



# PODZEMLJE I GRADNJA TUNELA

## ANALITIČKI OKVIR

SUSTAVA ZA KONSOLIDACIJU TLA, POSEBNE  
TEMELJE I GRADNJU TUNELA

[draco-edilizia.it/hr/](http://draco-edilizia.it/hr/)



## **GRADILIŠTE JE KAMEN TEMELJAC NAŠEG RADA**

Za društvo DRACO gradilište nije samo mjesto na koje se isporučuju naši proizvodi, već srce građevinske industrije, mjesto puno uvida za inovacije i razvoj.

Radni tim društva DRACO dobiva uvide i savjete s gradilišta i razvija najsuvremenija rješenja koja će se testirati na gradilištu.



# DRUŠTVO TRADICIJA IZVRSNOSTI I ISKUSTVA



Naša povijest seže do početka osamdesetih godina prošlog stoljeća kada je društvo DRACO počelo raditi u industriji dodataka za mort i beton. Od tada poslovanje brzo raste, zajedno s našom diferencijacijom proizvoda, a uvijek osiguravamo visoku specijalizaciju i prisutnost na gradilištu kako bismo ponudili globalna rješenja za cijelu građevinsku industriju.

Danas DRACO pruža tehničku podršku i savjete, od projekta do izvedbe, zahvaljujući timu stručnjaka koji rade u odjelu za istraživanje i razvoj i pomažu našim klijentima na gradilištu.

Naše duboko razumijevanje potreba industrije i proizvodnog sektora pomoglo nam je da pronađemo funkcionalna i precizna rješenja za industrijske podove kojima se ispunjavaju specifične potrebe i jamče dugotrajne izvedbe na visokoj razini.

**Draco: stručni proizvodi za kvalitetnu izradu.**





# DRACO: KVALITETA I INOVACIJA ZA GRAĐEVINSKU INDUSTRIJU

**DRACO RAZVIJA I PROIZVODI TEHNIČKA RJEŠENJA ZA  
SUVRREMENU GRAĐEVINSKU INDUSTRIJU OD 1982.**

U društvu DRACO proces razvoja proizvoda usmjeren je na postizanje vrhunske kvalitete i prave inovacije za projektante, poslovanja, podopolača i građevinska poduzeća. Osmišljavamo proizvode koji moraju dobro funkcionirati na gradilištu i koji moraju dulje trajati. DRACO pruža pomoć i savjete od projekta do ugradnje. Možemo uvelike pridonijeti i uvijek ćemo biti uz klijenta.

[draco-edilizia.it/hr/](http://draco-edilizia.it/hr/)



## SADRŽAJ

UVOD	7. stranica
PREGLED SUSTAVA ZA KONSOLIDACIJU INJEKTIRANJEM	9. stranica

### **ANALITIČKI OKVIR SUSTAVA ZA KONSOLIDACIJU TLA, POSEBNE TEMELJE I GRADNJU TUNELA**

PRETHODNO MIJEŠANI EKSPANZIVNI PROIZVODI ZA INJEKTIRANJE	15. stranica
HIDROAKTIVNE SMOLE ZA INJEKTIRANJE	19. stranica
SILIKATNA VEZIVA INJEKTIRANJEM	25. stranica
DODACI ZA INJEKCIJSKE SMJESE	29. stranica
KATALIZATORI ZA MLAZNI BETON	33. stranica
GOTOVI MORTOVI I SMJESE ZA FUGIRANJE ZA MLAZNI BETON	39. stranica
SUSTAV ZA ZASIPAVANJE	43. stranica
KONSTRUKCIJSKA VLAKNA ZA MLAZNI BETON	45. stranica
BETONSKI DODACI ZA PILOTE I ZIDOVE DIJAFRAGME	49. stranica
REFERENCE	53. stranica



# KEMIJSKI PROIZVODI ZA PODZEMNE RADOVE, TUNELE I POSEBNE TEMELJE

## ONO BITNO OČIMA JE NEVIDLJIVO

Antoine de Saint-Exupéry

### DRACO: temelji kvalitete

DRACO od 1982. godine razvija kemijske proizvode kojima bi se pružilo savršeno rješenje za osjetljivo područje specijalističkih temelja i gradnje tunela. U desetljećima iskustva na terenu Društvo je steklo vrijedna i praktična znanja potrebna za stvaranje linije proizvoda koja će uvelike pridonijeti radovima povezanim s podzemljem i gradnji tunela. Morate biti stručno svjesni mnoštva varijabli koje treba razmotriti ako želite osigurati da proizvod bude uistinu učinkovit. Ako ciljate visoko, potreban vam je čvrst temelj. Tehnologija društva DRACO pomoći će vam da izgradite svoje temelje. Nema sumnje da su posebni temelji i gradnja tunela najspecijaliziranije područje u građevinarstvu. Mi smo u društvu DRACO uvijek podržavali te stručne potrebe pružanjem učinkovitih rješenja koja drže korak s vremenom bez obzira na uvjete.



# KONSOLIDACIJA TLA INJEKTIRANJEM

## DETALJNI PRIKAZ KVALITETE

U geotehnici postoji nekoliko tretmana za hidroizolaciju i/ili konsolidaciju stijena i tla. Neki od njih, kao što su injektiranje stijena i tla te kemijska stabilizacija tla, temelje se na upotrebi sintetičkih i dodatnih materijala umjesto prirodnih i originalnih materijala.

Učinak konsolidacije i hidroizolacije često se sastoji od jednostavnog ispunjavanja postojećih praznina ili pukotina sintetičkim materijalom i u manjoj mjeri složenije interakcije između dodatnog i originalnog materijala. U oba slučaja između originalnog prirodnog materijala (stijena/tlo) i dodatnog sintetičkog materijala (cement, smola itd.) uspostavlja se kontakt, koji se manje ili više širi ovisno o sustavu koji se hidroizolira ili konsolidira, a i o specifičnoj usvojenoj tehnici. Razlike među njima detaljnije će se analizirati kasnije u ovom analitičkom okviru.

Međutim, jasno je kako glavni pokretač tehničke diferencijacije proizlazi iz statusa smjese/tehnologije usvojene u okviru predlaganju vlastitog konsolidacijskog i hidroizolacijskog djelovanja na tlu određene veličine čestica i koeficijenta propusnosti vode.

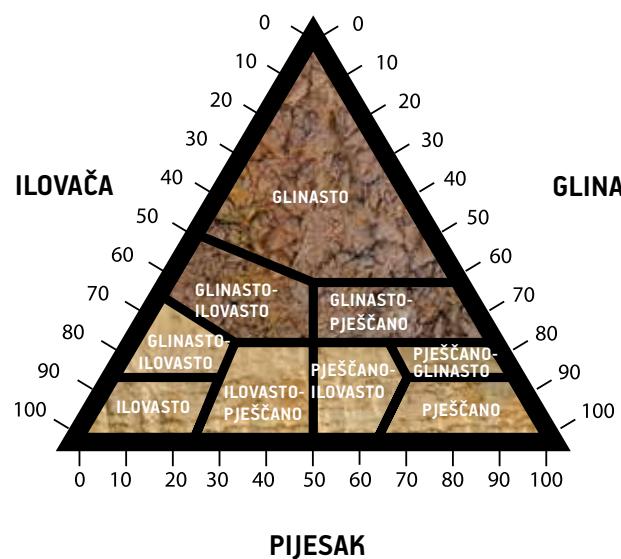
## PROSUPNOST TLA

Indikativne vrijednosti koeficijenta propusnosti  $k$  (m/s) prema vrsti tla.

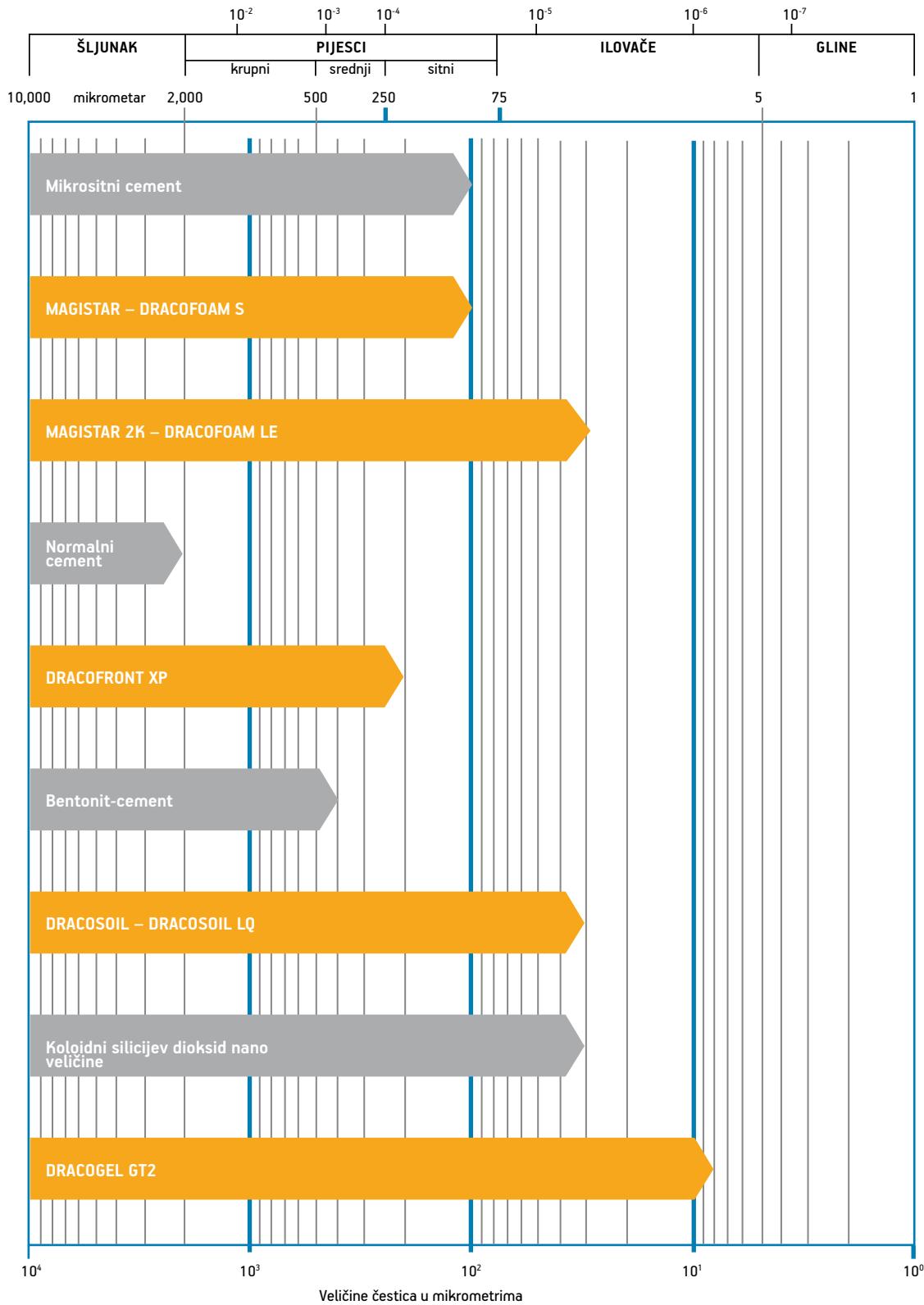


## SASTAV TLA: ILOVAČA, PIJESAK I GLINA

Dijagram za određivanje teksture tla.



## PREGLED INJEKCIJSKIH SMJESA KOJE SE UPOTREBLJAVA U KONSOLIDACIJI TLA



## PREGLED SUSTAVA ZA INJEKTIRANJE U SVRHU KONSOLIDACIJE

RJEŠENJA ZA BLOKIRANJE INFILTRACIJI VODE	MAGISTAR	MAGISTAR 2K	DRACOSOIL
■ KEMIJSKI SASTAV	JEDNOKOMPONENTNI POLIURETAN	JEDNOKOMPONENTNI POLIURETAN	DVOKOMPONENTNA POLISIJALINSKA KISELINA
■ ČIMBENIK ŠIRENJA	1:25	1:6 – 1:10	–
■ CIJENA PO JEDINICI VOLUMENA	\$\$\$\$	\$\$\$	\$\$
■ BRZINA REAKCIJE	++++	+++	+
■ REAKTIVNOST U NEDOSTATKU VODE	NE	DA	DA
■ KAPACITET PROPUSNOSTI	+++	++++	+++
■ SAMOGAŠENJE	NE	NE	NE
■ KAPACITET KONSOLIDACIJE	+++	++++	++
■ NETOKSIČNOST	+++	+++	+++
■ FLEKSIBILNOST	+++	++	+
■ GLAVNA PODRUČJA UPOTREBE	PRODIRANJE VODE KROZ BETON	TUNELI, STIJENE, PUKOTINE	ILOVASTA I PJEŠČANA TLA

DRACOGEL GT2	DRACOFOAM S	DRACOFOAM LE	DRACOFRONT XP	DRACO DR 1
AKRILNI GEL	ORGANSKI MINERAL	ORGANSKI MINERAL	MONOKOMPONENTA NA BAZI CEMENTA	MONOKOMPONENTA NA BAZI CEMENTA
1:1,15	1:30	1:6 – 1:10		
€€€€	€€	€€	€	€
PRILAGODLJIVO	+++	++	+	+
DA	DA	DA	DA (voda za miješanje)	DA (voda za miješanje)
+++++	+++	++++	++	++
DA	DA	DA	DA	DA
+	++++	+++++	+++	++
+++++	++	++	+++	+++
+++++	+	+	+	+
BETON, SPOJNICE, FINO TEKSTURIRANA TLA	TLA, TUNELI I PRODIRANJE VODE KROZ KONSTRUKCIJE S MAKRO PRAZNINAMA	KONSTRUKCIJE VELIKIH DIJELOVA S MALIM PRAZNINAMA	TLA, TUNELI, PROFILI ISKOPA, STIJENE	SITNA TLA, PLASTIČNE DIJAFRAGME, PROFILI ISKOPA



Brana Ancipa, Enna – hidroelektrana u Troinu

Obnova hidrauličkog tunela „Allacciante-Cutò“ injektiranjem ekspanzivnog cementnog morta DRACOFRONT XP u cijevi

**ANALITIČKI OKVIR SUSTAVA  
ZA KONSOLIDACIJU TLA,  
POSEBNE TEMELJE I GRADNJI TUNELA**

## **PRETHODNO MIJEŠANI EKSPANZIVNI PROIZVODI ZA INJEKTIRANJE**

Ekspanzivne prethodno pripremljene mješavine za konsolidacijsko injektiranje i smanjenje propusnosti vode u tlu vrlo su inovativno rješenje u postupcima prije i poslije iskopa, u usporedbi s tradicionalnim sustavima kemijskih smjesa za fugiranje, smola ili injektiranja tradicionalnog cementa. Prednosti su povezane s značajkama trajnosti i tehničkom učinkovitošću, ali i s reverzibilnošću i kompatibilnošću okoliša.

Matrica razvijena ekspanzivnim cementnim mljekima za injektiranje mehanički je jaka. No s obzirom da ima strukturu s mikropukotinama, omogućava lako iskopavanje i rušenje/uklanjanje, običnim mehaničkim kopačima bez upotrebe čekića za rušenje.

Time se nude veća propusnost za plinove koji normalno cirkuliraju u tlu, čime se smanjuje biološki utjecaj obrade tla, kao što se to obično događa kod kompaktnih cementnih smjesa, poliuretana i smola u cjelini.

# DRACO DR1



#### POTROŠNJA:

300 do 380 kg proizvoda po m<sup>3</sup>  
šupljine koju treba ispuniti

#### PAKIRANJE:

proizvod je dostupan u vrećama od 20 kg

## EKOLOŠKI PRIHVATLJIVO PRETHODNO MIJEŠANO EKSPANZIVNO CEMENTNO VEZIVO ZA INJEKTIRANJE TLA I ISPUNA RADI OJAČANJA

DRACO DR1 šupljikavo prethodno miješano ekspanzivno vezivo na bazi cementa osmišljeno za začpljenje pukotina tla izravno na licu mjesta, čime se smanjuje propusnost vode, provodi kohezivno i agregacijsko djelovanje i povećava kut trenja.

#### IDEALNO ZA

- Začpljenje pukotina tla čime se smanjuje propusnost vode
- Ojačavanje strmina i padina klizišta
- Jačanje temelja zgrade
- Punjenje sustava za podupiranje i postavljanje pilota

#### PREDNOSTI

- Ekološki prihvatljivo
- Niska cijena
- Veliki kapacitet injektiranja
- Dobra svojstva hidroizolacije i širenja

# DRACOFRONT XP



#### POTROŠNJA:

550 do 650 kg proizvoda po m<sup>3</sup>  
šupljine koju treba popuniti

#### PAKIRANJE:

proizvod je dostupan u vrećama od 20 kg

## EKOLOŠKI PRIHVATLJIVA EKSPANZIVNA CEMENTNA MLJEKA ZA OJAČANJE I HIDROIZOLACIJU ISKOPOA, TLA I TEMELJA

DRACOFRONT XP ekološki je prihvatljivo prethodno miješano ekspanzivno vezivo za ojačanje i hidroizolaciju iskopa, tla i temelja. Kada se jednostavno pomiješa s vodom, proizvodi lagantu šupljikavo cementno mljeko sa svojstvima mikrodifuzije i širenja.

#### IDEALNO ZA

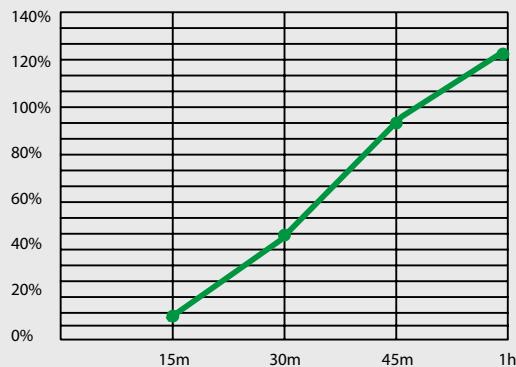
- Ojačanje prednjih dijelova iskopa tunela
- Ojačanje padina i tla
- Punjenje sustava za podupiranje i postavljanje pilota
- Smanjenje propusnosti vode u tlu
- Punjenje šupljina ili zidova sa šupljinama pomoćnom funkcijom statičkog zbijanja

#### PREDNOSTI

- Ekološki prihvatljivo
- Niska cijena
- Veliki kapacitet injektiranja čak i u slabo teksturiranim tlima
- Izvrsna svojstva širenja i konsolidacije

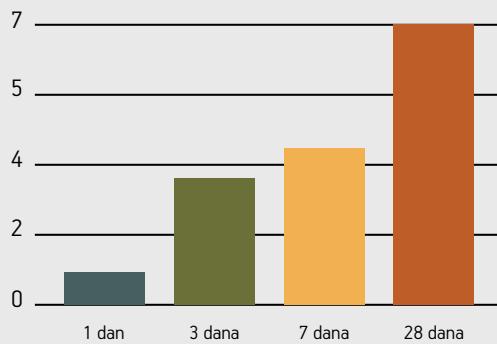
#### KAPACITET ŠIRENJA

Širenje u % V/V  
(+20 °C – omjer vode/proizvoda = 0,47)



#### MEHANIČKA ČVRSTOĆA

Mehanička tlačna čvrstoća u MPa prema standardu EN 196 u slobodnom širenju  
(+20 °C – omjer voda/proizvoda = 0,47)





Brana Venerocolo, Adamello, Brescia (Italija)

Konsolidacija i sanacija zidova injektiranjem fleksibilne akrilne smole koja reagira u dodiru s vodom i uz promjenjiva vremena trajanja gela DRACOGEL GT2

**ANALITIČKI OKVIR SUSTAVA  
ZA KONSOLIDACIJU TLA,  
POSEBNE TEMELJE I GRADNJU TUNELA**

---

## **HIDROAKTIVNE SMOLE ZA INJEKTIRANJE**

Hidroaktivne smole za injektiranje predstavljaju najnapredniju tehnologiju i odlučujući u složenijim situacijama u području podzemlja i „kondicioniranja tla”. Asortimanom hidroaktivnih smola društva DRACO rješavaju se različite situacije primjenom više tehnologija, kao što su poliuretanske smole, organske i mineralne smole te naša netoksična smola DRACOGEL GT2 u obliku gela.

DRACOGEL GT2 svakako predstavlja jednog od predvodnika našeg portfelja rješenja za podzemni rad i rezultat je višegodišnjeg istraživanja i terenskog testiranja. Krajnji je rezultat potpuno netoksični i hidroaktivni fleksibilni gel koji može biti presudan u svim onim slučajevima u kojima tradicionalne tehnologije pokazuju svoje granice.

## DRACOFOAM S



**POTROŠNJA:** pogledajte tehnički list

**PAKIRANJE:** proizvod je dostupan u limenci od 23 kg + limenci od 23 kg = (A+B) 46 kg

### VISOKO REAKTIVNA DVOKOMPONENTNA ORGANSKO-MINERALNA SMOLA ZA PUNJENJE ŠUPLJINA I PRAZNINA ČAK I U PRISUTNOSTI CURENJA VODE

DRACOFOAM S jest dvokomponentni injekcijski proizvod na bazi poliuretanskih smola i silikata. DRACOFOAM S jest visoko reaktivna, organska mineralna smola koja je posebno formulirana za injektiranje za brzo punjenje šupljina i praznina radi konsolidacije tla i prednjih dijelova iskopa, čak i kad postoji umjereni prodiranje vode. Djelovanje proizvoda DRACOFOAM S odvija se u dvije faze: prvo hidrofilna poliuretanska komponenta reagira i povećava se, a kasnije se mehanička čvrstoća povećava zahvaljujući reakciji silikata, čime se osigurava hidroizolacijsko i konsolidacijsko djelovanje.

#### IDEALNO ZA

- Blokiranje curenja vode u betonskim konstrukcijama, čak i ako je podložno kretanju
- Konsolidaciju i punjenje šupljina čak i u prisutnosti vode
- Injektiranje velikih količina kad masovni učinak uključuje rizike
- Konsolidaciju i punjenje šupljina čak i u prisutnosti vode

#### PREDNOSTI

- Samogašenje, nezapaljiv
- Veliko širenje
- Niska cijena
- Visoka hidroizolacija i konsolidiranje



## DRACOFOAM LE



**POTROŠNJA:** pogledajte tehnički list

**PAKIRANJE:** Proizvod je dostupan Fusti da 25 kg + 25 kg (A+B) Cisternette da 1000 kg

### INJEKCIJSKA VISOKO REAKTIVNA DVOKOMPONENTNA ORGANSKO-MINERALNA SMOLA S UMJERENIM SVOJSTVIMA ŠIRENJA.

DRACOFOAM LE organska je silikatna pjena visoke kemijske stabilnosti i mehaničke čvrstoće što je čini pogodnom za primjene poput stabilizacije tunelskih profila, konsolidacije tla, stijena i punjenja šupljina i praznina, čak i ispod razine vode. Pjena ima koeficijent širenja od oko 1:4 – 1:6. U prisutnosti vode ne mijenjaju se reakcija i konačna svojstva proizvoda. Mehanička čvrstoća koja proizlazi iz injektiranja proizvoda DRACOFOAM LE ovisi o njegovoj sposobnosti širenja kako je određeno volumenom praznina koje se obrađuje, a koje treba popuniti u tlu, kao i tlakom injektiranja. Pjena koju proizvodi DRACOFOAM LE nije toksična ni opasna za okoliš.

#### IDEALNO ZA

- Stabilizacija tunelskih profila iskopanih rezačem ili konvencionalnom metodom
- Konsolidacija suhog rasutog i izlomljenog kamenja, čak i ispod razine vode
- Popunjavanje suhih šupljina i šupljina ispod razine vode
- Smanjenje propusnosti stijenskih masa

#### PREDNOSTI

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Visoko prijanjanje na zidove materijala koji se obrađuje</li> <li>■ Visoko reaktivna i ekspanzivna smola</li> <li>■ Kontrolirana egzotermna polimerizacija</li> <li>■ Pjena DRACOFOAM LE jest vatrootporna</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Visoka tečnost</li> <li>■ NETOKSIČNA</li> </ul> |
|--|--|

## MAGISTAR



**POTROŠNJA:** pogledajte tehnički list

**PAKIRANJE:** proizvod je dostupan u kantama od 25 kg limenci od 2,5 kg katalizatora

### TEHNOLOGIJA TRAJNOG BRTVLJENJA INJEKTIRANjem ZA SPOJNICE I PUKOTINE, ČAK I AKO JE PODLOŽNA KRETANJU I U PRISUTNOSTI VODE

Betonske konstrukcije često su podložne infiltraciji zbog neodgovarajuće, dotrajale ili loše izvedene hidroizolacije. Rješenje je MAGISTAR, hidrofilni sustav za injektiranje niske viskoznosti s prilagodljivim vremenima reakcije na vodu. Prodire u šupljine, trajno brtvi spojnice i pukotine te blokira curenje, čak i kada je voda pod pritiskom. Nakon što MAGISTAR reagira, oblikuje fleksibilnu brtvu jakog vezivanja koja je otporna na kemijske utjecaje.

**TRAJNO BRTVLJENJE CURENJA VODE BRZO JE I PRAKTIČNO ZAHVALJUJUĆI POSEBNIM MLAZNIM BRZGALJKAMA**

### INJEKCIJSKA JEDNOKOMPONENTNA POLUFLEKSIBILNA HIDROFILNA POLIURETANSKA SMOLA

MAGISTAR je spoj na bazi sintetičkih hidroekspanzivnih polimera koji su otporni na ekološki agresivne tvari. Sastoji se od poliuretanske smole i katalizatora koji smanjuje vrijeme sušenja prilagodljivim omjerima za učinkovitu regulaciju vremena reakcije smjese. Kada se MAGISTAR injektira u spojnicu ili pukotinu, širi se kada dođe u dodir s vodom, čime se stvara polufleksibilna brtva koja trajno hidroizolira konstrukciju.

#### IDEALNO ZA

- Blokiranje infiltracije vode s velikom brzinom protoka i visokim hidrostatskim tlakom
- Brtvljenje pukotina i spojnica u podzemnim parkiralištima, konstrukcijama ispod razine vode, tunelima
- Brtvljenje hladnih spojnica gdje curi voda
- Zasipavanje fugiranjem iza segmenata tunela injektiranjem
- Hidroizolacijsku intervenciju u slučaju prodora vode i kapanja u postojećim tunelima ili tijekom građevinskih radova
- Konsolidaciju i punjenje šupljina čak i u prisutnosti vode

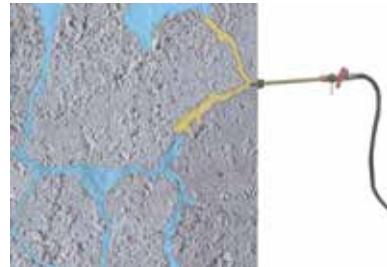
#### PREDNOSTI

- Visoki kapacitet širenja (proširuje se do 4 – 8 puta veći volumen)
- Proizvodi gustu pjenu sa strukturu zatvorenih ćelija
- Polu-fleksibilna konzistentnost
- Visoko konsolidacijsko djelovanje

#### NAČIN DJELOVANJA

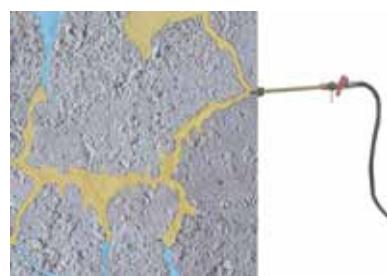
##### 1. KORAK: ŠIRENJE

- Kada MAGISTAR dođe u dodir s vodom i vlagom, razvija ekspanzivnu pjenu sa strukturom zatvorenih ćelija. Reakcijom se također stvara inertni plin koji stvara dodatni tlak, čime se povećava difuzija proizvoda u konstrukciju.



##### 2. KORAK: HIDROIZOLACIJA I KONSOLIDACIJA

- Nakon završetka faze širenja MAGISTAR se učvršćuje čime se hidroizolira i konsolidira konstrukcija.
- MAGISTAR je dostupan u različitim inačicama, sa specifičnim značajkama fleksibilnosti prema zahtjevima.



##### ■ STARJET AC

Čelične brzgaljke za injektiranje proizvoda MAGISTAR u beton. Promjer od 16 mm Posebno osmišljen za visoki tlak (> 3 bara).



##### ■ STARJET PC

Plastične brzgaljke za injektiranje proizvoda MAGISTAR u beton. Promjer od 18 mm.

# MAGISTAR 2K



**POTROŠNJA:** pogledajte tehnički list

**PAKIRANJE:** proizvod je dostupan u spremniku IBC od 1000 l

## INJEKCIJSKA VISOKO REAKTIVNA DVOKOMPONENTNA EKSPANZIVNA POLIURETANSKA SMOLA

MAGISTAR 2K jest dvokomponentna smola koja se odlikuje vrlo visokom kemijskom stabilnošću, mehaničkom čvrstoćom i prianjanjem na stijene, kao i stabilnošću punjenja šupljina. Reakcija između dviju komponenti (A+B) vrlo je brza s koeficijentom širenja od 1:6. Mehanička čvrstoća koja proizlazi iz injektiranja proizvoda MAGISTAR 2K ovisi o kompaktnosti tla i volumenu koji treba ispuniti, kao i tlaku injektiranja. U prisutnosti vode koeficijent širenja i mehanička čvrstoća stvorene pjene mogu se znatno razlikovati. Pjena koju proizvodi MAGISTAR 2K nije toksična ni opasna za okoliš.

### IDEALNO ZA

- Punjenje pukotina i prijeloma
- Konsolidaciju tla
- Punjenje spojnica i pukotina u cementnim i betonskim zidovima

### PREDNOSTI

- Visoko prianjanje na zidove materijala koji se obraduje
- Visoko reaktivna i hidro-ekspanzivna smola
- Snažna i trajna
- NETOKSIČNA

## HIDROFILNE SMOLE ZA INJEKTIRANJE

# DRACOGEL GT2



POTROŠNJA: pogledajte tehnički list

**PAKIRANJE:** proizvod je dostupan u limenici od 20 kg + kanti od 2 kg + kanti od 2 kg = (A+B+C) 24 kg

bubnju od 200 kg + kanti od 20 kg + kanti od 20 kg = (A+B+C) 240 kg

### TROKOMPONENTNI NETOKSIČNI AKRILNI GEL ZA KONSOLIDACIJU I BLOKIRANJE PRODIRANJA VODE U TLA I GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE INJEKTIRANJEM

DRACOGEL GT2 akrilna je smola u vodenoj fazi koja se polimerizacijom pretvara u hidrofilni i elastični gel s kontroliranim vremenom trajanja gela. S obzirom na to da upotrebljava vodu kao propusni medij i radi se o jednofaznom proizvodu, pokazuje vrlo visoki kapacitet propusnosti koji, podržan niskom površinskom napetošću i vrlo niskom viskoznošću, omogućuje konsolidaciju tla čak i u ilovastom tlu koje ima čestice promjera jednako 0,01 mm. Pukotine i poroznosti ispunjuju se proizvodom DRACOGEL GT2 koji se stvrdnjava u kruti gel koji sprječava ulazak vode ili ispiranje vodom iz okoline.

#### IDEALNO ZA

- Blokiranje curenja vode u betonskim konstrukcijama, čak i ako je podložno kretanju
- Brtvljjenje i sanaciju tunela, brana i podzemnih cjevovoda
- Konstrukcije u dodiru s pitkom vodom
- Blokiranje umjerene i visoke infiltracije vode u beton, zidove, kamen, sedru i tla, čak i ako je ilovasto

#### PREDNOSTI

- Beskonačne mogućnosti za reaktiviranje procesa oticanja
- Prije reakcije proizvod ima viskoznost sličnu vodi kako bi se osigurala izvrsna propusnost čak i u mikro-šupljinama
- Kao kruti gel proizvod je fleksibilan i prozračan
- Kontrolirano vrijeme trajanja gela od nekoliko sekundi do jednog sata
- Potpuno netoksičan i ekološki prihvativljiv
- Hidrofilna svojstva traju tijekom vremena i tijekom mokrih/suhih ciklusa

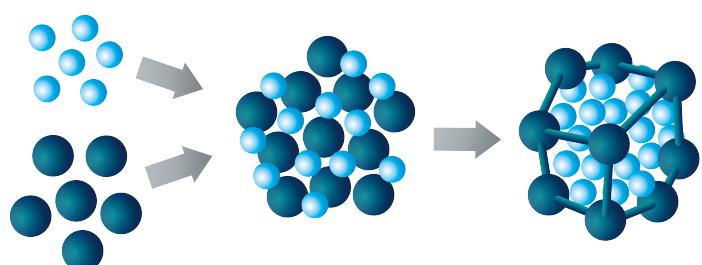
#### SVOJSTVA KRUTOG GELA DRACOGEL GT2:

- **LJEPLJIV:** kao polimer prianja poput ljepila na tkanje propusnog elementa.
- **ELASTIČAN:** gel ima elastično-plastičnu strukturu i stoga osigurava hidrauličko brtvljjenje čak i u slučaju stvrdnjavanja strukture.
- **PROZRAČNO ZA PARU:** gel je akril i potiče smanjenje vlage u konstrukciji koja se obrađuje.
- **HIDRO-EKSPANZIVAN:** elastična je struktura gela DRACOGEL hidrofilna; stoga, kada se osmotski pritisci mijenjaju, primit će molekule vode u svojoj polimernoj rešetki, što dovodi do povećanja volumena gela.



DRACOGEL GT2 kao kruti gel ostaje elastičan i lako se prilagođava svakom konstrukcijskom pomicanju.

#### DJELOVANJE

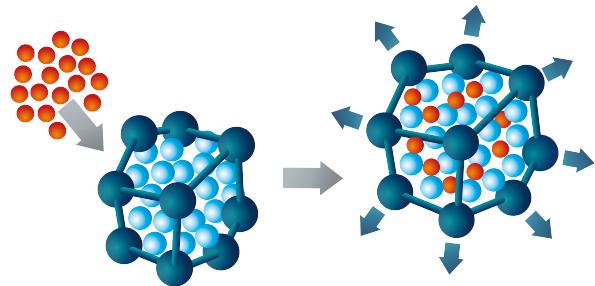


Injektiranje u tekućem stanju u području u kojem dolazi do curenja vode

Difuzija hidrofilnih monomera gela DRACOGEL u vodi koja prodire

Imobilizacija prolaska molekula vode u rešetku gela DRACOGEL koja zatim stvara kruti gel čime se proizvodi konsolidirajuće djelovanje

- MOLEKULA VODE
- MONOMER GELA DRACOGEL
- VODA KOJA NASTANE NAKON INFILTRACIJE





Odvajak ceste Palmanova-Cervignano, Udine

Konsolidacija tla ispod željezničkih dionica Trst-Venecija i Cervignano-Udine injektiranjem proizvoda DRACOSOIL i REAGENTE SILICATICO

**ANALITIČKI OKVIR SUSTAVA  
ZA KONSOLIDACIJU TLA,  
POSEBNE TEMELJE I GRADNJI TUNELA**

## **SILIKATNA VEZIVA INJEKTIRANJEM**

Najmodernija tehnologija u području silikata za konsolidaciju tla temelja. Silikati društva DRACO za injektiranje rezultat su dugogodišnjeg istraživanja i ispitivanja na terenu te daju svoj doprinos osiguravanjem kvalitete i izvedbe najviše razine.

**POTROŠNJA:**150 do 300 l/m<sup>3</sup> konsolidiranog tla

**PAKIRANJE:** proizvod je dostupan u spremniku IBC od 1350 kg rasutom stanju

### SILIKATNO VEZIVO ZA KONSOLIDACIJU I HIDROIZOLACIJU TLA KEMIJSKIM INJEKTIRANJEM

DRACOSOIL je otopina polisilicijeve kiseline u vodenoj fazi. Treba je upotrebljavati u kombinaciji s proizvodom REAGENTE SILICATICO kao vezivo za jednofazno injektiranje radi ojačanja.

**IDEALNO ZA**

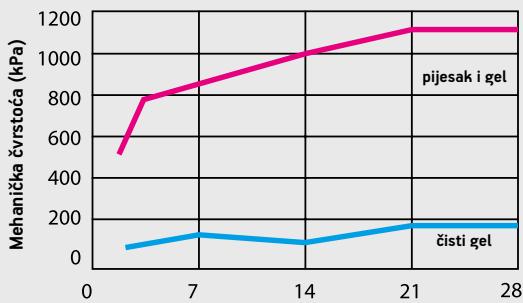
- Konsolidaciju tla i smanjenje propusnosti vode u tlu
- Injektiranje u ilovasta i pješčana tla koja je teško obradivati binarnim i ternarnim smjesama

**PREDNOSTI**

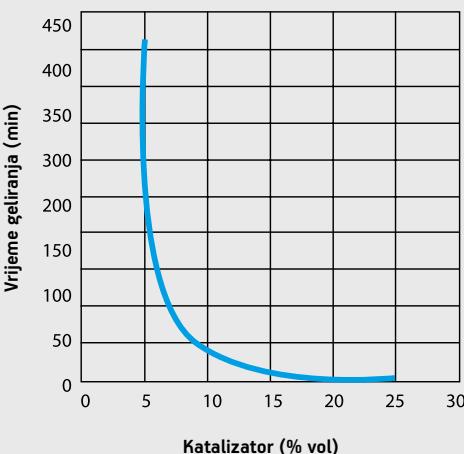
- Visoko konsolidirajuće djelovanje po konkurentnoj cijeni smjese
- Djelovanje za suzbijanje obrastanja
- Prilagodljivo vrijeme geliranja/stvrdnjavanja

**MEHANIČKA ČVRSTOĆA**

Dijagram mehaničke čvrstoće u odnosu na vrijeme (u danima)

**VRIJEME GELIRANJA**

Dijagram vremena geliranja u odnosu na postotak katalizatora ( $t = 20^\circ\text{C}$ )



# REAGENTE SILICATICO



## REAGENS ZA KEMIJSKO INJEKTIRANJE UZ PROIZVOD DRACOSOIL

REAGENTE SILICATICO vodena je otopina aluminatnih soli koja se upotrebljava kao reagens za injektiranje radi ojačanja uz proizvod DRACOSOIL.

### IDEALNO ZA

- Upotrebu kao učvršćivač za kemijske smjese s amorfnom silikatnom, polisilicijevom ili nanosilicijevom matricom
- Upotrebu u kombinaciji s proizvodom DRACOSOIL

### PREDNOSTI

- Visoko konsolidirajuće djelovanje po konkurentnoj cijeni smjese
- Djelovanje za suzbijanje obrastanja
- Prilagodljivo vrijeme geliranja/stvrdnjavanja

#### POTROŠNJA:

od 1 % do 4 % volumena silikatne smjese

**PAKIRANJE:** proizvod je dostupan u  
bubnju od 250 kg  
spremniku IBC od 1200 kg



## Venecijanski Arsenal

Konsolidacija i smanjenje vodopropusnosti tla injektiranjem proizvoda DRACOSOIL i REAGENTE SILICATICO

**ANALITIČKI OKVIR SUSTAVA  
ZA KONSOLIDACIJU TLA,  
POSEBNE TEMELJE I GRADNJU TUNELA**

## **DODACI ZA INJEKCIJSKE SMJESE**

Injekcijske smjese na bazi cementa, betona i bentonita i dalje su najrasprostranjenije metodologije konsolidacije tla s dominantnom primjenom injekcija s metodologijom za propusnost, ali i u stvaranju zidova plastične dijafragme za zadрžavanje iskopa rovova pogodjenih znatnim protokom vode. Binarne ili ternarne smjese za injektiranje jednostavni su konglomerati, no njihove pripreme i razvoj nisu trivijalni. Pravilna aktivnost projekta mješavine ključna je za provođenje učinkovite intervencije prilagođavanjem karakteristikama tla također unutar njegove stratigrafije i promjenama higrometrijskih uvjeta. Najsuvremenija tehnologija aditiva omogućuje vam da uvijek dobijete učinkovite smjese zahvaljujući specifičnim plastifikatorima i kemijskim aktivatorima za bentonit koji omogućuju pojednostavljenje rasporeda gradilišta uklanjanjem predaktivacijskih spremnika bentonitne gline i sprečavanjem pojava ionske izmjene.



Upotrebom dodatka DRACRIL BC eliminira se potreba za predaktivacijskim spremnicima bentonita.

# DRACRIL 771



#### POTROŠNJA:

od 0,1 do 0,3 % masenog udjela cementa

#### PAKIRANJE:

proizvod je dostupan u  
limenkama od 25 kg  
bubnjevima od 230 kg  
spremniku IBC od 1000 kg  
rasutom stanju

## PLASTIFIKATOR ZA INJEKCIJSKE CEMENTNE SMJESE ZA KONSOLIDACIJU TLA I TEMELJA

DRACRIL 771 je posebni dodatak za otapanje na bazi sintetičkih polimera topivih u vodi visoke molekularne mase. DRACRIL 771 posebno je formuliran za interakciju sa sitnim i ultrasitnim zrnatim materijalima, kao što su cement, mikro-cement, smjese bentonita i mikrositna hidraulična veziva, čime se povećava difuzno i konsolidirajuće djelovanje binarnih, ternarnih i kvartarnih injekcijskih smjesa.

### IDEALNO ZA

- Dodavanje smjesama vode, cementa i bentonita
- Injektiranje radi ojačanja i hidroizolacije u tla i stijene čak i uz nisku propusnost
- Izrada vrlo tekućih injekcijskih smjesa

### PREDNOSTI

- Visoko plastificiranje
- Povećava difuzno djelovanje čak i u nisko propusnim tlima
- Sprječava stvaranje grudica čak i mikrositnim cementima
- Učinkovitost plastificiranja

# DRACRIL B.C.



## POTROŠNJA:

oko 1 % masenog udjela na temelju ukupne mase krutih tvari

**PAKIRANJE:** proizvod je dostupan u vrećama od 15 kg

## AKTIVIRANJE DODATKA ZA OTAPANJE ZA SMJESE NA BAZI BENTONITA I CEMENTA

Taj dodatak posebno je osmišljen za aktiviranje i plastificiranje smjesa bentonita koje se upotrebljavaju za konsolidaciju. DRACRIL B.C omogućuje dobivanje tekućih i jednolikih smjesa sa smanjenim omjerima vode/veziva. Dvostruko djelovanje: plastificira smjesu i aktivira bentonit.

### IDEALNO ZA

- Dodavanje smjesama vode, cementa i bentonita
- Eliminiranje potrebe za predaktivacijske spremnike
- Povećanje tečnosti i kohezije smjesa za konsolidaciju

### PREDNOSTI

- Visoko plastificiranje
- Povećava difuzno djelovanje čak i u nisko propusnim tlima
- Sprječava stvaranje grudica čak i mikrositnim cementima
- Učinkovitost plastificiranja
- Aktivira bentonit
- Stabilizirajuća učinkovitost protiv ionske izmjene
- Učinak protiv flokulacije



Transjadranski plinovod (TAP), Albanija

Konsolidacija nagiba plinovoda u Albaniji provedena primjenom mlaznog betona pripremljenog proizvodima DRANITE AF, DRACRIL 605, FILLCRETE i FIBERFLEX S

**ANALITIČKI OKVIR SUSTAVA  
ZA KONSOLIDACIJU TLA,  
POSEBNE TEMELJE I GRADNJI TUNELA**

## **KATALIZATORI ZA MLAZNI BETON**

Mlazni beton uglavnom se upotrebljava u podzemnoj gradnji radi zaštite tijekom iskopa u stijenu i radi zaštite od pada kamena ili čak radi blokiranja curenja vode koja dolazi iz zidova iskopa. Također se upotrebljava za zaštitu iskopa temelja, za konsolidaciju padina i nasipa, kao i za izvođenje restauracijskih radova dotrajalih betonskih konstrukcija u kamenu i/ili opeci; postoje beskrajne mogućnosti za konstrukcije složenih geometrijskih konfiguracija i može se primijeniti kad god je teško upotrijebiti tradicionalni cement, kao što je na stropovima ili na zidovima iza cijevi ili drugih mehaničkih prepreka.

**Postoje dvije vrste katalizatora:** ona s bazom natrijevog silikata (5 ÷ 15 % betonom) i ona bez lužina koja se temelji na aluminijevim sulfatima (4 ÷ 8 % betonom). Katalizatori na bazi natrijevog silikata dosežu u roku od nekoliko sati veće razine tlačne otpornosti od katalizatora bez lužina. Suprotno tome, mješavine aditiva na bazi natrijevog silikata dugoročno pokazuju niže mehaničke izvedbe od onih postignutih katalizatorima bez lužina.

Smanjenje mehaničke izvedbe mješavina s aditivima od natrijevog silikata također može doseći 50 % u usporedbi s konglomeratima bez aditiva. Katalizatori bez lužina umjesto toga određuju smanjenje predvidljive mehaničke otpornosti koja se procjenjuje na oko 10 % u usporedbi s mješavinom bez katalizatora. Zbog toga se **katalizatori na bazi natrijevog silikata upotrebljavaju za izradu privremenih premaza, dok se oni bez lužina upotrebljavaju za proizvodnju mješavina namijenjenih proizvodnji konačnih konstrukcijskih premaza.** S druge strane, preferiraju se katalizatori na bazi natrijevog silikata zahvaljujući bržem sušenju od onih bez lužina kada na zidovima iskopa postoji znatno prodiranje vode. U tom kontekstu, zapravo, mješavine bez lužina mogu biti podložne ispiranju zbog niže brzine sušenja.

## DRANITE L



### POTROŠNJA:

pribl. 2 do 6 kg na 100 kg cementa

**PAKIRANJE:** proizvod je dostupan u  
bubnjevima od 270 kg  
spremniku IBC od 1350 kg  
rasutom stanju



### TEKUĆI KATALIZATOR ZA SUŠENJE ZA MLAZNI BETON

DRANITE L je tekući lužnati dodatak katalizatora za sušenje s hidrofobnim učinkom za pripremu umjereno otpornog mlaznog betona, čak i u slučaju velike vlažnosti, curenja i blage infiltracije vode.

### IDEALNO ZA

- Preliminarne premaze za tunele izradene primjenom mlaznog betona
- Obnovu postojećih tunela
- Obnovu i armiranje pregrada, brana, zidova kanala itd.

### PREDNOSTI

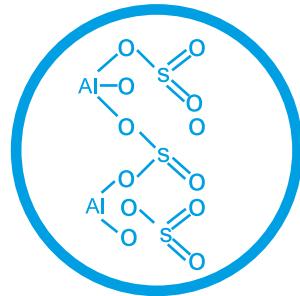
- Dobra mehanička čvrstoća, dobra otpornost na kemijsku agresivnost okoliša i niska propusnost betona
- Smanjeno vrijeme primjene
- Niska količina otpada
- Mogućnost mijenjanja doze ovisno o specifičnoj upotrebi
- Visoka tiksotropija koja povećava prianjanje mlaznog betona i omogućuje smanjenje broja sloja premaza
- Debljina do 25 može se postići u vrlo kratkom vremenu (\*)
- Brzi razvoj topline hidratacije cementa kako bi se olakšala primjena čak i pri niskim temperaturama
- Štiti izložene armature i sprječava koroziju

(\*) Za najbolje rezultate dodajte VLAKNA FIBERFLEX ili FIBERMIX

# PROJEKT DRANITE AF

Nova generacija dodataka za ubrzavanje djelovanja za mlazni beton rezultat je višegodišnjeg eksperimentiranja u laboratorijsima društva DRACO. Istraživanje za prevladavanje tradicionalnog fokusiranja na doze i vrijeme sušenja koje uključuje više globalnih ciljeva izvedbe koji mogu jamčiti kvalitetu koja je uistinu globalna za izvršitelje, klijente i korisnike rada.

Novi koncept izvedbe koji uzima u obzir parametre, kao što su stabilnost smjese pri niskim temperaturama, smanjena količina otpada, karakteristike trajnosti smjese, prianjanje na podlogu čak i u slučaju debljina koje zahtijevaju više slojeva, sve kako bi se zajamčio visok razvoj mehaničke čvrstoće čak i za srednje i dugo vremensko razdoblje.



**TABLICA USPOREDBE KATALIZATORA BEZ LUŽINA DRANITE AF ZA MLAZNI BETON**

	DRANITE AF 880	DRANITE AF 890	DRANITE AF 900	DRANITE AF 1000
<b>Boja</b>	Neutralno prozirna	Neutralno prozirna	Neutralno prozirna	Blijedo žuta, prozirna
<b>Gustoća (kg/l) ± 0,03 ISO 758</b>	1,26	1,31	1,38	1,37
<b>Sadržaj krutih tvari (105 °C) ± 2 % UNI EN 480-8</b>	33,3	37,9	44,5	45
<b>Lužine (Na<sub>2</sub>O) UNI EN 480-12</b>	< 1 %	< 1 %	< 1 %	< 1 %
<b>pH ISO 4316</b>	3	2,8	3,5	2
<b>Kloridi (%) 1:1 UNI EN 480-10</b>	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
<b>Vrijeme početka sušenja (min) Doziranje od 8 %</b>	1	1	1	1
<b>Vrijeme završetka sušenja (min) Doziranje od 8 %</b>	11	5	5	4
<b>Doziranje (% cementa)</b>	8/10	7/9	6/8	5/7
<b>Cijena na veliku količinu (€)</b>	0,68	0,76	0,84	0,90
<b>Cijena za IBC od 1250 kg (€)</b>	0,85	0,94	1,00	1,10

# DRANITE AF 880



**POTROŠNJA:**

od 8 do 10 % masenog udjela cementa

**PAKIRANJE:** proizvod je dostupan u bubenjevima od 250 kg  
spremniku IBC od 1250 kg  
rasutom stanju

## KATALIZATOR ZA SUŠENJE BEZ LUŽINA POSEBNO OSMIŠLJEN ZA MLAZNI BETON

*Višenamjenska inačica za hladnu i umjerenu klimu*

DRANITE AF 880 tekući je katalizator za sušenje bez lužina za mlazni beton i prskani mort. DRANITE AF 880 osigurat će vrlo kratko vrijeme sušenja, minimalnu količinu otpada i vrhunsku mehaničku čvrstoću.

### IDEALNO ZA

- Preliminarne premaze za tunele izradene primjenom mlaznog betona
- Obnovu postojećih tunela
- Obnovu i armiranje pregrada, brana, zidova kanala itd.

### PREDNOSTI

- Dobra mehanička čvrstoća
- Dobra otpornost na kemijsku agresivnost okoliša
- Niska propusnost betona
- Niska količina otpada
- Tiksotropan: povećava prianjanje mlaznog betona i omogućuje smanjenje broja sloja premaza
- Brzi razvoj topline hidratacije cementa kako bi se olakšala primjena čak i pri niskim temperaturama
- Štiti izložene armature i sprječava koroziju

# DRANITE AF 890



**POTROŠNJA:**

od 7 do 9 % masenog udjela cementa

**PAKIRANJE:** proizvod je dostupan u bubenjevima od 250 kg  
spremniku IBC od 1250 kg  
rasutom stanju

## KATALIZATOR ZA SUŠENJE BEZ LUŽINA POSEBNO OSMIŠLJEN ZA MLAZNI BETON

*Inačica visokog prinosa za srednje velike debljine*

DRANITE AF 890 tekući je katalizator za sušenje bez lužina za mlazni beton i prskani mort. DRANITE AF 890 osigurat će vrlo kratko vrijeme sušenja, minimalnu količinu otpada i vrhunsku mehaničku čvrstoću.

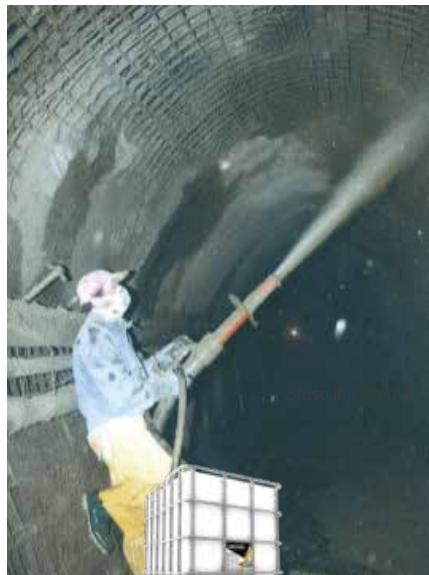
### IDEALNO ZA

- Preliminarne premaze za tunele izradene primjenom mlaznog betona
- Obnovu postojećih tunela
- Obnovu i armiranje pregrada, brana, zidova kanala itd.

### PREDNOSTI

- Dobra mehanička čvrstoća
- Dobra otpornost na kemijsku agresivnost okoliša
- Niska propusnost betona
- Niska količina otpada
- Dobra tiksotropija koja povećava prianjanje mlaznog betona, omogućuje postizanje srednje velike debljine i smanjuje broj sloja premaza
- Brzi razvoj topline hidratacije cementa kako bi se olakšala primjena čak i pri niskim temperaturama
- Štiti izložene armature i sprječava koroziju

# DRANITE AF 900

**POTROŠNJA:**

od 6 do 8 % masenog udjela cementa

**PAKIRANJE:** proizvod je dostupan u bubenjevima od 250 kg  
spremniku IBC od 1250 kg  
rasutom stanju

## KATALIZATOR ZA SUŠENJE BEZ LUŽINA POSEBNO OSMIŠLJEN ZA MLAZNI BETON

*Inačica visokog prinosa za hladne klime*

DRANITE AF 900 tekući je katalizator za sušenje bez lužina za mlazni beton i prskani mort. DRANITE AF 900 osigurat će vrlo kratko vrijeme sušenja, minimalnu količinu otpada i vrhunsku mehaničku čvrstoću.

### IDEALNO ZA

- Preliminarne premaze za tunele izradene primjenom mlaznog betona
- Obnovu postojećih tunela
- Obnovu i armiranje pregrada, brana, zidova kanala itd.

### PREDNOSTI

- Dobra mehanička čvrstoća
- Dobra otpornost na kemijsku agresivnost okoliša
- Niska propusnost betona
- Niska količina otpada
- Izvrsna tiksotropija koja povećava prianjanje mlaznog betona i omogućuje smanjenje broja sloja premaza
- Brzi razvoj topline hidratacije cementa kako bi se olakšala primjena čak i pri niskim temperaturama
- Štiti izložene armature i sprječava koroziju



# DRANITE AF 1000

**POTROŠNJA:**

od 5 do 7 % masenog udjela cementa

**PAKIRANJE:** proizvod je dostupan u bubenjevima od 250 kg  
spremniku IBC od 1250 kg  
rasutom stanju

## KATALIZATOR ZA SUŠENJE BEZ LUŽINA POSEBNO OSMIŠLJEN ZA MLAZNI BETON

*Inačica za niske temperature i velike debline*

DRANITE AF 1000 tekući je katalizator za sušenje bez lužina za mlazni beton i prskani mort. DRANITE AF 1000 osigurat će vrlo kratko vrijeme sušenja, minimalnu količinu otpada i vrhunsku mehaničku čvrstoću.

### IDEALNO ZA

- Preliminarne premaze za tunele izradene primjenom mlaznog betona
- Obnovu postojećih tunela
- Obnovu i armiranje pregrada, brana, zidova kanala itd.

### PREDNOSTI

- Dobra mehanička čvrstoća
- Dobra otpornost na kemijsku agresivnost okoliša
- Niska propusnost betona
- Niska količina otpada
- Izvrsna tiksotropija koja povećava prianjanje mlaznog betona i omogućuje smanjenje broja sloja premaza
- Brzi razvoj topline hidratacije cementa kako bi se olakšala primjena čak i pri niskim temperaturama
- Štiti izložene armature i sprječava koroziju



Tunel Luino, Varese, Italija

Mlazni beton za tunel pripremljen uz pomoć proizvoda DRACOSPRITZ N50S

**ANALITIČKI OKVIR SUSTAVA  
ZA KONSOLIDACIJU TLA,  
POSEBNE TEMELJE I GRADNJI TUNELA**

## **GOTOVI MORTOVI I SMJESE ZA FUGIRANJE ZA MLAZNI BETON**

Rješenja društva DRACO za mlazni beton uključuju niz tehničkih proizvoda posebno osmišljenih za uporabu u tunelima i hidrauličkim konstrukcijama. Asortiman uključuje proizvode koji su posebno formulirani za izradu mortova i smjesa za fugiranje koji se mogu upotrebljavati za premazivanje, hidroizolaciju i konsolidaciju tunela, brana, zidova kanala i tla. To je kompletan asortiman tehnologija za mlazni beton, mort i prskani beton koji se mogu upotrebljavati u tunelima i hidrauličkim radovima.

# DRACOSPRITZ N50



**POTROŠNJA:**  
20 kg/m<sup>2</sup> približno po cm debljine

**PAKIRANJE:** dostupno u  
vrećama od 25 kg

## TIKSOTROPNA SMJESA ZA FUGIRANJE OJAČANA VLAKNIMA NA BAZI CEMENTA ZA SUHO NANOŠENJE MLAZNOG BETONA ZA PREMAZE, SANACIJE I RESTAURACIJE

DRACOSPRITZ N50 jest grubo zrnat mort na bazi cementa (smjesa za fugiranje). Tiksotropan je i ojačan vlaknima te je spreman za upotrebu za suho nanošenje mlaznog betona. DRACO SPRITZ N50 jest proizvod za ultra brzo stvrdnjavanja visoke početne i konačne mehaničke čvrstoće. Idealan za debljine do 10 cm u jednom sloju.

### IDEALNO ZA

- Premazivanje, zaštitu, hidroizolaciju i konstrukcijske sanacije
- Tunele, okna, rudnike itd.
- Sanaciju i zaštitu obala rijeka, kanala itd.
- Površinsku konsolidaciju nagnutih drobljivih stjenovitih tla

### PREDNOSTI

- Izvrsna mehanička čvrstoća, bez izbjijanja viška vode, otpornost na kemijski agresivne tvari u okolišu i niska propusnost
- Vrhunska tiksotropna svojstva
- Izvrsna trajnost betona tijekom vremena i otpornost na mraz i fenomene povezane s odmrzavanjem
- Veći prinos u m<sup>2</sup>/dan pokrivenosti potporne površine
- Minimalni otpad



## DRACOSPRITZ N50S



### POTROŠNJA:

20 kg/m<sup>2</sup> približno po cm debljine

**PAKIRANJE:** dostupno u vrećama od 25 kg

### TIKSOTROPNI MORT S POLIMERIMA OJAČANIMA VLAKNIMA NA BAZI CEMENTA ZA SUHO ILI MOKRO NANOŠENJE MLAZNOG BETONA ZA KONSTRUKCIJSKU RESTAURACIJU.

DRACO SPRITZ N50S jest jednokomponentni mort ojačan vlaknima na bazi cementa. Tiksotropan je i modificiran polimerima za suho ili mokro nanošenje mlaznog betona vodonepropusnih premaza koji su vrlo otporni na sulfate i utjecaje kemijski agresivnih tvari u okolišu. Idealan je za uporabu u tunelima, kanalima itd., na betonskim i/ili kamenim zidanim površinama i/ili zidanim površinama od opeke.

### IDEALNO ZA

- Premazivanje, zaštitu, hidroizolaciju i konstrukcijske sanacije
- Suhi betonski premaz tunela, okana, rudnika itd.
- Sanaciju i zaštitu obala riječnih kanala, pregrada, brana, itd.
- Površinsku konsolidaciju nagnutih drobljivih stjenovitih tla

### PREDNOSTI

- Svestran: može se upotrebljavati i za suho (s većim prinosom) i za mokro nanošenje mlaznog betona
- Jednokomponentni proizvod, spreman za upotrebu koji se lako nanosi
- Niska eflorescencija za smanjenu propusnost zbog niže ukupne poroznosti mješavine
- Visoka elastična deformabilnost, niži modul elastičnosti od tradicionalnog betona
- Može se suho pneumatski prenijeti preko 100 metara do mjesta primjene
- Može se primijeniti tamo gdje mokro prskani mortovi obično ne bi bili mogući
- Katalizatori bez lužina tako da se ne mijenja pH ni mješavine ni stvrdnutog betona
- Trajan, izvrsne mehaničke čvrstoće, bez izbijanja viška vode, otporan na kemijski agresivne tvari u okolišu, cikluse smrzavanja i odmrzavanja, soli za odleđivanje
- Minimalni otpad
- Mikro zaštita čestica otpornih lužnatih staklenih vlakana znači da može podnijeti određena mehanička naprezanja, povećava se otpornost na pucanje i vlačna čvrstoća na savijanje
- Veći prinos u m<sup>2</sup>/dan; izvrsno prianjanje na potpornu površinu i izvrsna otpornost na karbonizaciju
- Modularni proizvod: proizvodom DRANITE AF 900 moguće je ubrzati stvrdnjavanje kako bi se blokirala manja infiltracija vode

# SUSTAV ZA ZASIPAVANJE



## DVOKOMPONENTNI SUSTAV ZA BINARNO I TERNARNO INJEKTIRANJE CEMENTA ZA ZASIPAVANJE FUGIRANJEM PRI GRADNJI TUNELA

**SUSTAV ZA ZASIPAVANJE** jest dvokomponentni sustav za pripremu smjese bentonita i cementa koji se upotrebljava za zasipavanje fugiranjem iza predgotovljenih segmenata u tunelima iskopanim TBM-om (engl. Tunnel Boring Machine, stroj za iskop tunela). **SUSTAV ZA ZASIPAVANJE sastoji se od dvije komponente:**



### BACKFILLING RETARDER

Superplastifikator s visokim zadržavanjem obradivosti, posebno osmišljen za cement i injekcijske mješavine cementa i bentonita.



### BACKFILLING SK (SLUMP KILLER)

Dodatak aktivatora za sušenje i sredstvo za izmjenu konzistencije cement i mješavine cementa i bentonita.



## PREDNOSTI

**SUSTAV ZA ZASIPAVANJE** dvokomponentni je sustav za dodavanje dodatka u injekcijskih smjesa cementa i bentonita za zasipavanje fugiranjem iza segmenata tunela. Ima sljedeće prednosti:

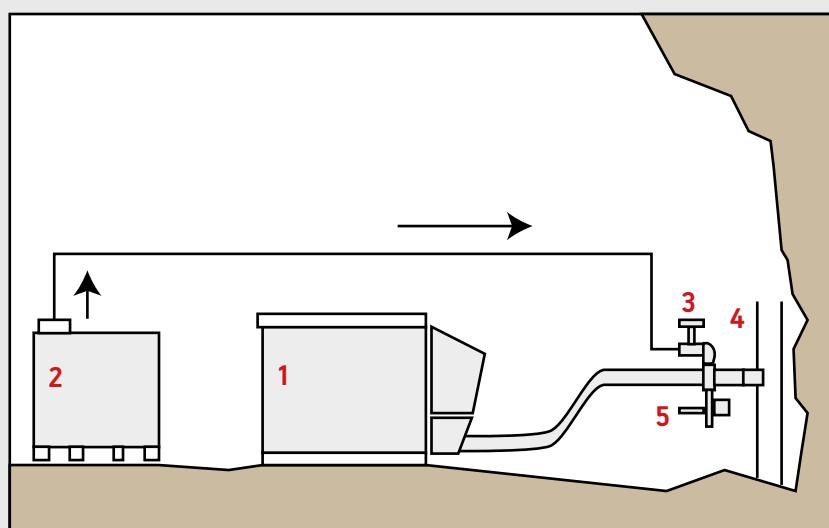
- Kombinirano djelovanje dviju komponenti održava obradivost i kapacitet pumpanja tijekom vremena, čime se istodobno omogućuje predviđanje gubitka obradivosti i vremena sušenja tekuće smjese za fugiranje.
- Veliki kapacitet injektiranja smjese.
- Izvrsna kohezija i učinkovitost protiv ispiranja.
- Osigurava stvarno popunjavanje prostora između segmenata i stijene, čime se poboljšava kohezija.
- Potiče proizvodnju smanjenjem stvaranja naslaga u cijevima za injektiranje.
- Povećava djelovanje raspršivanja natrijevog bentonita, čime se pomaže stabilizirati pojave sinereze.

## IDEALNO ZA

**SUSTAV ZA ZASIPAVANJE** dvokomponentni je sustav za pripremu injekcijskih smjesa cementa i bentonita za zasipavanje fugiranjem iza segmenata tunela. Upotrebljava se za:

- Zasipavanje injektiranjem iza predgotovljenih segmenata u tunelima.
- Osiguravanje podupiranja i punjenja segmenata u tunelima iskopanim TBM-om.
- Smanjenje propusnosti vode u iskopu okolnog tla.

## DIJAGRAM ZA PRIMJENU SUSTAVA ZA ZASIPAVANJE



① Puma za mort ili tekuću smjesu za fugiranje puni se proizvodom BACKFILLING RETARDER

② Puma za tekući katalizator BACKFILLING SK

③ Ventil za regulaciju protoka katalizatora

④ Spiralna cijev za miješanje ( $\varnothing \neq 50$  mm, duljina = 30 – 40 cm)

⑤ Priklučak za čišćenje (komprimirani zrak ili voda)



Tunel Monte Giglio, Calusco d'Adda, Bergamo

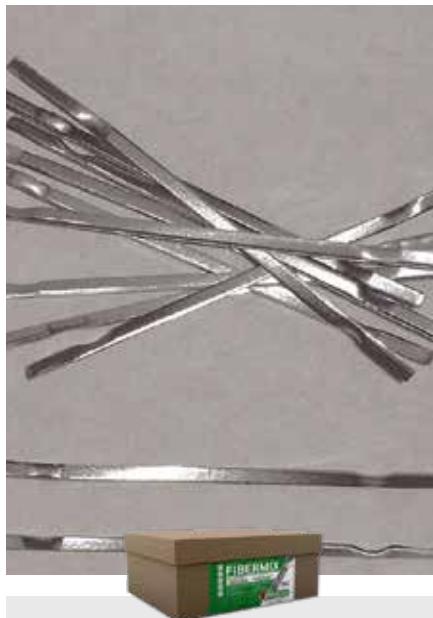
Mlazni beton za tunel pripremljen uz pomoć proizvoda FIBERFLEX S i DRANITE AF

**ANALITIČKI OKVIR SUSTAVA  
ZA KONSOLIDACIJU TLA,  
POSEBNE TEMELJE I GRADNJI TUNELA**

## **KONSTRUKCIJSKA VLAKNA ZA MLAZNI BETON**

Tehnika za mlazni beton od svojih se početaka uvelike razvila, što je imala veliku važnost i u razvoju tehnologije betona ojačanog vlaknima. U početku s dominantnom uporabom metalnih vlakana, a danas uz upotrebu sve većeg broja konstrukcijskih polimera, dobivene su različite mješavine za prskanje, a sve se odlikuju značajkama smanjenog tankog pucanja zbog skupljanja plastike, duktilnosti, izdržljivosti i otpornosti na udarce beton. Konstrukcijska sintetička vlakna FIBERFLEX S i metalna vlakna FIBERMIX FLOW vrlo su učinkovita rješenja u smislu primjene u plastičnom i mehaničkom smislu u krutoj fazi.

# FIBERMIX FLOW SPRITZ



**POTROŠNJA:**  
30 – 70 kg/m<sup>3</sup> betona

**VELIČINA:** duljina 30 – 35 mm

**PAKIRANJE:** proizvod je dostupan u vrećama od 25 kg

## ČELIČNA VLAKNA VISOKE ČVRSTOĆE ZA KONSTRUKCIJSKO I NEKONSTRUKCIJSKO OJAČANJE BETONA I MORTOVA

FIBERMIX FLOW SPRITZ je hladnovučeno niskougljično čelično vlakno za konstrukcijsko i nekonstrukcijsko ojačanje betona i mortova pod visokim naprezanjima koje pruža visoku duktibilnost i mehaničku otpornost na udarce. Poseban kukasti oblik vlakana olakšava pumpanje mješavine i jamči snažno sidrenje na betonsku matricu.

### IDEALNO ZA

Djelovanjem kao sredstvo za ojačanje cementne matrice FIBERMIX FLOW SPRITZ poboljšava fizikalna i mehanička svojstva agregata, a posebno se upotrebljava kao sekundarno ojačanje i zaštita od pucanja. Idealan je za:

- Pripremu mlaznog betona
- Mlazni beton u tunelima i drugim vrstama konstrukcija
- Izljevanje konstrukcija izloženih visokim statičkim i dinamičkim opterećenjima
- Izljevanje ploča mosta, ploča i konstrukcija s tankim dijelovima

### PREDNOSTI

- Posebna geometrija osigurava iznimno vezivanje na cementnu mješavinu i tijekom plastične faze, čime se izbjegava disperzija vlakana tijekom nanošenja
- Omogućuje ravnomjernu raspodjelu u mješavini, čime se izbjegava izbijanja viška vode iz betona
- Kontrolira skupljanje tijekom plastične faze i tijekom skupljanja pri sušenju, čime se smanjuju pukotine
- Zahvaljujući ravnomjernoj raspodjeli u mješavini i posebnoj geometriji, osigurava veliku obradivost i kapacitet pumpanja
- Zahvaljujući sposobnosti apsorpcije energije, betonski konglomerati ojačani vlaknima vrlo su otporni na udarce
- Povećana duktibilnost betona
- Znatno povećanje vlačne čvrstoće savijanjem

## FIBERFLEX S



### POTROŠNJA:

od 2,5 do 5 kg/m<sup>3</sup> konglomerata  
mlaznog betona: 5 kg/m<sup>3</sup>  
(preporučena potrošnja)

### VELIČINA:

duljina od 20 – 30 – 55 mm  
/ debljina od 0,45 mm

**PAKIRANJE:** dostupno u vreći od 5 kg

### KONSTRUKCIJSKO SINTETIČKO VLAKNO ZA ARMIRANJE BETONA

*Polietilenteretefalat (PET)*

FIBERFLEX S konstrukcijsko je vlakno izrađeno od polietilenteretefalata (PET) za armiranje betona. Vlakno je oblikovano i izbrazdano s obje strane kako bi se poboljšalo njegovo prianjanje, što omogućuje izvrsno vezivanje sa svim cementnim vezivima, čime se izbjegava disperzija vlakana tijekom nanošenja. Oblikovani FIBERFLEX S također omogućuje ravnomjernu raspodjelu u mješavini, čime se beton može lakše pumpati uz izbjegavanje stvaranja začepljenja.

### IDEALNO ZA

Djelovanjem kao sredstvo za ojačanje cementne matrice FIBERFLEX S posebno je pogodan kao sekundarno ojačanje i zaštita od pucanja:

- Mlaznog betona
- Izlijevanje konstrukcija izloženih visokim statičkim i dinamičkim opterećenjima
- Izlijevanje ploča mosta, ploča i konstrukcija s tankim dijelovima

### PREDNOSTI

- Visoko vezivanje na cementnu matricu, ekskluzivna geometrija i „trodimenzionalno profiliranje“ osiguravaju izuzetno vezivanje na cementnu mješavinu
- Povećana savojna-vlačna čvrstoća cementa
- Ravnomjerna raspodjela konglomerata u mješavini uz posljedično smanjenje izbijanja viška vode iz betona
- Kontrolira skupljanje tijekom plastične faze i tijekom skupljanja pri sušenju, čime se smanjuju pukotine
- Zahvaljujući ravnomjernoj raspodjeli u mješavini i posebnoj geometriji, osigurava veliku obradivost i kapacitet pumpanja
- Kemijska otpornost, na koju ne utječu korozivni fenomeni
- Povećana duktilnost betona



EXPO 2015., West Gate, Milano

Konsolidacija tla vrata proizvodom Dracosil i izrada sustava za postavljanje pilota u betonu s dodatkom FLUIBETON 982

**ANALITIČKI OKVIR SUSTAVA  
ZA KONSOLIDACIJU TLA,  
POSEBNE TEMELJE I GRADNJU TUNELA**

---

## **BETONSKI DODACI ZA PILOTE I ZIDOVE DIJAFRAGME**

Tehnologija betona koja se upotrebljava u pripremi smjesa za izljevanje pilota i zidova dijafragme je u ovom trenutku dobro uspostavljena i u suštini standardna. Međutim, postoje posebni uvjeti u kojima uporaba posebnih dodataka može riješiti specifične probleme koji se mogu pojaviti na gradilištu.

## FLUIBETON 982



**POTROŠNJA:**  
pribl. 0,8 do 1,5 kg na 100 kg cementa

**PAKIRANJE:** proizvod je dostupan u  
limenki od 25 kg  
bubnju od 230 kg  
spremniku IBC od 1000 kg  
rasutom stanju

### SUPERPLASTIFIKATOR ZA BETON S NISKIM OMJEROM VODE I CEMENTA

FLUIBETON 982 jest superplastifikator idealan za proizvodnju svih vrsta betona pripremljenih tijekom zimskog razdoblja, posebno kad je potreban brzi razvoj čvrstoće pri kratkom i srednjem stvrdnjavanju. Vrlo je pogodan za primjenu u montažnim jedinicama u armiranom betonu i prednapregnutom armiranom betonu.

#### IDEALNO ZA

- FLUIBETON 982 posebno je pogodan za sve vrste betona tijekom zimskog razdoblja, posebno za izljevanje ploča, industrijskih podova i podova u zračnim lukama koji se postavljaju i na niskim temperaturama
- Proizvodnja trajnog betona za pilote, sekantne pilote, zidove dijafragme itd.

#### PREDNOSTI

- Povećava betonsku mehaničku čvrstoću, vodonepropusnost i trajnost.  
Osigurava betona s omjerom vode i cementa smanjenim za 20 – 25 %
- Tako dobiveni beton ne može se odvojiti i bit će homogeniji i ujednačeniji
- Pruža bolju svjetlu završnu obradu
- Pruža vrhunsko prianjanje između betona i željeza
- Poboljšanjem kapaciteta pumpanja omogućuje vam da upotrebljavate pumpu s nižim radnim tlakom

## RAPIDCRETE



**POTROŠNJA:**  
pribl. 1 do 2,5 kg na 100 kg cementa

**PAKIRANJE:** proizvod je dostupan u  
limenkama od 5 – 10 – 25 kg  
bubnjevima od 250 kg  
spremniku IBC od 1000 kg  
rasutom stanju

### KATALIZATOR ZA SUŠENJE ZA BETON I LAGANE IZOLACIJSKE KONGLOMERATE

RAPIDCRETE je dodatak katalizatora idealan za pripremu nearmiranog betona kad je potrebno brzo uklanjanje oplate. RAPIDCRETE se također upotrebljava u lađanim betonskim konglomeratima (šupljikavi, polistirenski, glineni itd.), osobito u hladnim klimatskim uvjetima.

#### IDEALNO ZA

- Izljevanje betona pri niskim temperaturama i uz vodu za ispiranje
- Ovisno o količini proizvoda RAPIDCRETE, moguće je lijevati beton i ukloniti oplate kako bi se ispunili rasporedi rada

#### PREDNOSTI

- Visoka početna čvrstoća
- Brže uklanjanje oplate i brža ponovna upotreba
- Veća stopa dovršetka radova tijekom hladne sezone
- Kompatibilnost sa svim običnim vrstama cementa

## ARTIC OCF



**POTROŠNJA:**  
pribl. 1 do 4 kg na 100 kg cementa

**PAKIRANJE:** proizvod je dostupan u  
limenkama od 5 – 10 – 25 kg  
bubnjevima od 250 kg  
spremniku IBC od 1000 kg  
rasutom stanju

### DODATAK PROTIV SMRZAVANJA ZA UBRZAVANJE VREMENA SUŠENJA I STVRDNJAVA

ARTIC OCF jest plastifikator koji ubrzava vrijeme sušenja i stvrđnjavanja i ima učinak protiv smrzavanja. Upotrebljava se u svim vrstama betona. ARTIC OCF posebno je pogodan za pripremu betona u hladnim klimama zahvaljujući svom plastificirajućem učinku.

#### IDEALNO ZA

- ARTIC OCF upotrebljava se u svim vrstama betona: običnom, armiranom, predgotovljenom i betonu koji se prevozi kamionom. S obzirom da se radi o proizvodu bez klorida, široko se upotrebljava u industriji predgotovljenih proizvoda i za prednapregnuti beton. ARTIC OCF posebno je pogodan za pripremu betona u hladnim klimama.

#### PREDNOSTI

- Mogućnost izljevanja betona tijekom hladne sezone kada se očekuje pad temperature ispod -10 °C
- Predviđa razvoj čvrstoće betona pri niskim temperaturama, čime se olakšava uklanjanje oplata i štiti ga mogućih oštećenja uzrokovanih mrazom

## VISCOBETON



**POTROŠNJA:**  
pribl. 0,5 do 1 kg na 100 kg cementa

**PAKIRANJE:** dostupno u  
vreći od 10 kg

### DODATAK PROTIV ISPIRANJA ZA PODVODNO IZLJEVANJE BETONA

VISCOBETON je praškasti dodatak protiv ispiranja za podvodno izljevanje betona. VISCOBETON omogućuje pripremu betona koji je otporan na ispiranje i odvajanje za betoniranje u slobodnoj ili tekućoj vodi. VISCOBETON osigurava izvrsni kapacitet pumpanja.

#### IDEALNO ZA

- Izljevanje pilota i zidova dijafragme pod hidrauličkom glavom
- VISCOBETON se upotrebljava za pripremu homogenih, neodvojivih betona koji se lako pumpaju i kod kojih ne dolazi do izbijanja viška vode, a koji se upotrebljavaju za podvodne radove, stupove, temelje, obale rijeke, postolja itd.

#### PREDNOSTI

- Omogućuje dobivanje homogenog i kompaktnog betona s poboljšanim mehaničkim i hidroizolacijskim svojstvima
- Ne dolazi do izbijanja viška vode
- Beton pripremljen proizvodom VISCOBETON kohezivan je i ne dolazi do izbijanja viška vode ili odvajanja

# DRACRIL 605



## POTROŠNJA:

0,6 ÷ 1,5 kg na 100 kg po cementu

**PAKIRANJE:** proizvod je dostupan u limenkama od 20 kg  
bubnjevima od 200 kg  
spremniku IBC od 1000 kg  
rasutom stanju

## VISOKOUČINKOVIT SUPERPLASTIFIKATOR POLIKARBOKSILATA ZA GOTOVE BETONE S NISKIM OMJEROM VODE I CEMENTA

DRACRIL 605 jest dodatak posebno pogodan za proizvodnju gotovog betona kojeg odlikuje niski omjer vode i cementa, velika mehanička čvrstoća uz kratko i dugo stvrdnjavanje i dobro vrijeme obradivosti.

### IDEALNO ZA

- Pripremu mokrog mlaznog betona
- Pripremu betona za pilote i zidove dijafragme
- Gotovi beton visoke čvrstoće s mogućim dodatkom silicijske prašine, letećeg pepela, troske iz visoke peći itd.
- Elemente izrađene od armiranog betona s vrlo niskim omjerom vode i cementa, otporne na agresivne tvari (kloridi, sulfati, ugljični dioksid)

### PREDNOSTI

- Omogućuje proizvodnju betona visoke izvedbe s vrlo niskim omjerom vode i cementa (0,4) i konzistencijom super tekućine S5, čime se povećava njegova trajnost
- Konzistencija se održava 90 minuta, ovisno o omjeru vode i cementa i vrsti cementa
- Visoka doza cementa po masi omogućuje dobivanje posebnog HPC-a ili RRPC-a dodavanjem proizvoda FILLCRETE (silicijska prašina) ili letećeg pepela

# REFERENCE

Proizvodi iz linije PODZEMLJE I GRADNJA TUNELA društva DRACO mogu se pohvaliti mnogim uspješnim primjenama u talijanskim i europskim brodogradilištima visoke razine. U nastavku navodim dio naših referenci.

- 1 Transjadranski plinovod (TAP), Albanija**  
Konsolidacija nagiba plinovoda u Albaniji provedena primjenom mlaznog betona pripremljenog proizvodima DRANITE AF, DRACRIL 605, FILLCRETE and FIBERFLEX S
- 2 Brana Enel – Valgallina, Belluno**  
Injektiranje radi ojačanja proizvodom DRACOGEL GT2, hidrofilnom akrilnom elastičnom smolom s kontroliranim vremenom trajanja gela, i obnova preljeva mortom FLUECO 175 T CR FR protiv trošenja
- 3 Odvojak ceste Palmanova-Cervignano, Udine**  
Konsolidacija tla ispod željezničkih dionica Trst-Venecija i Cervignano-Udine injektiranjem proizvoda Dracosoil i Reagente Silicatico
- 4 Umjetna barijera, Guillemore, Aosta**  
Jačanje i sanacija zidova brane injektiranjem proizvoda DRACOGEL GT2, hidroaktivne elastične smole s kontroliranim vremenom trajanja gela
- 5 EXPO 2015., West Gate, Milano**  
Konsolidacija tla vrata proizvodom Dracosil i izrada sustava za postavljanje pilota u betonu s dodatkom FLUIBETON 982
- 6 Brana Venerocolo, Adamello, Brescia**  
Jačanje i sanacija zidova brane injektiranjem proizvoda DRACOGEL GT2, hidroaktivne elastične smole s kontroliranim vremenom trajanja gela
- 7 Venecijanski Arsenal**  
Konsolidacija i smanjenje vodopropusnosti tla injektiranjem proizvoda DRACOSOIL i REAGENTE SILICATICO
- 8 Brana Gilgel Gibe III, Etiopija**  
Konstrukcijske epoksidne smole za injektiranje za konsolidaciju zida brane
- 9 Brana Bastia, Lago di Santa Croce, Belluno**  
Jačanje zidova brane injektiranjem proizvoda DRACOGEL GT2, hidroaktivne elastične smole s kontroliranim vremenom trajanja gela
- 10 Tunel, Cernobbio, Como**  
Konsolidacija tunelskog svoda premazivanjem mortom ojačanim vlaknima FLUECO 80 T2 i umetanjem mrežice između slojeva
- 11 Elektrana, Nus, Aosta**  
Hidroizolacija i jačanje balasta podloge injektiranjem proizvoda DRACOGEL GT2, hidroaktivne elastične smole s kontroliranim vremenom trajanja gela
- 12 Tunel Luino, Varese, Italija**  
Mlazni beton za obloge tunela pripremljen uz pomoć proizvoda DRACOSPRITZ N50S.
- 13 Ancipa Dam, Enna, Italija**  
Hidroelektrana u Troinu: sanacija hidrauličkog tunela „Allacciante-Cutò“ injektiranjem ekspanzivnog morta DRACOFRONT XP u otvore za eksploziju.
- 14 Akaba, Jordan**  
Priprema smjese za fugiranje za sidrenje i zaštitu učvršćivača, tetiva i pilota za konsolidaciju tla primjenom tekućeg dodatka DRACRIL.
- 15 Pian di Giove, Muccia, Macerata, Italija**  
Gradnja pregrada i iskopavanje za izlijevanje ploče temelja za hitne privremene smještaje: fugiranje spojnih šipki primjenom tekućeg cementnog morta Flueco 77 Cable visoke otpornosti uz svojstvo kompenzacije za skupljanje.
- 16 Tunel Montegiglio, Calusco D'Adda, Bergamo, Italija**  
Mlazni beton za obloge tunela pripremljen uz pomoć proizvoda FIBERFLEX S i DRANITE AF.
- 17 Varano, Muccia, Macerata, Italija**  
Gradnja pregrada i iskopavanje za izljevanje ploče temelja za hitne privremene smještaje: fugiranje spojnih šipki primjenom tekućeg cementnog morta Flueco 77 Cable visoke otpornosti uz svojstvo kompenzacije za skupljanje.



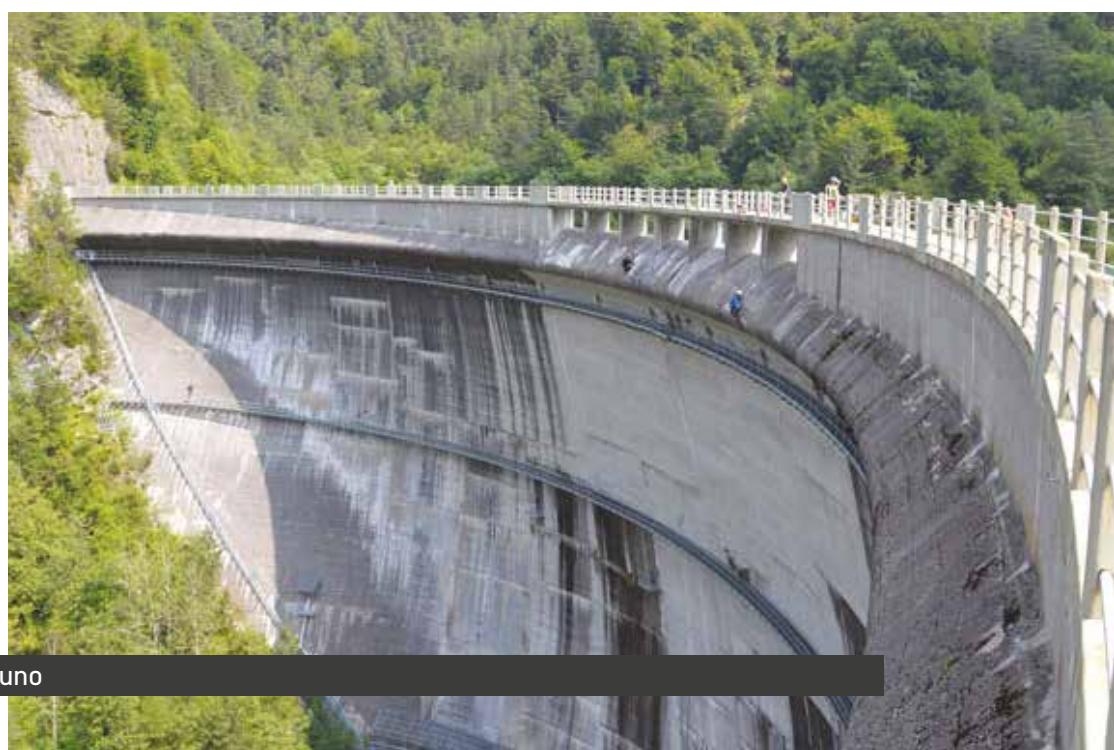
1

Transjadranski plinovod (TAP), Albanija



2

Brana Enel, Valgallina, Belluno



3

Odvojak ceste Palmanova-Cervignano, Udine





Transjadranski plinovod (TAP), Albanija



Umjetna barijera, Guillemore, Aosta

4



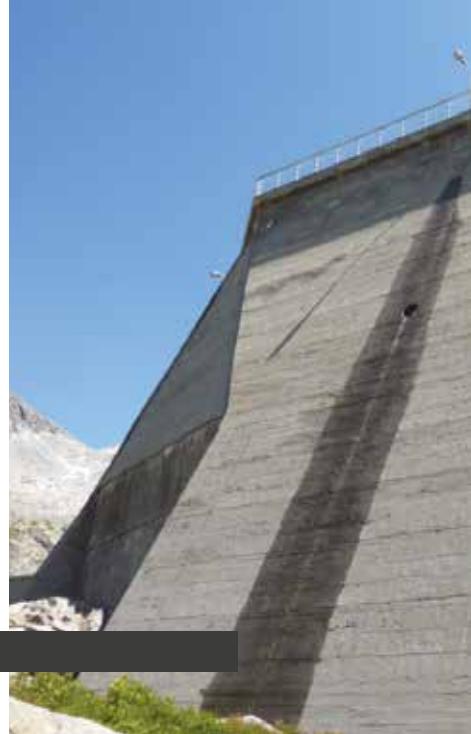
EXPO 2015., West Gate, Milano

5

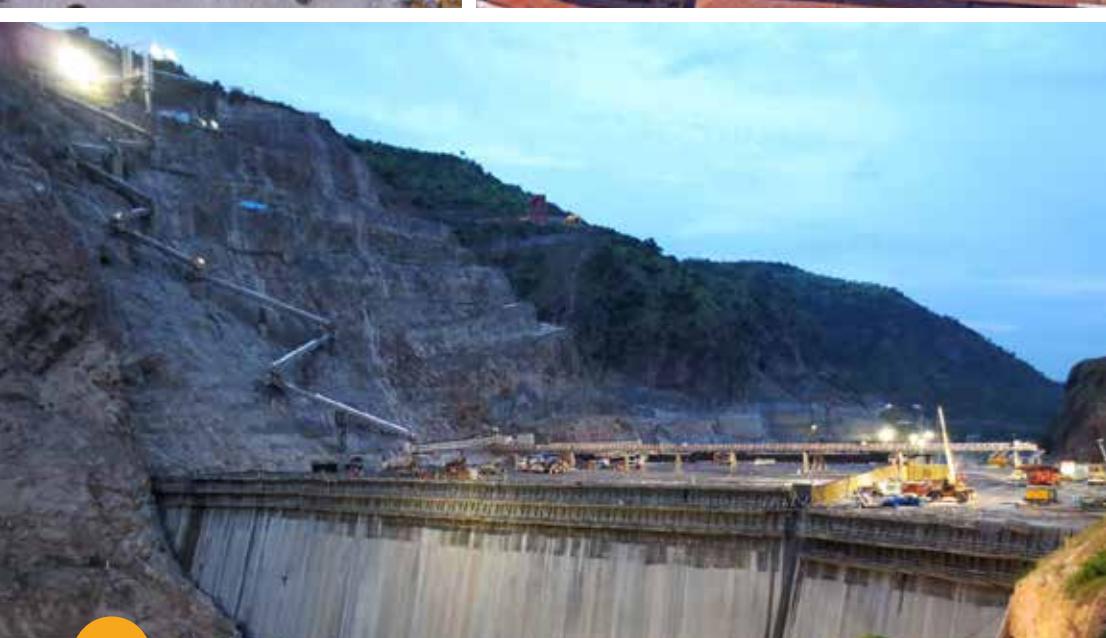
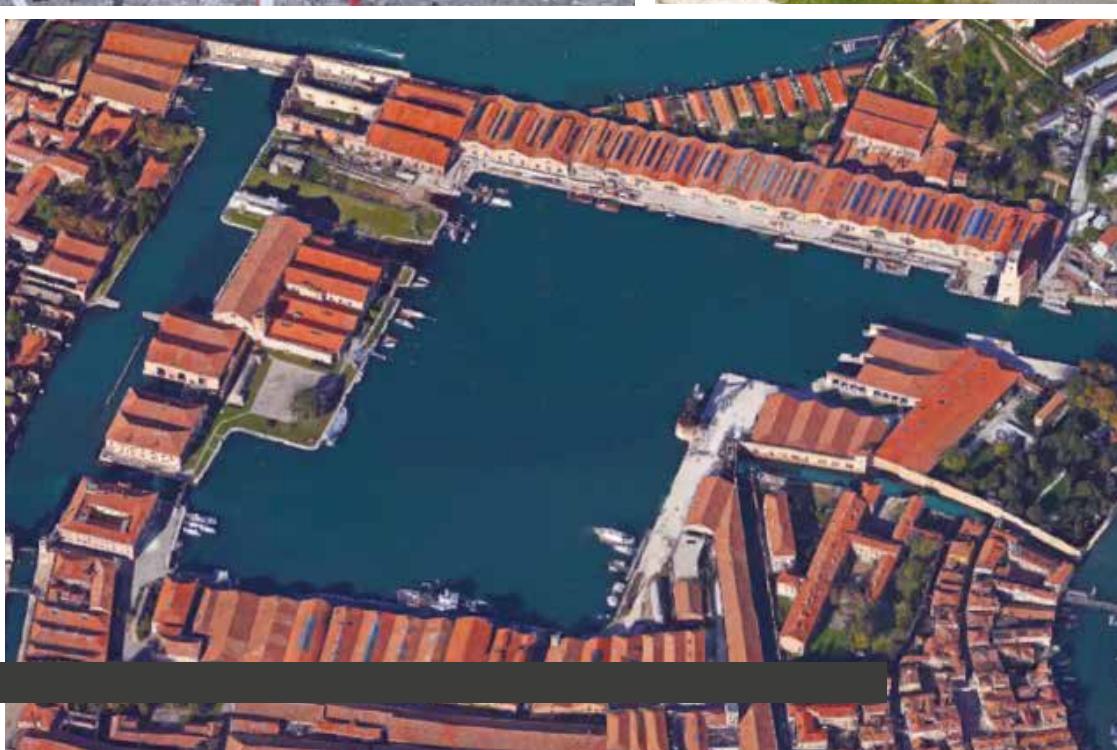




6 Brana Venerocolo, Adamello, Brescia



7 Venecijanski Arsenal



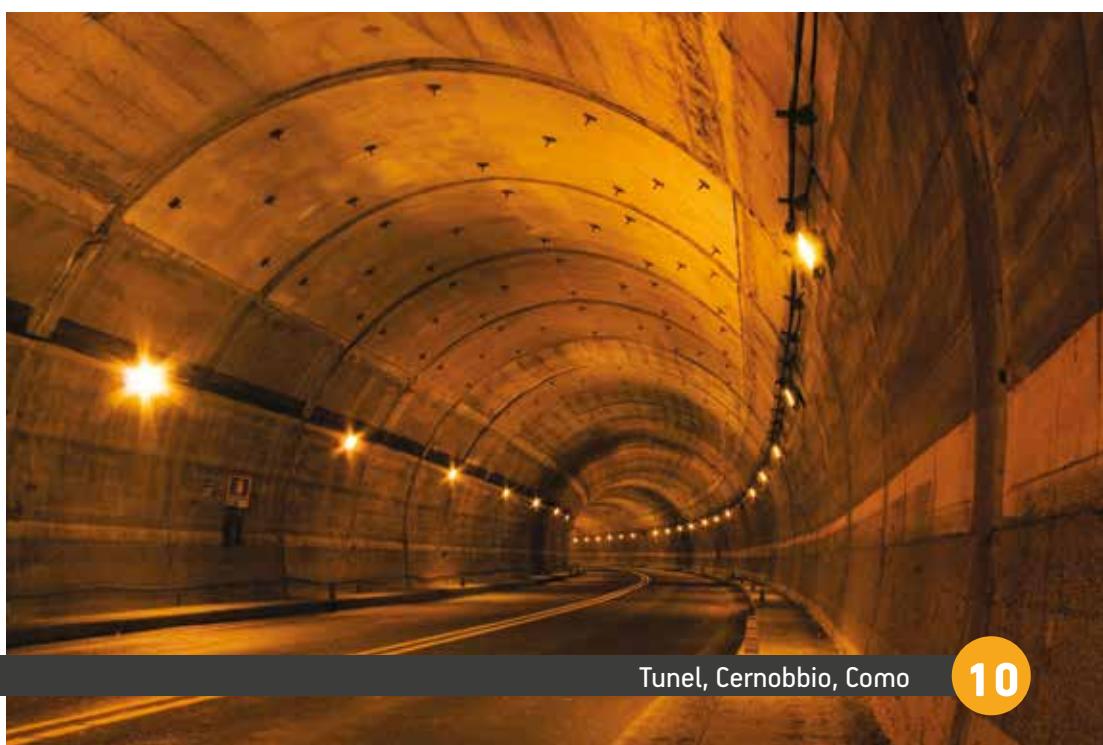
8 Brana Gilgel Gibe III, Etiopija





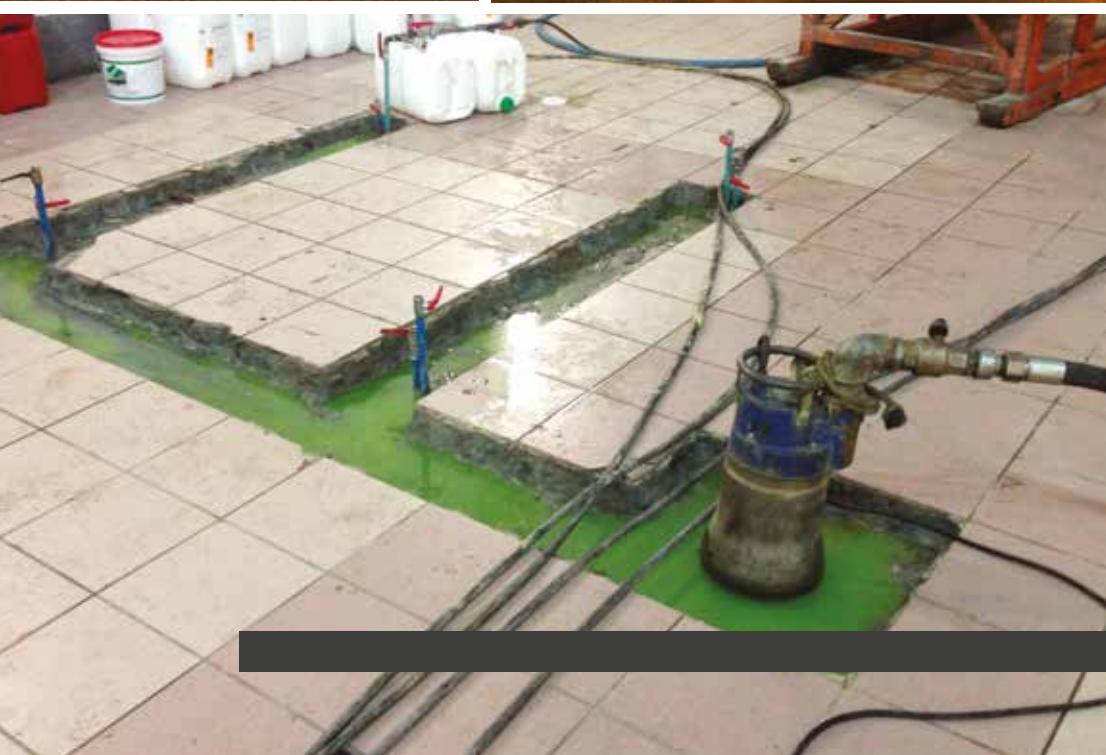
Brana Bastia, Lago di Santa Croce, Belluno

9



Tunel, Cernobbio, Como

10

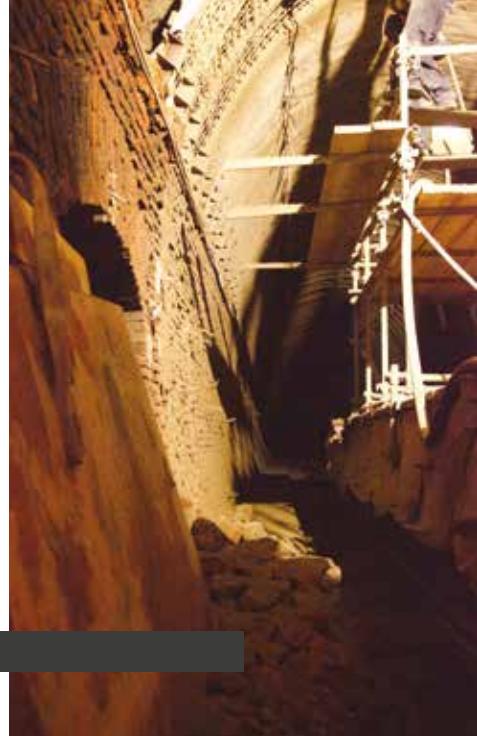
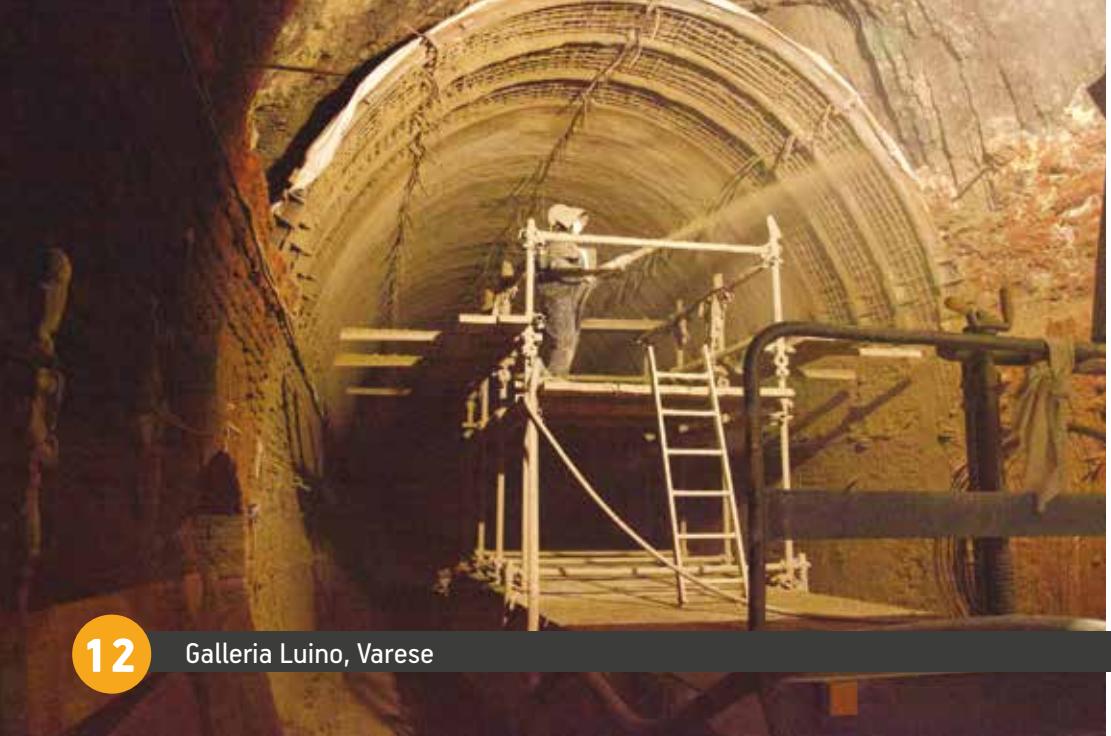


Elektrana, Nus, Aosta

11

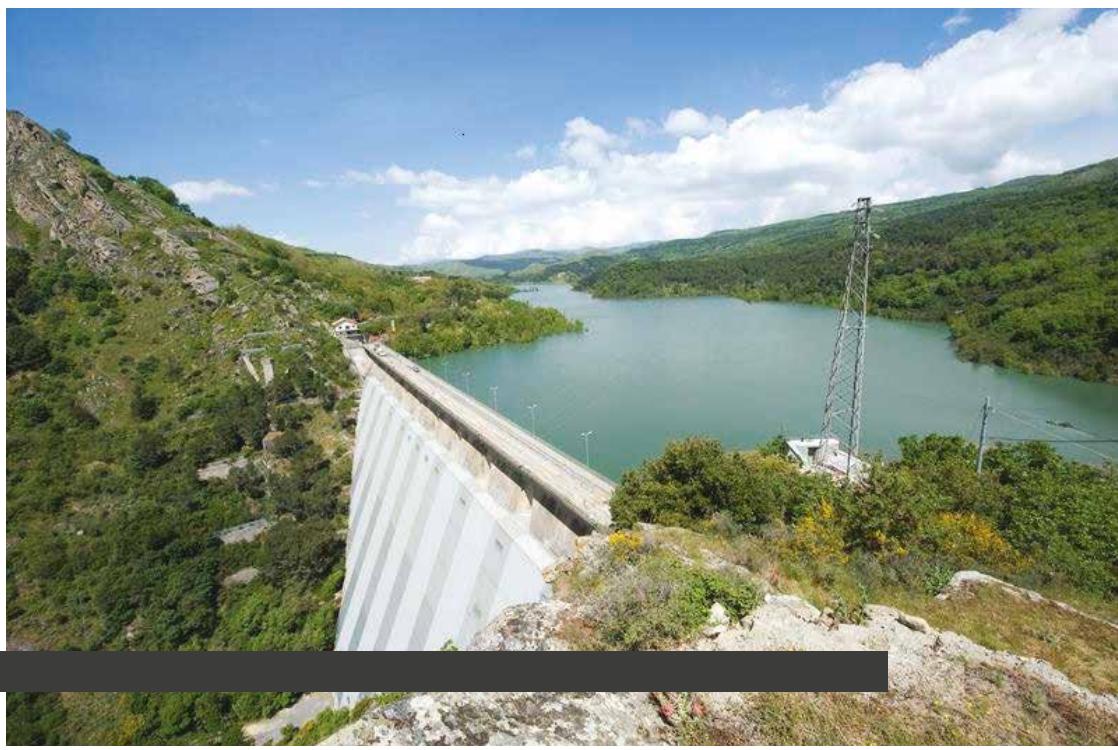
12

Galleria Luino, Varese



13

Diga di Ancipa, Enna



14

Akaba, Giordania





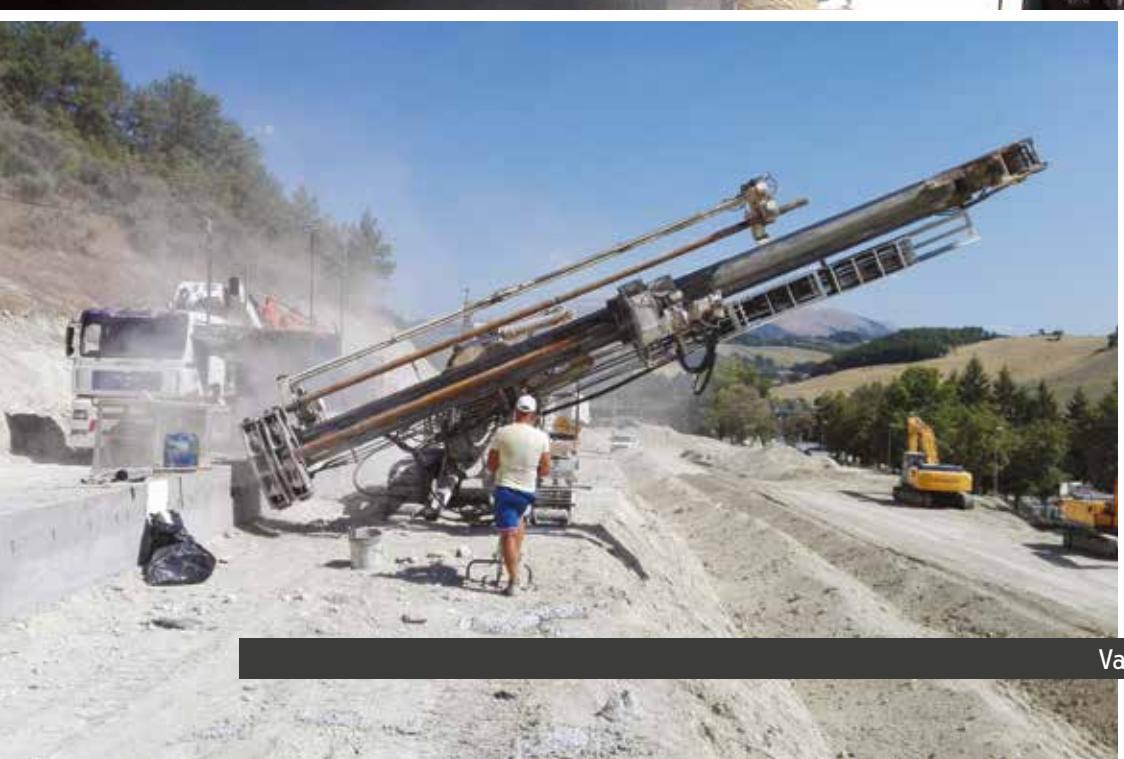
Pian di Giove, Muccia, Macerata

15



Galleria di Montegiglio, Calusco d'Adda, Bergamo

16



Varano, Muccia, Macerata

17



# SAZNAJTE VIŠE O GRAĐEVINSKIM RJEŠENJIMA DRUŠTVA DRACO:



## LINIJA PROIZVODI ZA BETON

DODACI I SUSTAVI ZA BETON



## LINIJA PODOVI

SMOLE I PROIZVODI ZA INDUSTRIJSKE PODOVE



## LINIJA HIDROIZOLACIJA

RJEŠENJA ZA HIDROIZOLACIJU KONSTRUKCIJA



## LINIJA OBNOVA I RESTAURACIJA

MORTOVI I SUSTAVI ZA RESTAURACIJU KONSTRUKCIJA



## LINIJA PODZEMLJE I GRADNJA TUNELA

KEMIJSKA RJEŠENJA ZA POSEBNA TEMELJA I TUNELE



## LINIJA OBNOVA I BIKONSTRUKCIJA

RENOVIRANJE, IZOLACIJA I KOMFOR STANOVANJA

[draco-edilizia.it/hr/](http://draco-edilizia.it/hr/)



DRACO Italiana S.p.A.  
Via Monte Grappa 11 D-E  
20067 Tribiano (MI)  
Tel. +39 02 90632917  
Faks +39 02 90631976  
[info@draco-edilizia.it](mailto:info@draco-edilizia.it)

