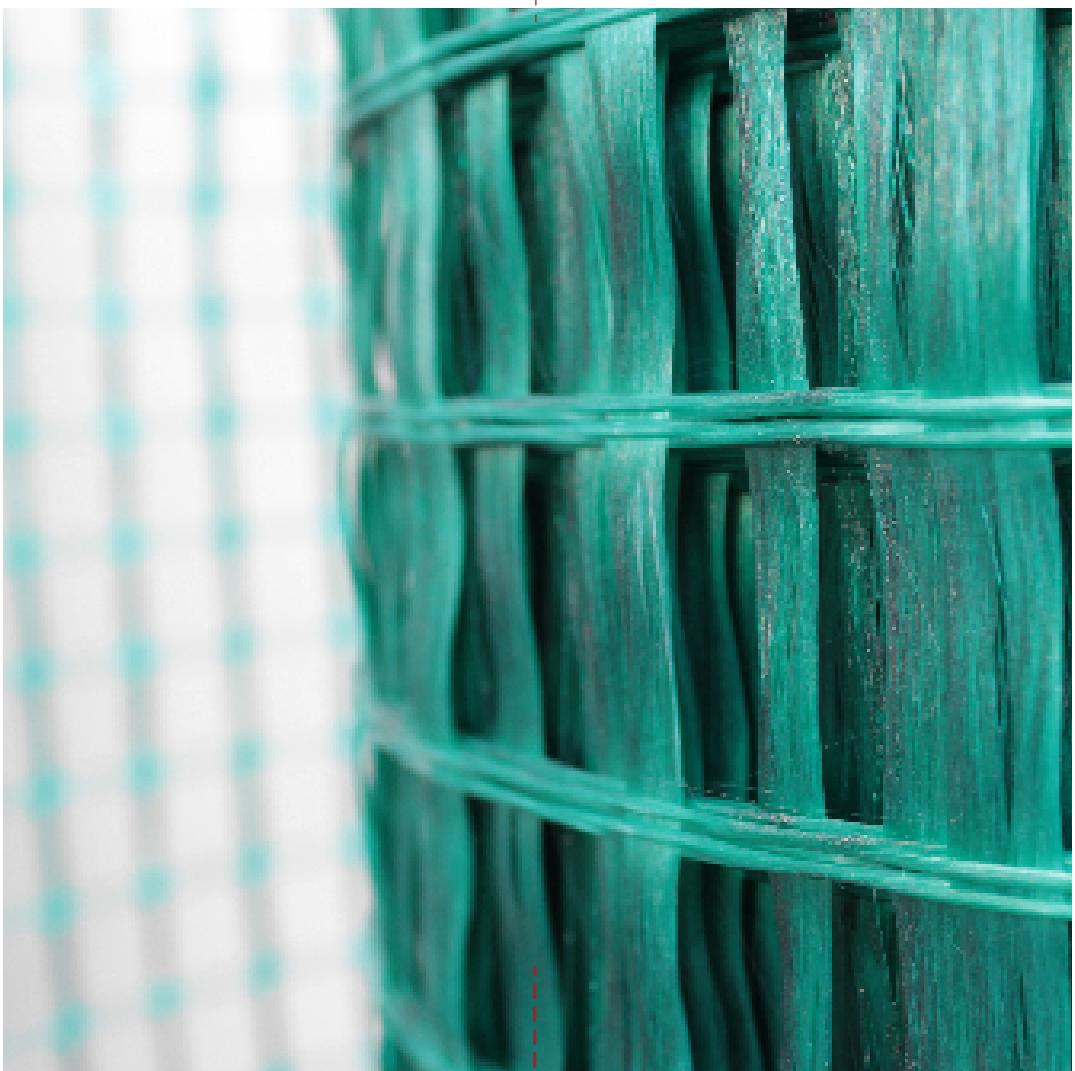


Priručnik za pripremu i postavljanje

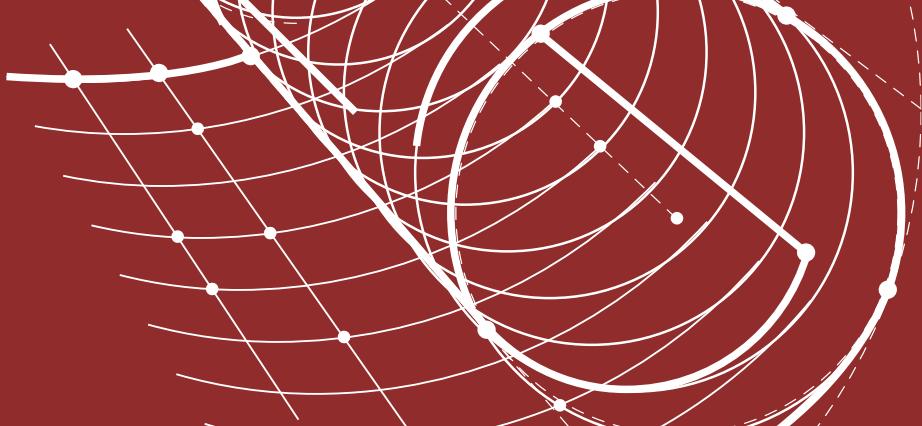
# fassanet ARG system



Konstrukcijsko ojačanje  
tehnikom armirane žbuke (**CRM**)

**FASSA  
BORTOLO**

# KAZALO



## UVOD

3

## SUSTAV

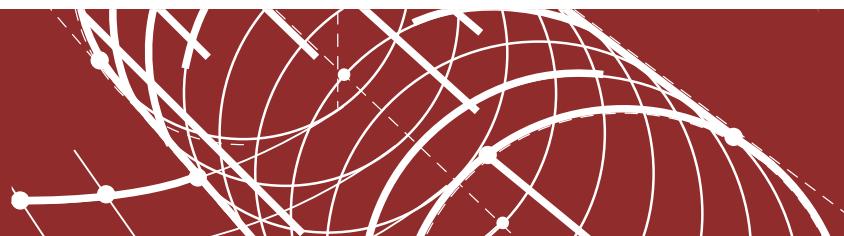
4

|               |   |
|---------------|---|
| 1. Upotreba   | 4 |
| 2. Komponente | 5 |
| 3. Isporuka   | 6 |

## PRIMJENA SUSTAVA

8

|   |    |
|---|----|
| 1. Oprema                                       | 8  |
| 2. Priprema podloge                             | 9  |
| 3. Priprema komponenata od vlakana              | 10 |
| 4. Polaganje                                    | 12 |
| 5. Završni premaz i zaštita                     | 16 |
| 6. Mjere opreza pri upotrebi i sigurnosne norme | 16 |



# NAJUČINKOVITIJA ARMATURA

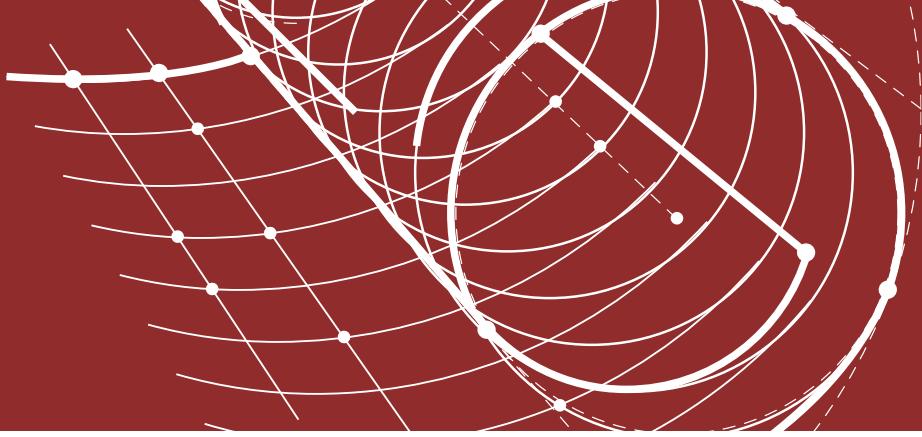
Ovaj priručnik sadrži upute za uporabu za pravilnu primjenu sustava konstrukcijskog ojačanja, **FASSANET ARG SYSTEM**, certificiranog u skladu s odgovarajućom smjernicom višeg odbora za javne radove (ital. Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici) (potvrda o tehničkom vrednovanju br. 513 od 12/12/2023). U svakom slučaju primjenu moraju izvesti tvrtke čije je osoblje na odgovarajući način osposobljeno.



Upotreba proizvoda **FASSANET ARG SYSTEM** ovisi o izradi konstrukcijskog projekta, a taj projekt izrađuje za to zadužen stručnjak, i on mora potvrditi prikladnost sustava u specifičnim uvjetima upotrebe.

Općenito, tehničari (projektanti, rukovoditelji gradnje, ispitivači) zainteresirani za upotrebu predmetnog sustava moraju poštovati naznake sadržane u tekstu Potvrde o tehničkom vrednovanju i gore navedene smjernice za identifikaciju, kvalifikaciju i kontrolu prihvaćanja sustava s unaprijed oblikovanom mrežom od kompozitnih materijala ojačanih vlaknima s polimernom matricom za upotrebu pri konstrukcijskom ojačanju postojećih konstrukcija tehnikom armirane žbuke (eng. Composite Reinforced Mortar, CRM).

# SUSTAV



**FASSANET ARG SYSTEM** jest sustav za ojačanje CRM-om za konstrukcijske elemente na zidovima, koji se sastoji od mreže od staklenih vlakana, **FASSANET ARG PLUS**, unaprijed oblikovanih spojnih elemenata u obliku slova L ohrapavljenih kvarcom, **FASSA GLASS CONNECTOR L**, kutnih elemenata od staklenih vlakana, **FASSA ARG-ANGLE**

i posebnih jednokomponentnih mortova ojačanih vlaknima na bazi vapna. Alternativno, mogu se upotrebljavati i proizvodi **MALTA STRUTTURALE NHL 777**, **MALTA STRUTTURALE NHL 712**, **MALTA STRUTTURALE NHL 770** i **BIO-MALTA STRUTTURALE M10**, ovisno o potrebnim mehaničkim svojstvima. Sve komponente od vlakana otporne su na lužine i impregnirane duromernom smolom. Sidrenje spojnih elemenata izvodi se putem kemijskog sredstva za učvršćivanje, **FASSA ANCHOR V**.

Izvrsna mehanička obilježja i svojstva mreže **FASSANET ARG PLUS** i njezina iznimna otpornost na vanjske čimbenike, uz posebne konstrukcijske žbuke, **MALTA STRUTTURALE NHL 777**, **MALTA STRUTTURALE NHL 712**, **MALTA STRUTTURALE NHL 770** i **BIO-MALTA STRUTTURALE M10** na bazi vapna omogućuju dobivanje optimalnog rezultata u poboljšanju otpornosti konstrukcije na stanja naprezanja prouzročena statickim i seizmičkim djelovanjem. Osim toga, komponente od vlakana lagane su, njima se lako rukuje i jednostavno ih je postaviti. U odnosu na tradicionalne sustave ojačanja s elektrozavarenom mrežom, **FASSANET ARG SYSTEM** razlikuje se zato što ima sljedeća svojstva:

- **debljine i mase manje su nego kod tradicionalnih armiranih žbuka**
- **veliku duktilnost sustava**
- **iznimnu prilagodljivost oblika**
- **jednostavnost rukovanja komponentama od vlakana na gradilištu i**
- **kompatibilnost s najčešćim zidnim konstrukcijama povijesne vrijednosti.**

## 01 UPOTREBA

**FASSANET ARG SYSTEM** upotrebljava se za ojačanje zidnih konstrukcija putem tehnike armirane žbuke (CRM). S obzirom na vlastita obilježja, sustav **FASSANET ARG SYSTEM** često se upotrebljava u intervencijama koje se izvode na povijesnim i spomeničkim građevinama gdje je moguće spojiti konzervatorske potrebe s potrebnim razinama konstrukcijske sigurnosti.

U nastavku je naveden nepotpun popis intervencija za ojačanje koje se mogu izvesti sustavom:

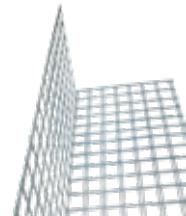
- **ojačanje pri rezanju i tlačno i naprezanje pri savijanju zidnih polja**
- **sigurnosne pregrade zidnih stupova i**
- **ojačavanje zidnih lukova i svodova.**

## 02 KOMPONENTE

**FASSANET ARG PLUS** je dvosmjerna uravnotežena mreža od staklenih vlakana otpornih na lužine od  $305 \text{ g/m}^2$  koja je nastala od tkanja niti od staklenih vlakana velike kvalitete. Priroda upotrijebljenih sirovina i poseban tretman impregnacijom čine armaturnu mrežu **FASSANET ARG PLUS** iznimno otpornom na lužnatu okolinu.



**FASSA ARG-ANGLE** je kutni element od staklenih vlakana otpornih na lužine impregniran duromernom smolom. Priroda upotrijebljenih sirovina i poseban tretman impregnacijom omogućuju iznimnu otpornost na lužnatu okolinu. Osim toga, tretman duromernom smolom omogućuje krutost elementa.



**FASSA GLASS CONNECTOR L** je unaprijed oblikovan spojni element u obliku slova L, izrađen od staklenih vlakana otpornih na lužine, i epoksidne smole, ohrapavljen odabranim mineralnim kvarcom radi potpunog prianjanja na anorgansku matricu. Ako je potrebno, kombinirajte proizvod **POCINČANI OJAČANI UTIČNI KLJUČ** za ugradnju spojnih elemenata s kemijskim sidrenim vijkom.

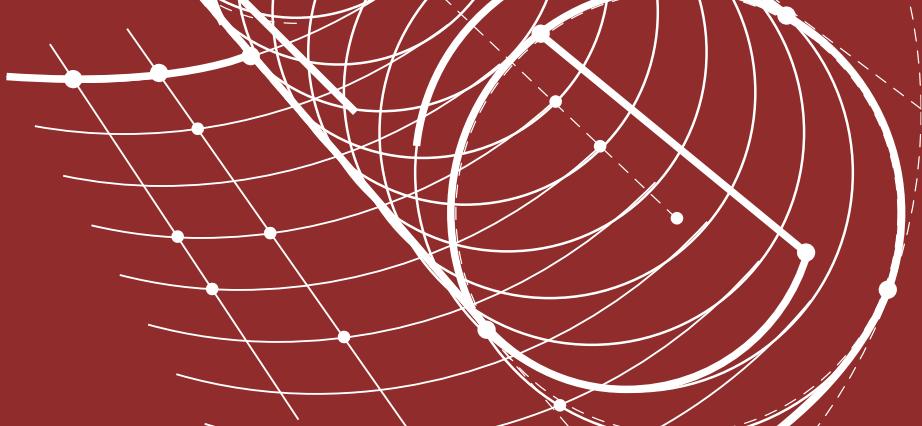


**MALTA STRUTTURALE NHL 777, MALTA STRUTTURALE NHL 712** i **MALTA STRUTTURALE NHL 770** konstrukcijski su biomortovi ojačani vlaknima na bazi prirodnog hidrauličnog vapna NHL 3,5 za interijere i eksterijere.



**FASSA ANCHOR V** kemijsko je sredstvo za pričvršćivanje na bazi viniesterske smole bez stirena za sidrenje metalnih šipki u izvedene rupe na građevinskim materijalima poput betona, kamena, pune / polupune / šuplje opeke i drva.





## 03 ISPORUKA

**FASSANET ARG PLUS:** role dužine 50 m i širine 1 m

**FASSA ARG ANGLE:** kutije od 10 kom

**FASSA GLASS CONNECTOR L:** kutije od 50 kom, dužine 20 – 38 – 50 – 70 cm

**MALTA STRUTTURALE NHL 777, MALTA STRUTTURALE NHL 712 i MALTA STRUTTURALE NHL 770:**  
vreća od 25 kg i u rasutom stanju u silosu

**FASSA ANCHOR V:** kutija od 12 kom, od 400 ml

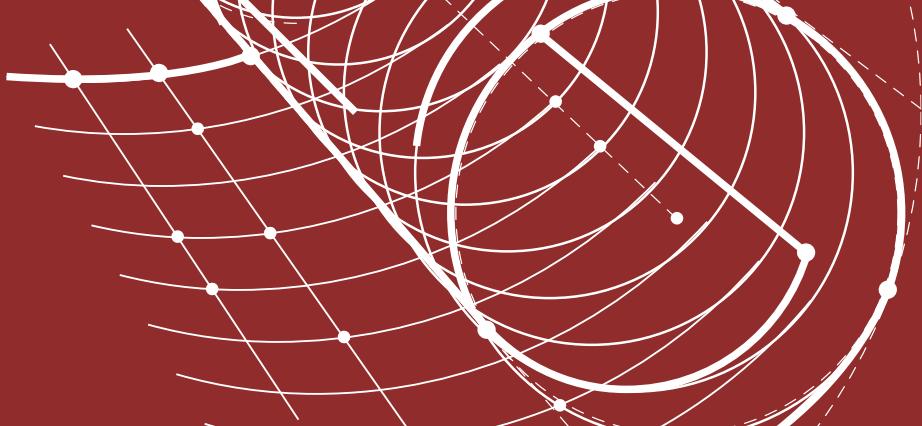
### ■ Čuvanje

Svi proizvodi koji čine sustav trebaju se čuvati na pokrivenom i suhom mjestu.

Informacije o njihovu trajanju potražite u pripadajućim tehničkim listovima.



# PRIMJENA SUSTAVA



## 01 OPREMA

Škare za žicu



Metalna lopatica



Kliješta za gradilište



Plastična gleterica



Pištolj za Fassa  
Anchor V



Letva



Stroj za žbukanje



## 02 PRIPREMA PODLOGE

Optimalno funkcioniranje sustava ojačanja ovisi o pravilnoj prethodnoj pripremi podloge i točnom puštanju sustava u rad.

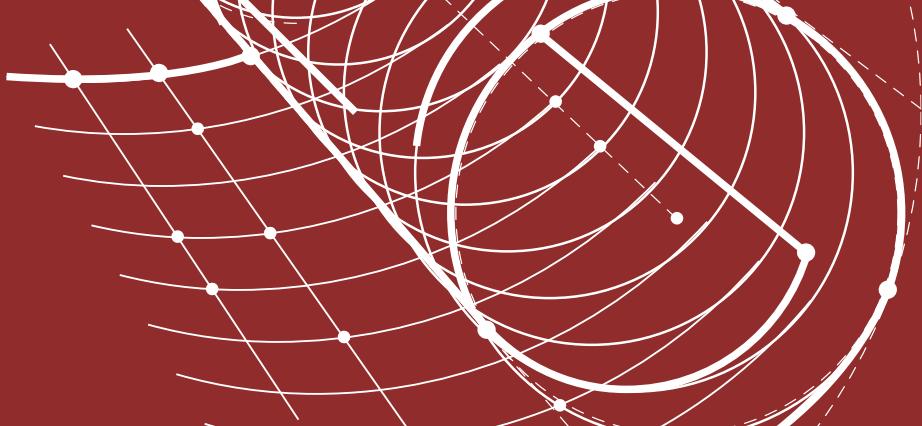
Ogolite podlogu i tako potpuno uklonite završne premaze i sve slojeve žbuke koji se eventualno nalaze na površini. Uklonite sve neujednačene dijelove i one u fazi odvajanja dok ne dođete do čvrste, otporne i hrapave podloge. Nakon što zarežete sve podloge, uklonite prljavštinu, prašinu i eventualne tragove obrade koji bi mogli ugroziti prianjanje morta na podlogu.

Izvedite eventualne postupke obnove ovisno o vrsti podloge.

- Dijelove zida koji nedostaju ili su uklonjeni trebate obnoviti u skladu s tehnikom ponovnog urezivanja, krpanja ciglu po ciglu ili ponovnim brtvljenjem upotrebom kompatibilnog morta. U slučaju da na konstrukciji ima prekomjerne segregacije ili su prisutne praznine, i to takve da bi spajanje s armiranim žbukom bilo neučinkovito, korisno je uz intervenciju izvesti i prethodno injektiranje vezivne smjese, na primjer **LEGANTE PER INIEZIONI 790** ili **BIO-INIEZIONE M10**.
- U slučaju zidnih konstrukcija koje imaju malu moć upijanja (zidovi od oblutaka, neporozni kamen itd.) ili su iznimno neujednačene, prethodno na površinu nanesite jedan sloj temeljnog morta, i to istim mortom predviđenim za armiranu žbuku. Ojačanje se nanosi nakon 24 – 72 sata, ovisno o termohigrometrijskim uvjetima.

U slučaju betonskih konstrukcijskih elemenata manjih dimenzija na zidnoj konstrukciji (npr. nadvoji, rubnici), površine treba sanirati gdje je to potrebno i na odgovarajući način pripremiti na način da su makroskopski ohrapavljeni (pri čemu hrapavost mora biti  $\geq 3$  mm).

*Zadatak je uprave za radove provjeriti kompatibilnost mehaničkih obilježja konkretnе podloge i morta radi suočenja pojave lokalnih gubitaka prionjivosti i/ili nastanka površinskih pukotina na najmanju moguću mjeru.*



## 03 PRIPREMA KOMPONENTA OD VLAKANA

### ■ Priprema unaprijed oblikovanih spojnih elemenata FASSA GLASS CONNECTOR L

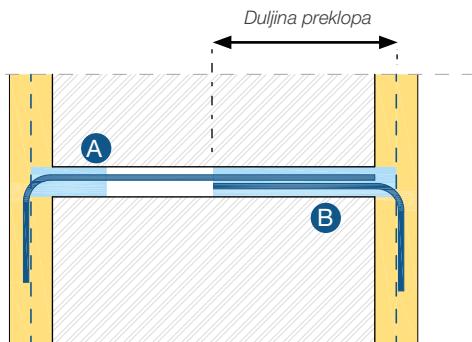
Ako je potrebno, izrežite spojne elemente **FASSA GLASS CONNECTOR L** prema dimenzijama definiranim u fazi projektiranja. Izrežite ih škarama za žicu.



#### Prolazni spoj:

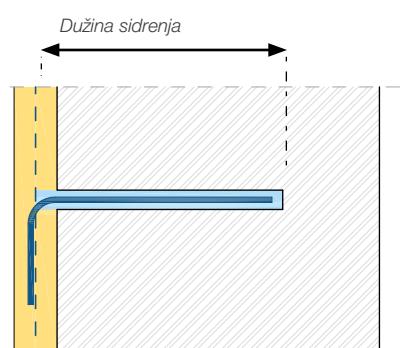
izvodi se putem dvaju spojnih elemenata:

- **spojnog elementa „A”:** čija je dužina jednaka debљini zida + deblijini prvog sloja morta
- **spojnog elementa „B”:** čija je dužina takva da se osigura preklop spojnih elemenata od najmanje 15 cm.



#### Neprolazni spoj:

izvodi se pojedinačnim spojnim elementima čija minimalna dužina sidrenja odgovara tablici u nastavku.



| Standardna podloga | cigle   | kamenje | kamen pršinac |
|--------------------|---------|---------|---------------|
| Dužina sidrenja    | ≥ 15 cm | ≥ 15 cm | ≥ 20 cm       |

Kad je riječ o zidovima od cigle ili kama, sidrenje se može izvesti i na spojevima za polaganje. Dužina sidrenja koja je navedena u tablici odnosi se na mortove razreda M2.5 ili više.

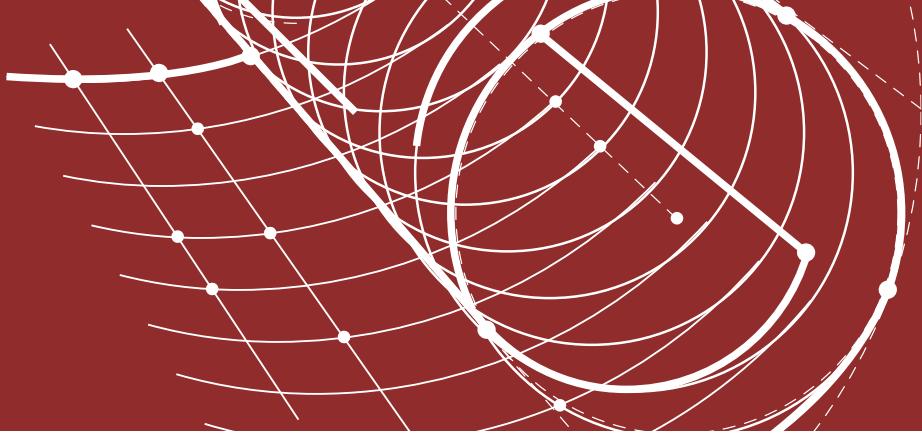
Osim toga, preporučuje se upotrijebiti spojne elemente čija je dužina takva da oni mogu prodrijeti u unutrašnjost krajnjeg vanjskog sloja neojačane konstrukcije.

*Dužina sidrenja naznačena u tablici odgovara dužini sidrenja upotrijebljenoj tijekom izvođenja ispitivanja izvlačenja, na „standardnim“ zidnim nosačima, netaknutim i dobre izrade, tj. izvedenim „prema pravilima struke“. Stoga se podrazumijeva projektantova odgovornost, koji mora procijeniti, od slučaja do slučaja, ne dovodeći u pitanje ovdje navedenu minimalnu dužinu, dužinu sidrenja prema stvarnoj konzistenciji zidova, uzimajući u obzir eventualne sastavne nehomogenosti te stanje njihove stvarne dotrajalosti*

## ■ Priprema mreže FASSANET ARG PLUS i kutnog elementa FASSA ARG-ANGLE

Prethodno pripremite mrežu od staklenih vlakana, **FASSANET ARG PLUS**, i kutni element **FASSA ARG-ANGLE** u skladu s dimenzijama koje se zahtijevaju projektom. Mreža i kutni element mogu se izrezati klještima za gradilište.





## 04 POLAGANJE

Na slikama je prikazano pridržavanje slijeda primjene. Slike se trebaju smatrati samo primjerima zato što se njima ne može ilustrirati mnoštvo konstrukcijskih elemenata, podloga i mogućih područja primjene.

**Napominjemo da broj i raspored spojnih elemenata mora vrednovati projektant u odnosu na građevnu kvalitetu elementa koji treba ojačati, vrstu predviđene intervencije i projektna naprezanja kojima je konstrukcija izložena.**

### 01.

Na podlozi izvedite rupe za naknadno postavljanje spojnih elemenata **FASSA GLASS CONNECTOR L** predviđenih projektom (najmanje 4/m<sup>2</sup>) i rasporedite ih prema pravilnu rasporedu. Za izvođenje prolaznih spojeva trebate izvesti rupe promjera 20 mm. Alternativno, u slučaju debljih zidova, moguće je za početak izvesti rupe promjera 14 mm i kasnije ih proširiti na 22 mm na strani gdje se stavlja spojni element „B“ do dubine jednake dužini nadgradnje. Za izvođenje neprolaznih spojeva rupe trebaju imati promjer od najmanje 14 mm.



Iz rupa usisavanjem ili ispuhivanjem uklonite bilo kakve tragove prašline i neujednačenog materijala i umetnite privremene signalne znakove kao referentnu točku; oni su potrebni za sprečavanje preprječivanja rupa tijekom narednih operativnih faza.



### 02.

Podlogu namočite vodom do zasićenja prije nego što postavite sustav ojačanja i pazite da ne dođe do nakupljanja površinske vode.

### 03.

Strojem za žbukanje (na primjer FASSA, TURBOSOL, PFT, PUTZKNECHT ili sličnima) ili metalnom lopaticom nanesite prvi ujednačeni sloj konstrukcijskog morta predviđenog za debjinu od 15 do 20 mm. Ako smjesu pripremate ručno, predgotovljeni proizvod trebate zamiješati s odgovarajućom količinom čiste vode (navedena na tehničkom listu proizvoda); miješajte mehaničkom miješalicom malom brzinom polako dozirajući proizvod dok ne dobijete homogenu i tiksotropnu smjesu bez grudica.



### 04.

Na još svježi mort nanesite mrežastu vrpcu **FASSANET ARG PLUS** pritišćući metalnom lopaticom; pravilno utapkajte mort i pazite da izide iz očica mreže.

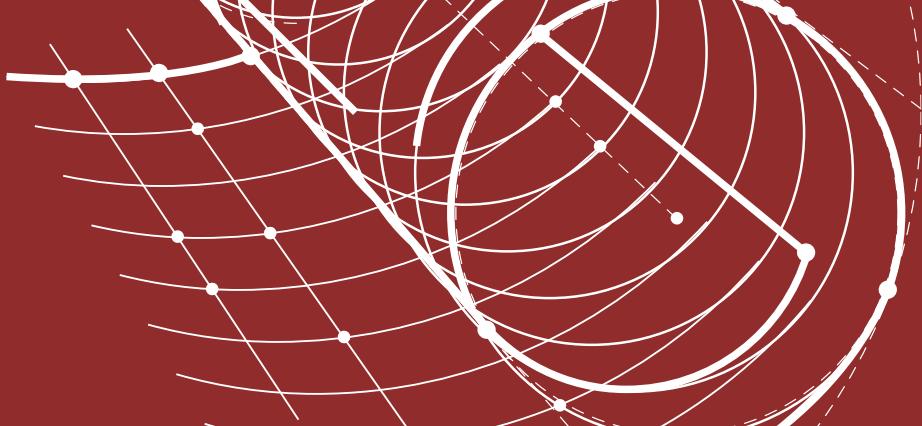


Razmak između susjednih traka mreže mora biti najmanje 15 cm.



U skladu s rubovima objekta položite kutni element **FASSA ARG-ANGLE** istim načinom primjene koji je predviđen za mrežu, pri čemu pripazite da razmak između kutnog elementa i susjednih traka mreže bude najmanje 15 cm. Gdje je moguće, savjetuje se položiti kutni element nakon polaganja obaju rubova mreže koji se podudaraju s kutom.

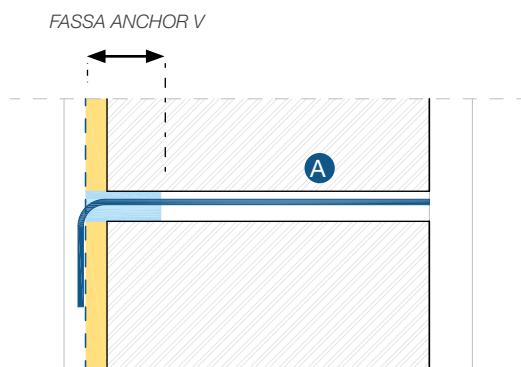




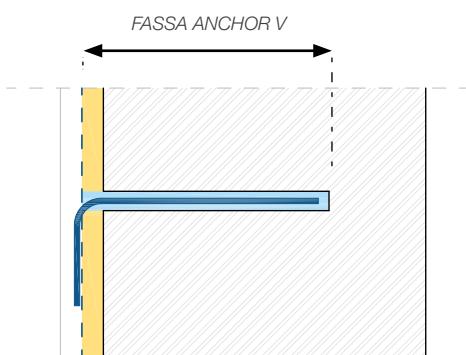
## 05.

Uklonite signalne znakove i umetnite predviđene spojne elemente **FASSA GLASS CONNECTOR L**.

- **Prijelazni spoj:** umetnute spojne elemente **FASSA GLASS CONNECTOR L** dužine jednake debljini zida („A”), a zatim injektirajte **FASSA ANCHOR V** samo na krajnji vanjski početni dio rupe. Savjetuje se potpuno stezanje spojnog elementa oko 5 cm u rupi.



- **Neprolazni spoj:** preporučuje se umetnuti spojni element **FASSA GLASS CONNECTOR L** u otvor nakon što napunite najmanje 3/4 njegova volumena injektiranjem kemijskog sredstva za pričvršćivanje, **FASSA ANCHOR V**. Nakon umetanja spojnog elementa dovršite punjenje rupe do vanjske žice zida injektiranjem dodatne količine sredstva **FASSA ANCHOR V**.



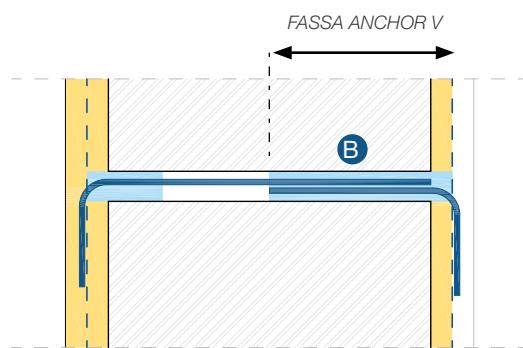
*Preporučuje se ne umetati silom spojni element u rupu iznad točke kontakta savijanja armature mreže da biste sprječili nastanak štetnih nedostataka plošnosti same mreže.*

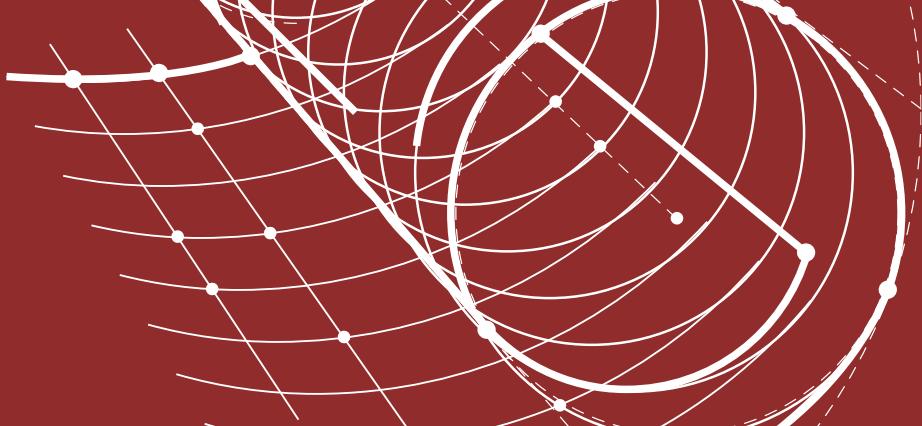
## 06.

Mrežu u potpunosti prekrijte drugim slojem istog morta nanesenim „svježe na svježe”, u debljini od 15 do 20 mm. Mreža mora biti po sredini ukupne debljine (ne uključujući poravnavanje podloge). Obradu treba dovršiti izravnavanjem površine letvom i gletanjem plastičnom lopaticom radi zbijanja proizvoda.



U slučaju dvosmjerne intervencije, to jest na objema stranama zidnog elementa, operacije koja uključuje upotrebu prolaznih spojnih elemenata, ponovite korake od **2.** do **6.** faze, uključujući i na suprotnoj strani zidne konstrukcije. U ovom slučaju injektiranje kemijskog sredstva za učvršćivanje **FASSA ANCHOR V** mora se osigurati za cijelu dužinu nadgradnje dvaju spojnih elemenata (najmanje 15 cm). Preporučuje se prethodno provjeriti omogućuju li rupe lako umetanje drugog spojnog elementa.





## 05 ZAVRŠNI PREMAZ I ZAŠTITA

Nakon što se mort stvrdne (uglavnom nakon najmanje četiri tjedna), potrebno je izravnati površine zida proizvodima **FINITURA 750**, **FINITURA IDROFUGATA 756**, **S 605** ili drugim prikladnim proizvodima, pri čemu položite mrežu od staklenih vlakana otpornih na lužine, **FASSANET 160**, u prvi sloj i točno se pridržavajte svih specifikacija i mjera opreza za polaganje navedenih na tehničkim listovima proizvoda koje upotrebljavate. Intervenciju dovršavate odgovarajućim ciklusom ukrasnog/zaštitnog završnog premaza. Osim toga, moguće je i nanošenje sustava na suho.

## 06 MJERE OPREZA PRI UPOTREBI I SIGURNOSNE NORME

- Uvijek proučite tehničke listove proizvoda koje trebate upotrijebiti prije polaganja sustava.
- Uvijek proučite sigurnosni list proizvoda koje trebate upotrijebiti prije polaganja sustava.
- Mortovi koji su dio sustava ojačanja mogu se upotrijebiti kad je temperatura između 5 °C i 35 °C i trebaju se zaštитiti od smrzavanja i naglog sušenja. Budući da stvrdnjavanje ovisi o svojstvima hidrauličkog prianjanja cementa, temperatura od +5 °C preporučuje se kao minimalna temperatura za nanošenje i dobro stvrdnjavanje morta. Pri nižoj temperaturi trebalo bi znatno više vremena za prianjanje, dok bi pri temperaturi nižoj od 0 °C svježi mort, a i mort koji nije potpuno stvrdnut, bili izloženi smrzavanju i propadanju. Ako je temperatura okoline viša od 30 °C, savjetuje se upotreba hladne vode i močenje morta tijekom prva 24 sata nakon nanošenja.
- Sustav se treba postaviti u skladu s konfiguracijom predviđenom u projektu.

Upute navedene u ovom dokumentu temelje se na rezultatima laboratorijskih testova i bogatom iskustvu društva Fassa Bortolo. Korisnik u svakom slučaju prije upotrebe treba proučiti ažurirani tehnički list sustava i povezanih proizvoda i provjeriti prikladnost sustava za predviđenu upotrebu, uključujući i putem preliminarnih ispitivanja u specifičnim uvjetima upotrebe.

Ako smatrate potrebnim, obratite se našoj službi za **tehničku pomoć** na adresu e-pošte:  
**area.tecnica@fassabortolo.com**.

Dodatna pojašnjenja potražite u tehničkoj dokumentaciji i katalozima proizvoda koje možete naći na mrežnom mjestu **www.fassabortolo.com**

## **GRUPACIJA FASSA**

---

### **FASSA S.r.l.**

Via Lazzaris, 3 – 31027 Spresiano (Treviso) - Italija  
tel. +39 0422 7222 – faks +39 0422 887509  
[www.fassabotolo.com](http://www.fassabotolo.com) – [fassa@fassabotolo.it](mailto:fassa@fassabotolo.it)

### **PROIZVODNI POGONI**

#### **Italija**

##### **FASSA S.r.l.**

Spresiano (TV) – tel. +39 0422 521945 – faks +39 0422 725478  
Artena (Rim) – tel. +39 06 951912145 – faks +39 06 9516627  
Bagnasco (CN) – tel. +39 0174 716618 – faks +39 0422 723041  
Bitonto (BA) – tel. +39 080 5853345 – faks +39 0422 723031  
Calliano (AT) – tel. +39 0141 915145 – faks +39 0422 723055  
Ceraino di Dolcè (VR) – tel. +39 045 4950289 – faks +39 045 6280016  
Mazzano (BS) – tel. +39 030 2629361 – faks +39 0422 723065  
Molazzana (LU) – tel. +39 0583 641687 – faks +39 0422 723045  
Moncalvo (AT) – tel. +39 0141 911434 – faks +39 0422 723050  
Montichiari (BS) – tel. +39 030 9961953 – faks +39 0422 723061  
Popoli (PE) – tel. +39 085 9875027 – faks +39 0422 723014  
Ravenna – tel. +39 0544688445 – faks +39 0422 723020  
Sala al Barro (LC) – tel. +39 0341 242245 – faks +39 0422 723070  
Villaga (VI) – tel. +39 0444 886711 – faks +39 0444 886651

##### **IMPA S.p.A. Unipersonale**

San Pietro di Feletto (TV) – tel. +39 0438 4548 – faks +39 0438 454915

##### **CALCE BARATTONI S.p.A.**

Schio (VI) – tel. +39 0445 575130 – faks +39 0445 575287

#### **Španjolska**

##### **YESOS ESCAYOLA Y DERIVADOS SA**

Antas (Almeria) – tel. 950 619004

#### **Portugal**

##### **FASSALUSA Lda**

São Mamede (Batalha) – tel. +351 244 709 200 – faks +351 244 704 020

#### **Brazil**

##### **FASSA DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA**

MATOZINHOS (Minas Gerais) – tel. (31) 3010400

Central de atendimento – 0800 800 2024

### **PRODAJNE PODRUŽNICE**

#### **Italija**

##### **FASSA S.r.l.**

Altopascio (LU) – tel. +39 0583 216669 – faks +39 0422 723048  
Bolzano – tel. +39 0471 203360 – faks +39 0422 723008  
Sassuolo (MO) – tel. +39 0536 810961 – faks +39 0422 723022

#### **Švicarska**

##### **FASSA SA**

Mezzovico (Lugano) – tel. +41 (0)919359070 – faks +41 (0)919359079

Aclens – tel. +41 (0)216363670 – faks +41 (0)216363672

Dietikon (Zürich) – tel. 41 (0)433178588 – faks +41 (0)433211712

#### **Francuska**

##### **FASSA FRANCE Sarl**

Paris La Defense – tel. 0800 300338 – faks 0800 300390

#### **Španjolska**

##### **FASSA HISPANIA S.L.U.**

Madrid – tel. +34 900973510

#### **Ujedinjeno Kraljevstvo**

##### **FASSA UK LTD**

Tewkesbury – tel. +44 (0)1684212272



# FASSA BORTOLO

DEP755HR\_05\_2024

---

## FASSA S.r.l.

Via Lazzaris, 3 – 31027 Spresiano (Treviso) - Italija  
tel. +39 0422 7222 – faks +39 0422 887509  
[www.fassabortolo.com](http://www.fassabortolo.com) – [fassa@fassabortolo.com](mailto:fassa@fassabortolo.com)

