

# FASSANET ZR SYSTEM

## TEHNIČNI LIST

FASSANET ZR SYSTEM je FRMC ojačitveni sistem, ki je sestavljen iz mreže iz steklenih vlaken AR ter posebne polimerno modificirane in z vlakni ojačane enokomponentne malte.



Notranjost/Zunanjost

### Lastnosti

FASSANET ZR SYSTEM je FRMC (Fiber Reinforced Cementitious Matrix) ojačitveni sistem, ki je sestavljen iz mreže iz steklenih vlaken FASSANET ZR 185 ter enokomponentne matrike SISMA R2.

V primerih, v katerih je potrebna uporaba spojev, sistem dopolnite s predoblikovanimi spoji FASSA GLASS CONNECTOR L. Sidranje spojev se izvede s kemičnim fiksirnim sredstvom FASSA ANCHOR V. Alternativno lahko uporabljate tudi vlaknaste spoje FASSAWRAP GLASS, ki jih prepojite s sredstvom FASSA EPOXY 200. Vse vlaknaste komponente so odporne na baze in prepojene s temperaturno strjevalno smolo.

### Plus

Prednosti ojačitvenega sistema nizke debeline FASSANET ZR SYSTEM so naslednje:

- Nizka teža in majhna invazivnost
- Izboljšanje odpornosti in duktilnosti zidu
- Prilagodljive in fleksibilne vlaknaste komponente
- Enostavna namestitve

### Dobava

- FASSANET ZR 185: zvitki po 50 m, širine 100 cm ali 50 cm
- FASSAWRAP GLASS: zvitki po 10 metrov, premera 10 mm
- FASSA GLASS CONNECTOR L: pakiranje po 50 kosov
- FASSA ANCHOR V: kartuše 400 ml s statičnim mešalnikom (12 kosov v škatlji)
- FASSA EPOXY 200: 5 kg (4 kg komp. A + 1 kg komp. B)
- SISMA R2: posebne vreče z zaščito pred vlago po približno 25 kg
- Proizvodna serija vsake posamezne komponente je prikazana na nalepki, pritrjeni na vsako embalažo.

### Uporaba

FASSANET ZR SYSTEM se uporablja za ojačitev zidanih elementov (opek, tufa, kamenja) s tehniko širokega prekrivanja z majhno debelino nanosa. Sistem je namenjen porazdelitvi obremenitev zaradi statičnih in seizmičnih dejavnikov, zidu pa zagotavlja visoko duktilnost. Poleg tega je sistem mogoče pri armiranobetonskih konstrukcijah uporabljati za izboljšanje vezave med nosilnimi in sekundarnimi elementi.

V nadaljevanju je naveden neizčrpen seznam ojačitvenih posegov, ki jih je mogoče izvesti s sistemom FASSANET ZR SYSTEM:

- Strižna in upogibna ojačitev zidnih površin
- Ojačitev zidanih lokov in obokov
- Omejevanje zidanih stebrov
- Ojačitev sekundarnih strukturnih elementov kot so predelne ali razdelilne opečnate stene
- Izboljšanje povezave med opečnatimi predelnimi stenami in betonskim ogradjem



## Priprava podlage

Priprava podlage in sama izvedba sistema **FASSANET ZR SYSTEM** morata potekati v skladu z določili **«Priročnika za pripravo in vgradnjo»** sistema.

Pred nanosom popolnoma odstranite vse plasti ometa ali morebitne obloge s površine, dokler ne dosežete golega zidu. Pred nanosom odstranite vse poškodovane in odpadajoče dele, dokler ne dosežete trdne, odporne in hrapave podlage. Pripravite hrapavo površino, odstranite nečistoče, prah in morebitne ostanke obdelav, ki bi lahko ogrozile oprijem malte na podlago.

Površine obnovite glede na tip podlage.

Poškodovani beton obnovite z ustreznimi sredstvi in skladno z debelino nanosa in velikostjo površine, ki jo je treba prekriti z malto. Betonske površine v vsakem primeru ustrezno pripravite, tj. tako, da bodo makroskopsko hrapave.

Manjkajoče ali odstranjene zidne dele obnovite s kompatibilno malto in po načelu menjave opeke v obstoječem zidu (it. scuci-cuci) ali obzidavanja (it. rincoccio).

V primeru neravne podlage, z lokalno pomanjkljivo ploskostjo, površino izravnavajte z malto SISMA R2 tako, da ostane hrapava, kar bo izboljšalo oprijem naslednje plasti. FRCM ojačitev nanosite po 24–72 urah, odvisno od temperaturnih in vlažnostnih razmer.

Vse izbočene dele objekta, na katere nameravate nanesti FRCM ojačitveni sistem, zaobljite, s čimer boste preprečili zgoščevanje napetosti, ki bi lahko privedlo do prezgodnjega zloma kompozita. Radij krivulje zaokroževanja mora biti najmanj 2 cm.

## Priprava vlaknastih komponent

Uporabo, število in razporeditev spojev mora ovrednotiti projektant glede na vrsto posega in obremenitve, katerim je podvržena konstrukcija. Uporaba spojev je lahko v določenih primerih uporabe smiselna ali celo neobhodno potrebna. Način namestitve je odvisen od vrste uporabljenega spoja (»predoblikovanega« ali »vlaknastega«).

### Priprava predoblikovanih spojev

- Skoznja povezava: odrežite oba spoja FASSA GLASS CONNECTOR L, enega na dolžino, ki je enaka vsoti debeline zidu ter prve plasti malte, drugega pa na takšno dolžino, ki omogoči prekrivanje spojev v širini vsaj 15 cm.
- Neskoznja povezava: če je potrebno, spoj FASSA GLASS CONNECTOR L z ustreznimi škarjami odrežite na dimenzijo, določeno v fazi projektiranja. Dolžina sidranja bo odvisna od vrste podlage.

### Priprava vlaknastih spojev

- Skoznja povezava: odrežite spoj po dimenzijah, opredeljenih v načrtu (prosti del, namenjen razporeditvi vlaken, mora biti dolg najmanj 15 cm); del, ki ga boste vstavili v odprtino, prepojte s smolo FASSA EPOXY 200; ko je impregnacijsko sredstvo še sveže, na površino spoja potresite suh kremenčev pesek granulacije do 1 mm.
- Neskoznja povezava: odrežite spoj po dimenzijah, opredeljenih v načrtu (prosti del, namenjen razporeditvi vlaken, mora biti dolg najmanj 15 cm, dolžina sidranja pa je odvisna od vrste podlage); odkrijte del, ki ga boste vstavili v odprtino, tako, da umaknete pripadajoči del ovoja in razkriti del prepojte s smolo FASSA EPOXY 200; ovoj ponovno namestite v izhodiščni položaj; ko je impregnacijsko sredstvo še sveže, na površino spoja posujte suh kremenčev pesek granulacije do 1 mm.

### Priprava mreže

Predhodno pripravite mrežo iz steklenih vlaken FASSANET ZR 185 v dimenzijah, določenih v načrtu. Mrežo lahko odrežete z gradbiščnimi škarjami.

## Obdelava in nanašanje

### 1. NAČIN: nanos s predoblikovanim spojem

1. Na podlagi pripravite odprtine za namestitev spojev FASSA GLASS CONNECTOR L, predvidenih v načrtu, pri čemer premer in globino odprtine narekujeta način povezave in vrsta podlage. Iz odprtin s sesanjem ali izpihavanjem odstranite kakršne koli sledi prahu in nespojenega materiala in vstavite začasne oznake, ki bodo služile kot referenčne točke in preprečevale zamašitev odprtin v naslednjih fazah.
2. Pred nanosom ojačitvenega sistema obilno navlažite podlago in se izognete zastajanju vode na površini.
3. S strojem za ometavanje (tipa FASSA, TURBOSOL, PFT, PUTZKNECHT ali podobnimi) oziroma s kovinsko lopatico enakomerno nanesite prvo plast sredstva SISMA R2 v debelini 4–8 mm.
4. Na še svežo malto namestite pas mreže FASSANET ZR 185 in jo s kovinsko lopatico vtisnite v malto tako, da se popolnoma vtopi vanjo, tj. da malta prekrije mrežna očesa. Soležeča pasova mreže se morata medsebojno prekrivati za vsaj 20 cm.
5. Odstranite predhodno nameščene začasne oznake in vstavite spoje FASSA GLASS CONNECTOR L skladno s predvidenim načinom vezave. Če pripravljate skožnje povezave, vstavite spoj FASSA GLASS CONNECTOR L dolžine, ki je enaka debelini zidu, nato pa vbrizgajte kemično fiksno sredstvo FASSA ANCHOR V le v skrajni zunanji začetni del odprtine. Če pripravljate neskožnje povezave, vstavite spoj FASSA GLASS CONNECTOR L v odprtino, v kateri ste predhodno vbrizgali kemično fiksno sredstvo FASSA ANCHOR V.
6. Popolnoma prekrijte mrežo z drugo plastjo enake malte po sistemu »sveže na sveže«, v debelini 4–8 mm oziroma takšni, da ustrezno prekrije spoje. Mrežo namestite v sredino skupne debeline (brez izravnave podlage). Postopek zaključite z izravnavo in glajenjem površine s plastično lopatico, da utrdite sredstvo.

V primeru dvostranskega posega, postopka, pri katerem je predvidena uporaba skožnjih spojev, korake 2–6 ponovite tudi na nasprotni strani zidne ploskve. V tem primeru kemično fiksno sredstvo FASSA ANCHOR V vbrizgajte po celotni dolžini medsebojnega prekrivanja obeh spojev (vsaj 15 cm).

### 2. NAČIN: nanos z vlaknastim spojem

1. Na podlagi pripravite odprtine za namestitev spojev FASSAWRAP GLASS, predvidenih v načrtu, pri čemer premer in globino odprtine narekujeta način povezave in vrsta podlage.
2. Iz odprtin s sesanjem ali izpihavanjem odstranite kakršne koli sledi prahu in nespojenega materiala. Vstavite spoje FASSAWRAP GLASS v odprtine in jih sidrajte s kemičnim fiksirnim sredstvom FASSA ANCHOR V.
3. Pred nanosom ojačitvenega sistema obilno navlažite podlago in se izognete zastajanju vode na površini.
4. S strojem za ometavanje (tipa FASSA, TURBOSOL, PFT, PUTZKNECHT ali podobnimi) oziroma s kovinsko lopatico enakomerno nanesite prvo plast sredstva SISMA R2 v debelini 4–8 mm.
5. Na še svežo malto namestite pas mreže FASSANET ZR 185 in jo s kovinsko lopatico vtisnite v malto tako, da se popolnoma vtopi vanjo, tj. da malta prekrije mrežna očesa. Soležeča pasova mreže se morata medsebojno prekrivati za vsaj 20 cm.
6. Razporedite prosti del spoja tako, da vlakna razporedite v obliki pahljače.
7. Popolnoma prekrijte mrežo z drugo plastjo enake malte po sistemu »sveže na sveže«, v debelini 4–8 mm oziroma takšni, da ustrezno prekrije spoje. Mrežo namestite v sredino skupne debeline (brez izravnave podlage). Postopek zaključite z izravnavo in glajenjem površine s plastično lopatico, da utrdite sredstvo.

V primeru dvostranskega posega, postopka korake 3–7 ponovite tudi na nasprotni strani zidne ploskve.

### Zaključna obdelava in zaščita

Ko malta dozori (kar običajno traja vsaj 4 tedne) izravnajte površino sten in intradosov s sredstvom A 64 R-EVOLUTION, GEOACTIVE B 543 FINE, FASSA K-OVER PLUS 3.30 ali drugimi primernimi sredstvi, pri čemer mrežo iz steklenih vlaken, odporno na bazične snovi FASSANET 160, vtopite v prvo plast. Poseg dokončajte s primernim zaključnim ciklom dekorativne/zaščitne narave. Alternativno lahko nanesete tudi suhe sisteme.

## Opozorila

- Sistem izdelkov izključno za profesionalno uporabo.
- Optimalno delovanje sistema ojačitve je pogojeno s pravilno pripravo podlage in pravilno izvedbo sistema: priporočamo vam, da se vedno posvetujete s »Priročnikom za pripravo in namestitvev« sistema.
- Pred namestitvijo sistema se vedno posvetujte s tehničnimi preglednicami izdelkov.
- Pred namestitvijo sistema se vedno posvetujte z varnostnimi listi izdelkov.
- Malte, ki se uporabljajo pri sistemu ojačitve, lahko uporabljate pri temperaturi med 5 °C in 35 °C in jih obvezno zaščitite pred zmrzaljo in pred hitro izsušitvijo. Ker je strjevanje osnovano na hidravlični vezavi cementa, se kot najnižja temperaturna vrednost za nanašanje in dobro strjevanje malte priporoča temperatura +5 °C. Pod to vrednostjo bi se čas vezave prekomerno podaljšal in pri temperaturi pod 0 °C bi bila še sveža ali neutrjena malta izpostavljena razpadanju zaradi zamrzovanja. Če je okoljska temperatura višja od 30 °C, vam priporočamo uporabo mrzle vode in da malto v prvih 24 urah po nanosu zmočite.
- Sistem nameščajte v skladu s konfiguracijo, predvideno v načrtu.

## Hramba

Vse izdelke, vključene v sistem, hranite v pokritem in suhem mestu.

## Kakovost

FASSANET ZR SYSTEM je podvržen natančnemu in stalnemu nadzoru v naših laboratorijih.

## Lastnosti mreže FASSANET ZR 185

Lastnosti	Poskusna metoda	Zmožljivosti izdelka
Sestava AR steklenega vlakna	ISO 11667:1997	v masi pribl. 75 % v prostornini pribl. 61 %
Sestava temperaturno strjevalne epoksidne smole	-	v masi pribl. 25 % v prostornini pribl. 39 %
Vrsta vlakna	EN15422	Stekleno vlakno, odporno na baze
Gostota steklenega vlakna AR	ISO 1183-1:2004	2,68 g/cm <sup>3</sup>
Gostota temperaturno strjevalne epoksidne smole	ISO 1183-1:2004	1,05 g/cm <sup>3</sup>
Gramatura ISO 3374 (apretirana mreža)	ISO 3374	185 g/m <sup>2</sup> (± 10%)
Gramatura ISO 3374 (surova mreža)	ISO 3374	147 g/m <sup>2</sup> (± 10%)
Širina mrežnega očesa (osnova in nit)	-	16,5 ± 0,2 mm
Nazivni presek palic (osnova in nit)	CNR DT 203:2006	0,462 mm <sup>2</sup>
Enakovredna debelina (osnova in nit)	CNR DT 200:2004 in CNR DT 203:2006	0,0288 mm
Končna natezna trdnost vlaken	Smernice ministrstva za FRCM	1181 MPa (povprečno)
		1105 MPa (značilno)
	ISO 10406-1	34 kN/m (povprečno)
		32 kN/m (značilno)
Povprečna vrednost nateznega modula pri skupnem prerezu vzorca	Smernice ministrstva za FRCM	65413 MPa
Povprečna vrednost končne deformacije	Smernice ministrstva za FRCM	1,80%

## Lastnosti spoja FASSAWRAP GLASS

Lastnosti	Poskusna metoda	Zmogljivosti izdelka
Sestava AR steklenega vlakna	ISO 11667:1997	v masi pribl. 56 %
		v prostornini pribl. 48 %
Sestava temperaturno strjevalne epoksidne smole	-	v masi pribl. 44 %
		v prostornini pribl. 52 %
Vrsta vlakna	EN15422	Stekleno vlakno, odporno na baze
Skupna odporna površina (smola + vlakna)	-	78,5 mm <sup>2</sup>
Povprečen enakovreden premer palice	CNR-DT 203/2006	12 mm
Temperaturna točka posteklenitve smole	ISO 11357-2:2013	61°C
Povprečna natezna trdnost	Smernice ministrstva za CRM	39600 N
Končna natezna trdnost vlaken	Smernice ministrstva za CRM	505 MPa (povprečno)
		496 MPa (značilno)
Modul povprečne natezne togosti	Smernice ministrstva za CRM	80381 MPa
Raztezek do pretrga	Smernice ministrstva za CRM	2%

## Lastnosti spoja FASSA GLASS CONNECTOR L

Lastnosti	Poskusna metoda	Zmogljivosti izdelka
Sestava AR steklenega vlakna (EN 15422)	ISO 11667:1997	v masi pribl. 81 %
		v prostornini pribl. 65 %
Sestava temperaturno strjevalne epoksidne smole	-	v masi pribl. 19 %
		v prostornini pribl. 35 %
Skupna odporna površina (smola + vlakna)	-	20 mm <sup>2</sup>
Enakovredno območje preseka	CNR-DT 203/2006	48 mm <sup>2</sup>
Enakovreden premer palice	CNR-DT 203/2006	7,8 mm
Temperaturna točka posteklenitve smole	ISO 11357-2:2013	106°C
Povprečna natezna trdnost	Smernice ministrstva za CRM	22400 N
Končna natezna trdnost vlaken	Smernice ministrstva za CRM	1120 MPa (povprečno)
		1062 MPa (značilno)
Modul povprečne natezne togosti	Smernice ministrstva za CRM	44.713 MPa
Raztezek do pretrga	Smernice ministrstva za CRM	2,5%

## Lastnosti anorganske matrike SISMA R2

Lastnosti	Poskusna metoda	Zmogljivosti izdelka
Modul elastičnosti pri stiskanju	EN 13412 - Metoda 2	≥ 11000 N/mm <sup>2</sup>
Tlačna trdnost po 28 dneh	EN 12190	≥ 18 N/mm <sup>2</sup>
Sprijemna trdnost pri neposredno vleki	EN 1542	> 1 N/mm <sup>2</sup>
Toplotna združljivost (cikli zamrzovanja/taljenja)	EN 13687-1	1 N/mm <sup>2</sup>
Kapilarna vpojnost	EN 13057	< 0,4 kg/m <sup>2</sup> min <sup>0.5</sup>
Koeficient toplotne prevodnosti (tabelirana vrednost)	EN 1745	Λ = 0,77 W/m <sup>2</sup> K
Skladen s standardom	UNI EN 1504-3	R2

## Lastnost kompozita FRCM (SISMA R2 + FASSANET ZR 185)

Lastnosti	Poskusna metoda	Zmogljivosti izdelka
Običajna mejna napetost $\sigma_{lim, conv}$ - betonska podlaga	Smernice ministrstva za FRCM	874 MPa
Običajna mejna deformacija $\epsilon_{lim, conv}$ - betonska podlaga	Smernice ministrstva za FRCM	1,34 %
Običajna mejna napetost $\sigma_{lim, conv}$ - opečnata podlaga	Smernice ministrstva za FRCM	875 MPa
Običajna mejna deformacija $\epsilon_{lim, conv}$ - opečnata podlaga	Smernice ministrstva za FRCM	1,34 %
Običajna mejna napetost $\sigma_{lim, conv}$ - podlaga iz tufa	Smernice ministrstva za FRCM	809 MPa
Običajna mejna deformacija $\epsilon_{lim, conv}$ - podlaga iz tufa	Smernice ministrstva za FRCM	1,24 %
Običajna mejna napetost $\sigma_{lim, conv}$ - kamnita podlaga	Smernice ministrstva za FRCM	765 MPa
Običajna mejna deformacija $\epsilon_{lim, conv}$ - kamnita podlaga	Smernice ministrstva za FRCM	1,17 %
Modul togosti $E_t$ pri stopnji A	Smernice ministrstva za FRCM	2592785 MPa
Končna napetost $\sigma_u$ kompozita FRCM	Smernice ministrstva za FRCM	1105 MPa
Končna deformacija $\epsilon_u$ kompozita FRCM	Smernice ministrstva za FRCM	1,69 %

Navedeni podatki se nanašajo na laboratorijske preskuse. V praktični uporabi na gradbišču mesta se lahko bistveno spremenijo, in sicer v odvisnosti od pogojev uporabe. Uporabnik mora vsekakor preveriti ustreznost izdelka za predvideno uporabo, pri čemer prevzema vso odgovornost za njihovo uporabo. Podjetje Fassa si pridržuje pravico do tehničnih sprememb brez predhodnega obvestila.

Tehnične specifikacije v zvezi z uporabo izdelkov Fassa Bortolo na strukturnih ali protipožarnih področjih bodo uradne le, če jih izdada "tehnična asistenca" in "oddelek razvoja, raziskav in sistema kakovosti" Fassa Bortolo. Po potrebi se obrnite na službo za Tehnično pomoč v vaši državi (IT: [area.technica@fassabortolo.com](mailto:area.technica@fassabortolo.com), ES: [asistencia.technica@fassabortolo.com](mailto:asistencia.technica@fassabortolo.com), PT: [assistencia.technica@fassabortolo.com](mailto:assistencia.technica@fassabortolo.com), FR: [bureau.technique@fassabortolo.fr](mailto:bureau.technique@fassabortolo.fr), UK: [technical.assistance@fassabortolo.com](mailto:technical.assistance@fassabortolo.com)).

Prosimo, upoštevajte, da je za navedene izdelke potrebna ocena odgovornega strokovnjaka, v skladu z veljavnimi predpisi.