

TEHNIČKI LIST

webertec CFRP/420

CFRP kompozitni sustav za strukturnu konsolidaciju i ojačanje, posjeduje CVT certifikat o tehničkoj procjeni, u skladu s paragrafom 11.1 NTC2018, klasa 210C, primjenjiv u 6 slojeva

- Prikladan za seizmičko poboljšanje i renovacije
- Smanjuje krte mehanizme kolapsa
- Povećava strukturnu otpornost na opterećenja i seizmička djelovanja
- Mehaničke karakteristike i performanse superiorne u odnosu na klasu kojoj pripada
- Izvrsna adhezija sustava ojačanja i podloge
- Smola sustava jamči potpunu impregnaciju tkanine

PODRUČJE UPORABE

Webertec CFRP/420 sustav sastoji se od:

- **webertec U420HT**: jednosmjerna tkanina visoke čvrstoće ukupne težine (uključujući potku) od 420 g/m² sastavljena od karbonskih vlakana u osnovi i niti od termoplastičnog stakla u potki, karakterizirana visokom vlačnom čvrstoćom i visokim modulom elastičnosti, dostupna u različitim širinama
- **webertec EP200**: epoksidna smola za impregnaciju i lijepljenje koja se sastoji od komponente A (smola) i komponente B (učvršćivač).

STRUKTURNI ZAHVATI

Zidane konstrukcije:

- Ojačanje na savijanje i posmicanje zidnih obloga i zidanih stupova
- Oblaganje zidanih stupova
- Ojačanje zidanih lukova i svodova, zidanih arhitrava
- Obruči za pod

Armiranobetonske konstrukcije:

- Ojačanje armiranobetonskih zidova, stupova i greda na savijanje i posmicanje
- Oblaganje armiranobetonskih stupova
- Ojačanje i oblaganje spojeva greda-stup, podova od opeke i cementa, podova od armiranog betona
- Ojačanje armiranobetonskih lukova i svodova, sekundarnih elemenata kao što su stepenice, ispune i sl.

POTROŠNJA

Karbonske trake:

Traka visine 10 cm: 0,1 m²/m

Traka visine 30 cm: 0,3 m²/m

Traka visine 30 cm: 0,3 m²/m

Epoksidna smola:

300 gr/m² x karbonski sloj

(100gr/m² za kvarcno posipavanje)

ZNAČAJKE PROIZVODA

Pakiranje	Karbonska traka: visina: 10-30-50cm duljina: 50 mt Epoksidna smola: compA 4kg compB 2kg
Oblik	Jednosmjerna traka
Životni vijek proizvoda	Epoksidna smola: 12 mjeseci u neoštećenom pakiranju zaštićeno od vlage
Iskoristivost po pakiranju:	Karbonske trake: 10cm x 50m = 5m ² 30cm x 50m = 15m ² 50cm x 50m = 25m ² Epoksidna smola: 6kg - za 15m ² karbonske trake (400g/m ² x sloj trake)

Geometrijske i fizičke značajke

SVOJSTVA	JEDINICA MJERE	VRIJEDNOST	NORMATIVNA METODA ISPITIVANJA REFERENCE
Granične temperature uporabe, minimalne i maksimalne	°C	min -15 / max 48,5	Vidi točku 5.2.6 LG-a
Temperatura staklastog prijelaza smole T _g	°C	63.5	ISO 11357-2:2013 (E)
Volumni udio vlakana u kompozitu	%	28 (3 sloja) 24 (6 slojeva)	interna metoda
Težinski udio vlakana u kompozitu	%	55 (3 sloja) 55 (6 slojeva)	
Ekvivalentna debljina	mm	0,22	UNI EN2561
Ekvivalentna površina Art	mm ² /m	220	
Gustoća smole p _m	g/cm ³	1.10	ISO 1675
Masa tkanine po jedinici površine p _x	g/m ²	400	ISO 3374
Gustoća vlakana p _{fib}	g/cm ³	1.78	ISO1183-1

Mehanička svojstva

SVOJSTVA	JEDINICA MJERE	VRIJEDNOST	NORMATIVNA METODA ISPITIVANJA REFERENCE
Modul elastičnosti E_f odnosi se na neto površinu vlakana	GPa	330,4 (3 sloja) 329,1 (6 slojeva)	UNI EN 2561
Otpor se odnosi na neto površinu vlakana f_{vezan}	MPa	3594,4 (srednja 3 sloja) 3463,1 (srednje 6 slojeva)	
		3117,8 (3 slojni znak) 3116,8 (6 slojeva znakova)	
Prekidna deformacija ϵ_{fib}	%	1,09 (3 sloja) 1,05 (6 slojeva)	

PRIMJENA

1. PRIPREMA PODLOGE

Armiranobetonski elementi

Uklanjanje i rekonstrukcija podsloja

- Uklonite oštećeni beton s cijelog oštećenog područja ručno ili pneumatskim udarcima. Potrebno je četkanjem ili pjeskarenjem odstraniti dotrajali sloj s oksidirane metalne armature, a potom površinu obraditi **webertec fer** pasivizirajućim mortom
- Količine betona koje nedostaju mogu se zatim rekonstruirati pomoću mortova za popravke iz asortimana webertec.
- U slučaju pukotina širih od 0,5 mm, preporučljivo je njihovo brtvljenje s **webertec EP100**

Priprema podloge

- Podloga mora biti zdrava, kohezivna, otporna i suha, a također ne smije sadržavati tragove sredstava za odvajanje, ulja, masti, cementnog mlijeka, labavih trošnih dijelova i bilo kojeg elementa koji bi mogao ugroziti prionjivost ojačanja. U tu svrhu potrebna je mehanička priprema podloge pjeskarenjem ili drugom kompatibilnom tehnikom prikladnom za postizanje odgovarajuće hrapavosti glatkih betonskih površina.
- Sve prethodno obrađene površine moraju se pažljivo očistiti od prašine četkanjem, puhanjem i usisavanjem
- Vanjski rubovi i kutovi moraju biti zaobljeni s minimalnim radijusom od 20 mm, zaglađivanjem ili rekonstrukcijom dijela epoksidnim ili cementnim mortovima iz programa webertec. Slično, unutarnji kutovi moraju biti zaobljeni stvaranjem holкера s epoksidnim ili cementnim mortovima iz asortimana webertec.
- U slučaju površinskih nepravilnosti ili hrapavosti do 5 mm, preporučljivo je kombinirati izravnavanje s **webertec EP300** epoksidnim kitom, nakon pripreme podloge s **webertec EP100**.

NAPOMENA: Prije nanošenja vezanog ojačanja, značajke otpornosti podloge moraju se provjeriti prema "CNR-DT200R1/2013 točka 4.8.1.1" i "CNR-DT200R1/2013 Cap.6" i u svakom slučaju, prosječna tlačna čvrstoća betona ne smije biti manja od 15 MPa.

Zidani elementi

Popravak i konsolidacija

- Kod oštećenih zidova potrebno je pristupiti sanaciji postojećih lomova zahvatima kao što su: - „raspori i zašij“ kako bi se uspostavio konstruktivni kontinuitet elementa; i sanacija sljubnica u slučaju postojećih degradiranih mortnih fuga.
- Kod kaotičnog зида preporuča se pripremi zahvat injektiranjem vezivnih smjesa
- Gore navedeni zahvati mogu se izvesti s proizvodima iz asortimana webertec

Priprema podloge

- Oštećeni sloj uklonite četkanjem ili pjeskarenjem
- Izravnajte sve hrapavosti podloge kako bi bila homogena, glatka i pravilna za nanošenje ojačanja. Izravnavanje podloge mora se izvršiti stvaranjem “postelja” mortom **webertec ripara20** (ili **webertec ripararapido20** ili **webertec BTcalceF**), ovisno o zidanju i vremenu obrade. “Postelja” mora biti približno 5 cm šira od karbonske trake koja se postavlja sa svake strane i mora biti izrađena duž cijele duljine aplikacije sustava. Na mjestima koja su zahvaćena izravnavanjem, radi povećanja mehaničkog prijanjanja "traka" na podlogu, predlaže se uklanjanje postojećih mortiranih fuga do dubine od cca 15 mm.
- Potrebno je nastaviti s preliminarnim zaobljenjem rubova, kako bi se izbjegle opasne lokalne koncentracije napetosti koje bi mogle uzrokovati prerano lomljenje kompozita.
- Polumjer zakrivljenosti zaobljenja mora biti najmanje 20 mm.

NAPOMENA: Prije nanošenja ojačanja, karakteristike otpornosti podloge moraju se provjeriti prema “CNR-DT200R1/2013 točka 5.8.” i na “CNR-DT200R1/2013 Cap.6”.

2. APLIKACIJA

- Izrežite na željenu veličinu i pripremite različite trake tkanine pomoću profesionalnih škara. Tkaninama uvijek rukujte pažljivo i izbjegavajte ih lomiti. Ako izrađujete vrlo dugačke trake, preporučljivo je koristiti kartonske cijevi ili drugi materijal za njihovo omotavanje.
- Pripremite **webertec EP** ulijevanjem komponente “A” (smola), a zatim komponente “B” (učvršćivač) u čistu polietilensku posudu, u ispravnom omjeru težine (2:1 za **webertec EP100/200** i 4:1 za **webertec EP300**), koristeći elektronsku vagu.
- Miješajte dvije komponente posebnom pjenjačom na maloj brzini kako biste izbjegli ulazak zraka, dok smjesa ne postane glatka i jednolične boje.
- Nakon pripreme **webertec EP** ima vrijeme obradivosti (životni vijek) od približno 30 minuta na +23°C i otvoreno vrijeme od 60 minuta.
- Prije nanošenja smola, podloga mora biti zdrava, kohezivna, otporna i suha (vlažnost < 4%).
- Ako je potrebno, premažite **webertec EP100** temeljni premaz u količini $\geq 300 \text{ g/m}^2$, koristeći kratkodlaki valjak, zatim pričekajte otprilike 1 sat, ali ne više od 3 sata, prije nego što nastavite sa sljedećim korakom.
- Konačni izgled temeljnog premaza trebao bi biti homogen i ljepljiv film na dodir, ravnomjerno raspoređen po cijeloj površini: prijeđite nekoliko puta dok ne dobijete homogen površinski sloj koji stvara film.
- Valjkom s kratkom dlakom nanesite sloj smole **webertec EP200**, u količini $\geq 400 \text{ gr/m}^2$ za tkaninu **webertec U420HT**;
- Preko još svježeg sloja smole raširite i utisnite tkaninu pomoću žljebastog valjka za razbijanje mjehurića. Uvijek motajte u smjeru vlakana, lagano pritiskajući i pazeći da ne pomaknete tkaninu. Nastavite dok smola ne izroni između vlakana i potpuno ih natopi. Uklonite sve mjehuriće zraka koji bi se mogli zadržati između tkanine i podloge.

- Nanesite drugi sloj smole u količini koja odgovara onoj navedenoj u prethodnoj točki za nanošenje sljedećeg sloja.
- Ponovite faze širenja tkanine, valjanja i završne impregnacije za potreban broj slojeva, uvijek radeći mokro na mokro.
- Ako se planira nanošenje završne žbuke, pospite suhi kvarcni pijesak preko svježeg sloja **webertec EP** smole (100- 150 g/m²).
- U slučaju preklapanja, slijedite ove upute:
 - za sučeljene spojeve dopustiti preklapanje od 30 cm;
 - za bočne spojeve dovoljno je spojiti rubove ojačanja.

3. IZRADA KONEKTORA

- Rupe se moraju napraviti u početnoj fazi zahvata. Moraju imati promjer približno 1,5 puta veći od promjera spojnice i minimalnu dubinu sidrenja od 20 cm, ovisno o vrsti konstrukcije i prema uputama projektanta. Također ih je potrebno pravilno očistiti komprimiranim zrakom i četkom. Preporuča se korištenje označavajućih štapova za kasnije lociranje rupa.
- Konektori **webertec connectorC** moraju se prethodno izrezati na mjeru, uzimajući u obzir ukupnu duljinu jednaku dubini rupe plus dodatnih 20 cm za preklop ili veće duljine prema uputama projektanta.
- Potom možete nastaviti s impregniranjem konektora **webertec EP100**, pazeći da ne zaprljate smolom dio predviđen za odvajanje (rasplitanje). Impregnacija se može izvršiti uranjanjem u smolu, u slučaju neprolazne spojnice, ili četkom u slučaju prolazne spojnice. Zatim nastavite s fugiranjem konektora. Ako nije moguće raditi dok je još svjež, potrebno je posuti kvarcnim pijeskom i ostaviti da se stvrdne jedan dan, kako bi se povećala prionjivost.
- Uklonite označavajuće štapove i nastavite s ubrizgavanjem u rupe smole **webertec EP100**, pazeći da četkate i "stabljiku" konektora nakon što je posuta kvarcnim pijeskom. Napunite rupu i umetnite konektor dok smola ne izađe van, a zatim uklonite višak. Za umetanje konektora sa svježom smolom, možete koristiti metalnu šipku. Za rupe na kompaktnim, podnim i/ili blago nagnutim podlogama, možete koristiti **webertec EP100** nalijevanjem, inače, za nadzemne primjene, preporučuje se tiksotropna smola **webertec EP300**.
- Na kraju, nastavite s rasplitanjem konektora, lepezasto otvorite preostali dio luka iznad strukture/ojačanja koja je već impregnirana s **webertec EP100** i nastavite s potpunom impregnacijom vlakana. Ako se planira nanošenje premaza, preporučljivo je još svježije smolaste površine posuti kvarcnim pijeskom.
- Za zidane konstrukcije: uklonite označavajuće štapove i nastavite s injektiranjem rupa s vinilesterskim sidrom **webertec ancoranteV**, umetnite kruti dio spojnice, okrećući ga tijekom umetanja kako biste pomogli impregnaciji dok smola ne izađe van, a zatim uklonite višak.

Upozorenja i preporuke

- Proizvod za profesionalnu uporabu
- Rukujte pažljivo i nosite osobnu zaštitnu opremu (PPE)
- Trake i smole treba čuvati na suhom mjestu daleko od izvora topline ili izravne sunčeve svjetlosti.
- Izbjegavajte nagle promjene temperature i u svakom slučaju čuvajte na mjestu s temperaturom između +10°C i +30°C.

Specifikacija proizvoda

Ojačanje armiranobetonskih i zidanih konstrukcijskih elemenata primjenom kompozitnog FRP sustava (tip **webertec CFRP420** tvrtke Saint-Gobain Italia SpA), koji posjeduje CVT certifikat koji je izdao STC u skladu s LG-om odobrenim s DPCSLL.PP od 29. svibnja 2019., kao što je predviđeno u

paragrafu 11.1 NTC2018, koji se sastoji od jednosmjernog karbonskog vlakna visoke čvrstoće tkanine klase 210/C težine 420 g/m² (tip **webertec U420HT** tvrtke Saint-Gobain Italia SpA), impregnirane na licu mjesta epoksidnom smolom s oznakom CE 2+ prema EN 1504-4:2004 (tip **webertec EP200** tvrtke Saint-Gobain Italia SpA).

Sustav ojačanja mora imati sljedeće značajke:

- Težina tkanine po jedinici površine: 400 g/m²
- Ekvivalentna debljina (za svaki sloj tkanine): 0,220 mm
- Modul elastičnosti laminata u odnosu na neto površinu vlakana: 3 sloja 330 GPa - 6 slojeva 329 GPa
- Čvrstoća laminata u odnosu na neto površinu vlakana: 3 sloja 3117 MPa - 6 slojeva 3116 Mpa
- Prekidna napetost: 3 sloja 1,09% - 6 slojeva 1,05%

OPĆI UVJETI

Saint-Gobain građevinski proizvodi Hrvatska d.o.o. preuzima odgovornost u okviru općih uvjeta prodaje i opskrbe za kvalitetu proizvoda. Ne preuzima odgovornost za štetu nanесenu osobama ili imovini koji proizlaze iz nepravilne upotrebe proizvoda. Budući da su vrijeme i drugi uvjeti pri izvedbi radova vrlo različiti, gore navedene upute treba uzeti kao opće smjernice bez jamstva za ispravno izvršenje. Također uzmite u obzir službene smjernice i norme, ali i podatke iz Tehničkih listova. Informacije u gore navedenim uputama uzmite kao preporuke, sastavljene od najnovijih dostupnih znanja o tehnologiji izvedbe. Pretpostavljamo da izvođač poznaje osnovne tehnike aplikacije pojedinih komponenti.
