

OPĆI TEHNIČKI UVJETI ZA RADOVE U VODNOM GOSPODARSTVU

17. POGLAVLJE ČELIČNE KONSTRUKCIJE I ZAVRŠNA OBRADA METALA

NARUČITELJ: HRVATSKE VODE

IZRADILI: CENTAR GRAĐEVINSKOG FAKULTETA d.o.o.
INSTITUT IGH d.d., Zagreb
GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

Voditelj projekta: prof. dr. sc. Anita Cerić, dipl. ing. građ.

Voditelj izrade: prof. dr. sc. Davor Skejić, dipl. ing. građ.

Suradnik: Ivan Čudina, mag. ing. aedif.

Zagreb, lipanj 2022.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

17. POGLAVLJE
ČELIČNE KONSTRUKCIJE I ZAVRŠNA OBRADA
METALA

SADRŽAJ

17-00	OPĆE NAPOMENE.....	17-1
17-00.1	DEFINICIJE.....	17-1
17-00.2	MATERIJALI	17-2
17-00.3	JEDINICA MJERE I JEDINIČNA CIJENA	17-2
17-01	PROIZVODNJA ČELIČNIH KONSTRUKCIJA.....	17-3
17-01.1	IZRADA ČELIČNIH KONSTRUKCIJA	17-3
17-01.2	DOZVOLJENA Odstupanja	17-3
17-02	ANTI-KOROZIVNA ZAŠTITA.....	17-4
17-02.1	OPĆENITO	17-4
17-02.2	VRSTE ANTI-KOROZIVNE ZAŠTITE	17-4
17-02.2.1	Antikorozivna zaštita organskim premazima	17-4
17-02.2.2	Antikorozivna zaštita vrućim pocinčavanjem	17-4
17-02.2.3	Antikorozivna zaštita metalizacijom.....	17-4
17-02.2.4	Kombinirani sustavi antikorozivne zaštite	17-4
17-02.2.5	Antikorozivna zaštita anorganskim nemetalnim prevlakama.....	17-4
17-02.3	PRIPREMA POVRŠINA ČELIČNIH ELEMENATA	17-4
17-02.4	UVJETI IZVOĐENJA	17-5
17-02.4.1	Općenito.....	17-5
17-02.4.2	Organski premazi	17-5
17-02.4.3	Vruće pocinčavanje.....	17-5
17-02.4.4	Metalizacija.....	17-5
17-02.4.5	Kombinirani sustavi antikorozivne zaštite	17-5
17-02.5	KONTROLA KAKVOĆE	17-5
17-02.5.1	Općenito.....	17-5
17-02.5.2	Organski premazi	17-5
17-02.5.3	Vruće pocinčavanje.....	17-6
17-02.5.4	Metalizacija.....	17-6
17-02.6	PREUZIMANJE RADOVA	17-6
17-03	KROVNI NOSAČI.....	17-7
17-04	KROVNE REŠETKE.....	17-8
17-05	GLAVNI NOSIVI STUPOVI.....	17-10
17-06	PODROŽNICE	17-12
17-07	SEKUNDARNI STUPOVI.....	17-14
17-08	ELEMENTI ISPUNE STABILIZACIJSKIH VEZOVA	17-16
17-09	TRANSPORT I MONTAŽA	17-17
17-09.1	TRANSPORT	17-17

17-09.2	MONTAŽA.....	17-17
17-10	ODRŽAVANJE ČELIČNIH KONSTRUKCIJA	17-19
17-11	NORME I TEHNIČKI PROPISI.....	17-20

17. POGLAVLJE

ČELIČNE KONSTRUKCIJE I ZAVRŠNA OBRADA METALA

17-00 OPĆE NAPOMENE

U (ovom) 17. poglavlju OTU-a propisuju se minimalni zahtjevi kakvoće za materijale, proizvode i radove koji se koriste kod izvođenja čeličnih konstrukcija i završne obrade metala na građevinama vodnog gospodarstva.

Opće napomene dane u 10. poglavlju – 'Bravarski radovi' vrijede i u (ovom) 17. poglavlju OTU-a.

Norme i tehnički propisi na koje se referira u ovom poglavlju dani su u 10. poglavlju – 'Bravarski radovi'.

17-00.1 DEFINICIJE

Opći pojmovi i izrazi te njihovo značenje u ovim Općim tehničkim uvjetima navedeni su u poglavlju 'Opće napomene'. Ovdje se definiraju samo neki izrazi koji nisu dani u poglavlju Opće napomene, a odnose se na ovo poglavlje.

Boja je pigmentirani premazni materijal koji, kada se nanese na podlogu, stvara neproziran osušeni film koji ima zaštitna, dekorativna ili specifična tehnička svojstva.

Čelični lim je pločasti valjani proizvod, isporučuje se ravan i najčešće u kvadratnim ili pravokutnim oblicima širine 600 mm ili više, ali može biti i bilo kojeg drugog oblika. Dijele se na limove za hladno oblikovanje (debljina < 3 mm) i na konstrukcijske limove (debljina \geq 3 mm).

Elementi ispune stabilizacijskih vezova su dodatni vlačni i/ili vlačno-tlačni elementi čelične konstrukcije koji se dodaju u cilju formiranja stabilnih formi, u krovnim (katnim) i vertikalnim ravninama koje preuzimaju horizontalna djelovanja.

Glavni nosivi stup je vertikalni ili blago nakošeni konstrukcijski element koji je dominantno naprezan uzdužnom silom.

Hladno oblikovani element je čelični, uobičajeno tankostijeni, element različitih oblika poprečnog presjeka, bilo otvorenih, bilo s rubovima koji su priljubljeni po svojoj duljini. Izrađeni su od toplo ili hladno valjanih pločastih proizvoda hladnim prešanjem.

Razred izvedbe je skup zahtjeva određenih za izvođenje radova u cjelini, pojedinačne konstrukcijske komponente ili njihove detalje.

Korozija je fizikalno-kemijska interakcija metala i njegove okoline koja rezultira promjenom svojstava metala i često može dovesti do narušavanja funkcije metala, okoliša ili tehnološkog sustava čiji dio tvore ti dijelovi.

Krovni nosač je glavni konstrukcijski element krova koji je dominantno naprezan na savijanje uslijed opterećenja sa sekundarnih krovnih elemenata (podrožnica), odnosno pokrova.

Krovnna rešetka je glavni rešetkasti konstrukcijski element krova čiji su elementi (pojasovi i ispuna) naprezani uzdužnom silom i preuzima opterećenja sa sekundarnih krovnih elemenata (podrožnica), odnosno pokrova.

Nosiva čelična konstrukcija je dio građevine koji ima prevladavajuću funkciju preuzimanja opterećenja.

Okvir je cijela konstrukcija ili njezin dio koji sadržava sklop izravno spojenih konstrukcijskih elemenata proračunanih da zajedno djeluju u prijenosu opterećenja.

Podrožnica je sekundarni konstrukcijski element u ravnini krova koji je dominantno naprezan na savijanje i koji prenosi opterećenja s pokrova na krovne nosače, odnosno krovne rešetke.

Premaz je neprekinuti sloj metalnog materijala ili kontinuirani film boje koji nastaje jednim nanošenjem.

Priključak je područje u kojem su međusobno spojena dva elementa ili više njih (obuhvaća spoj, odnosno spojeve tih elemenata).

Referentno područje je područje unutar kojeg se vrši određeni broj pojedinačnih mjerenja.

Sekundarni stup je vertikalni sekundarni konstrukcijski element koji je dominantno naprezan na savijanje uslijed djelovanja vjetra na fasadu.

Spoj je mjesto na kojem se sastavljaju dva elementa ili više njih.

Šerardiziranje je postupak proizvodnje cinkove difuzijske prevlake na proizvodima koji se zagrijevaju u bliskom kontaktu sa smjesom koja se sastoji od cinkove prašine s ili bez inertnog materijala, u zatvorenom spremniku, obično rotiranom.

Toplinsko naštrecavanje postupak u kojem se materijali za nanošenje zagrijevaju do plastičnog ili rastopljenog stanja, unutar ili izvan pištolja za naštrecavanje, a zatim se prskaju na pripremljenu površinu.

Vruće pocinčavanje je proces formiranja sloja cinka i/ili legura željeza na željeznim ili čeličnim proizvodima potapanjem pripremljenog čelika ili lijevanog željeza u talinu cinka.

Zaštitni sustav boja je ukupan broj kompatibilnih slojeva boja ili srodnih proizvoda koji se nanose na podlogu s ciljem zaštite od korozije.

Zaštitni sustav premaza je ukupni broj kompatibilnih slojeva metalnih materijala i/ili boja i srodnih proizvoda koji se nanose na podlogu s ciljem zaštite od korozije.

Zavareni cijevni element je element formiran oblikovanjem čeličnog lima u cijev i međusobnim zavarivanjem rubova. Nakon zavarivanja cijevni element se može dalje obrađivati na hladno ili na toplo (toplo i hladno dogotovljene cijevi) u svoj konačni oblik.

17-00.2 MATERIJALI

Osnovni i spojni materijali, dodatni materijali za zavarivanje te premazi i prevlake za antikorozivnu zaštitu dani u 10. poglavlju – 'Bravarski radovi', točki 10-00.2, vrijede i u (ovom) 17. poglavlju OTU-a.

17-00.3 JEDINICA MJERE I JEDINIČNA CIJENA

Jedinica mjere i jedinična cijena dane u 10. poglavlju – 'Bravarski radovi', točki 10-00.6, vrijede i u (ovom) 17. poglavlju OTU-a.

17-01 PROIZVODNJA ČELIČNIH KONSTRUKCIJA

17-01.1 IZRADA ČELIČNIH KONSTRUKCIJA

Za pojedinu čeličnu konstrukciju prije nego li bi se mogli odrediti odgovarajući procesi izvedbe i plan kontrole kvalitete, projektant konstrukcije mora odrediti razred izvedbe (EXC1-EXC4) za konstrukciju u cjelini, za pojedine sklopove ili konstrukcijski element. Razred izvedbe treba odrediti prema normi HRN EN 1090-2:2018 i HRN EN 1993-1-1:2005/A1:2014, Dodatak C. Veliki broj zahtjeva iz niza normi HRN EN 1090 definiran je prema razredu izvedbe, bilo u smislu izvedbe samog elementa, sklopa ili cijele konstrukcije, ili pak u smislu kontrole kvalitete. U tablici A3 iz HRN EN 1090-2:2018 detaljno su prikazani zahtjevi za svaki razred izvedbe.

Izvedbeni projekt čelične konstrukcije potrebno je izraditi i u potpunosti uskladiti s pretpostavkama glavnog projekta. Sve eventualne izmjene moraju biti ovjerene od strane projektanta čelične konstrukcije.

Proizvodnja pojedinih konstrukcijskih dijelova te izvođenje konstrukcije općenito moraju biti usklađeni s pretpostavkama proračuna, detaljnim radioničkim nacrtima i planovima zavarivanja danim u glavnom, odnosno izvedbenom projektu konstrukcije. Prije početka izrade konstrukcije izvođač radova obavezan je definirati WPS (Welding Procedure Specification - Specifikacija postupka zavarivanja) ukoliko se konstrukcija ili dijelovi konstrukcije izrađuju zavarivanjem. Zavareni spojevi trebaju se izvoditi isključivo u radionici ukoliko projektom nije predviđeno drugačije. Montažni spojevi izvode se na gradilištu i to uglavnom u vijčanoj izvedbi.

Projektom se moraju definirati propisana svojstva materijala od kojeg se izvodi konstrukcija. Iznimno, smije se upotrebljavati materijal druge vrste i kvalitete, ali uz obveznu suglasnost glavnog projektanta i nadzornog inženjera.

U ovisnosti o pojedinim fazama rada obavlja se stalna ili povremena kontrola prilikom izrade konstrukcije, a u slučaju zahtjevnijih konstrukcija iz aspekta montaže, mora se obaviti i probno sastavljanje konstrukcijskih dijelova, odnosno čitave konstrukcije uz obveznu kontrolu dimenzija, ugrađenih materijala i spojnih sredstava. Potreba za obavljanjem probne montaže mora se navesti u glavnom projektu konstrukcije.

Tehničko preuzimanje konstrukcije izvršit će se u radionici uz obavezan fazni pregled neposredno prije postupka nanošenja antikorozivne zaštite.

17-01.2 DOZVOLJENA Odstupanja

Dozvoljena odstupanja dana u 10. poglavlju – 'Bravarski radovi', točki 10-00.3.2, vrijede i u (ovom) 17. poglavlju OTU-a.

17-02 ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA

17-02.1 OPĆENITO

Sve dijelove čeličnih konstrukcija kao što su:

- krovni nosači (jednodijelni ili rešetkasti)
- glavni nosivi stupovi
- podrožnice
- sekundarni stupovi i
- elementi ispune stabilizacijskih vezova

treba zaštititi od korozije.

Za pregled vrsta antikorozivne zaštite čeličnih konstrukcija vidi 10. poglavlje – 'Bravarski radovi', točku 10-00.4.1.

17-02.2 VRSTE ANTIKOROZIVNE ZAŠTITE

17-02.2.1 Antikorozivna zaštita organskim premazima

Antikorozivnim organskim premazima smatraju se svi oni premazi kod kojih je glavna komponenta odgovorna za stvaranje prijanjajućeg filma organski spoj. Nanose se u više slojeva na osnovni materijal radi korozijske zaštite na ili kao dodatna zaštita na metalne ili nemetalne anorganske prevlake.

17-02.2.2 Antikorozivna zaštita vrućim pocinčavanjem

Pod vrućim pocinčavanjem podrazumijeva se vrsta antikorozivne zaštite čeličnih konstrukcija koja se ostvaruje nanošenjem prevlake cinka potapanjem pripremljenog čelika u talinu cinka temperature oko 450 °C.

17-02.2.3 Antikorozivna zaštita metalizacijom

Pod metalizacijom (nanošenjem metalne prevlake) podrazumijeva se vrsta zaštite čelične konstrukcije od korozije ostvarene prskanjem rastopljenog metala pištoljem. Za metalizaciju se upotrebljavaju rastopljeni metali: cink, aluminij i olovo. Metal koji se nanosi mora biti u obliku žice ili praha. Čelične površine predviđene za metalizaciju moraju biti očišćene mlazom abraziva, a metalna prevlaka mora se nanijeti neposredno poslije čišćenja čelične površine.

17-02.2.4 Kombinirani sustavi antikorozivne zaštite

Kombinirani sustavi antikorozivne zaštite podrazumijevaju primjenu više (najčešće dvaju) različitih metoda antikorozivne zaštite zbog uvjeta pojačanog korozijskog djelovanja. Najčešći oblik kombiniranog sustava antikorozivne zaštite čeličnih konstrukcija je duplex sustav gdje se organski premazi nanose na već pocinčanu metalnu površinu.

17-02.2.5 Antikorozivna zaštita anorganskim nemetalnim prevlakama

Nemetalne anorganske prevlake nanose se mehanički i kemijski. Najvažniji postupak mehaničkog nanošenja jest emajliranje, odnosno stvaranje sloja alkalnog borosilikatnog stakla na metalnoj površini. Emajliranje se koristi poglavito za zaštitu sekundarnih čeličnih elemenata (obloga) koji imaju arhitektonsku primjenu.

17-02.3 PRIPREMA POVRŠINA ČELIČNIH ELEMENATA

Priprema površina čeličnih elemenata dana u 10. poglavlju – 'Bravarski radovi', točki 10-00.4.2, vrijedi i u (ovom) 17. poglavlju OTU-a.

17-02.4 UVJETI IZVOĐENJA

17-02.4.1 Općenito

Opći uvjeti izvođenja antikorozivne zaštite dani u 10. poglavlju – 'Bravarski radovi', točki 10-00.4.3, vrijedi i u (ovom) 17. poglavlju OTU-a.

17-02.4.2 Organski premazi

Kod organskih premaza potrebno je, prije i tijekom izvođenja radova zaštite, provjeravati sredstva za premaz kako bi se osiguralo:

- da opis proizvoda na oznaci spremnika odgovara proizvodu koji se nalazi u spremniku
- da nema formiranja osušenog filma na površini
- da nema ireverzibilnog taloženja
- da je sredstvo primjenjivo pod danim uvjetima.

Radovi izvođenja zaštite od korozije ne smiju se provoditi ako je:

- površina elementa vlažna osim ako je tako dopušteno prema tehničkom listu proizvoda ili odobreno od strane izvođača
- ako je temperatura zraka ispod 3 °C iznad temperature rosišta određene u skladu s HRN EN ISO 8502-4:2017.

Uvjeti izvođenja antikorozivne zaštite organskim premazima dani u 10. poglavlju – 'Bravarski radovi', točki 10-00.4.6, vrijede i u (ovom) 17. poglavlju OTU-a.

17-02.4.3 Vruće pocinčavanje

Uvjeti izvođenja antikorozivne zaštite vrućim pocinčavanjem dani u 10. poglavlju – 'Bravarski radovi', točki 10-00.4.7, vrijede i u (ovom) 17. poglavlju OTU-a.

17-02.4.4 Metalizacija

Uvjeti izvođenja antikorozivne zaštite metalizacijom dani u 10. poglavlju – 'Bravarski radovi', točki 10-00.4.8, vrijede i u (ovom) 17. poglavlju OTU-a.

17-02.4.5 Kombinirani sustavi antikorozivne zaštite

Uvjeti izvođenja antikorozivne zaštite kombiniranim sustavima dani u 10. poglavlju – 'Bravarski radovi', točki 10-00.4.6, vrijede i u (ovom) 17. poglavlju OTU-a.

17-02.5 KONTROLA KAKVOĆE

17-02.5.1 Općenito

Opći zahtjevi za kontrolu kakvoće i potvrđivanje sukladnosti dani u 10. poglavlju – 'Bravarski radovi', točki 10-00.4.4, vrijede i u (ovom) 17. poglavlju OTU-a.

17-02.5.2 Organski premazi

Zahtjevi za kontrolu kakvoće izvedbe antikorozivne zaštite organskim premazima dani u 10. poglavlju – 'Bravarski radovi', točki 10-00.4.6, vrijede i u (ovom) 17. poglavlju OTU-a.

Opseg kontrolnih ispitivanja, kojim će se dokazati minimalna razina kakvoće za izvedenu antikorozivnu zaštitu premazima, definiran je normom HRN EN ISO 12944-7:2017 preko referentnih područja, odnosno referentnih uzoraka. Referentna područja definiraju se na mjestima konstrukcije izloženim tipičnom korozivnom djelovanju, a priprema površine i nanošenje premaza mora se izvesti uz prisutnost svih uključenih strana. Broj potrebnih referentnih područja definiran je tablicom 17-00.5.2-1. Referentni uzorci moraju se pripremiti, premazati i sušiti u istim uvjetima i na isti način kao i konstrukcija koja se kontrolira.

Tablica 17-02.5.2—1. Broj referentnih područja (HRN EN 12944-7:2018)

Površina konstrukcije (obojana površina) [m ²]	Maksimalan preporučeni broj referentnih područja	Maksimalan preporučeni udio referentnih područja u odnosu na ukupnu površinu konstrukcije [%]
≤ 5000	1	0,30
> 5000 ≤ 10000	2	0,30
> 10000 ≤ 25000	3	0,20
> 25000 ≤ 50000	4	0,15
> 50000	5	0,10

17-02.5.3 Vruće pocinčavanje

Pocinčavanje te kontrolna ispitivanja pocinčanih prevlaka treba provesti prema HRN EN ISO 1461:2010 i niza normi HRN EN ISO 14713.

Provjere za osiguranje odgovarajuće kakvoće antikorozivne zaštite vrućim pocinčavanjem dane u 10. poglavlju – 'Bravarski radovi', točki 10-00.4.7, vrijede i u (ovom) 17. poglavlju OTU-a.

17-02.5.4 Metalizacija

Zahtjevi za kontrolu kakvoće izvedbe antikorozivne zaštite metalizacijom dani u 10. poglavlju – 'Bravarski radovi', točki 10-00.4.8, vrijede i u (ovom) 17. poglavlju OTU-a.

17-02.6 PREUZIMANJE RADOVA

Zahtjevi za fazne i završnu kontrolu kakvoće izvedbe antikorozivne zaštite dani u 10. poglavlju – 'Bravarski radovi', točki 10-00.4.5, vrijede i u (ovom) 17. poglavlju OTU-a.

17-03 KROVNI NOSAČI

Opis radova

Rad obuhvaća nabavu materijala (čeličnih profila i limova, vijčanih sklopova, dodatnog materijala za zavarivanje i antikorozivnu zaštitu), izvedbu priključaka prema radioničkoj dokumentaciji, pripremu površine i nanošenje antikorozivne zaštite te dopremu i montažu čeličnog nosača u položaj predviđen projektom konstrukcije.

Materijal

Čelični nosač izrađuje se od tople valjanih profila otvorenog presjeka (I ili H profili) ili od tople, odnosno hladno dogotovljenih cijevnih profila. Priključci čeličnog nosača izrađuju se od čeličnih limova i konstrukcijskih vijaka, a potreban je i dodatni materijal za zavarivanje. Antikorozivna zaštita izvodi se prema projektu pocinčavanjem u skladu s nizom normi HRN EN ISO 14713 i/ili antikorozivnim premazima u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944.

Opis izvođenja radova

Čelični nosač izrađuje se prema radioničkoj dokumentaciji u radionici od tople valjanih profila ili od tople, odnosno hladno dogotovljenih cijevnih profila. U radionici, nakon nabave čeličnih profila, radovi započinju rezanjem profila na mjeru prema detaljnim nacrtima u izvedbenom projektu, a potrebno je izvesti i detalje priključaka s kojima će se osigurati spajanje nosača na konstrukciju te detalje priključaka za spajanje sekundarnih elemenata na nosač. U slučaju nosača izvedenog tople valjanim profilima otvorenog poprečnog presjeka, priključci sekundarnih elemenata obično se izvode vijčanim vezama direktnim bušenjem gornje pojasnice profila. Ako je nosač izveden od hladno ili tople dogotovljenih cijevnih profila, potrebno je izvesti vijčani detalj zavarivanjem čeličnog lima, s unaprijed izbušenim rupama, za nosač. Ovi detalji za priključivanje sekundarnih krovni elemenata izvode se u radionici procesom zavarivanja. Nakon nanošenja antikorozivne zaštite, elementi čeličnih nosača dopremaju se na gradilište i montiraju vijčanim spojevima na konstrukciju.

Zahtjevi kakvoće

Kvaliteta materijala čeličnih tople valjanih profila od kojih se izrađuje nosač mora odgovarati HRN EN 10025-2:2019, a mjere i odstupanja moraju odgovarati HRN EN 10034:2003. Ukoliko se nosač izrađuje od cijevnih profila, kvaliteta materijala mora odgovarati normi HRN EN 10210-1:2008 za tople dogotovljene, odnosno prema HRN EN 10219-1:2008 za hladno dogotovljene cijevi. Mjere i odstupanja moraju odgovarati HRN EN 10210-2:2019 za tople dogotovljene, odnosno prema HRN EN 10219-2:2019 za hladno dogotovljene cijevi. Kvaliteta izvođenja zavara mora biti usklađena s razredom izvođenja (EXC) definiranom u glavnom projektu, a usvojenom prema HRN EN 1090-2:2018. Ukoliko razred izvođenja nije definiran projektom, treba uzeti razred izvođenja 2 (EXC 2). Dodatni i potrošni materijal za zavarivanje mora biti usklađen sa zahtjevima norme HRN EN 13479:2017. Antikorozivna zaštita bojanjem izvodi se prema projektu, a u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944.

Sve mjere i profili nosača moraju odgovarati mjerama danim u nacrtima. Ugradnja se obavlja uz kontrolu nadzornog inženjera.

Način preuzimanja izvedenih radova

Nadzorni inženjer kontrolira sukladnost s projektom, geometrijsku točnost i samu kvalitetu montaže.

Obračun radova

Rad se mjeri i obračunava po kg montiranog nosača. U jediničnu cijenu je uključena nabava materijala (čeličnih profila, limova i vijaka) te antikorozivnog premaza, rezanje čeličnih profila, pocinčavanje i/ili antikorozivno premazivanje, transport na gradilište i montaža.

17-04 KROVNE REŠETKE

Opis radova

Rad obuhvaća nabavu materijala (čeličnih profila i limova, vijčanih sklopova, dodatnog materijala za zavarivanje i antikorozivnu zaštitu), izvedbu priključaka prema radioničkoj dokumentaciji, pripremu površine i nanošenje antikorozivne zaštite te dopremu i montažu čeličnog rešetkastog nosača (krovne rešetke) u položaj predviđen projektom konstrukcije.

Materijal

Čelična krovna rešetka obično se izrađuje od toplo valjanih profila otvorenog presjeka (I, H, U ili L profili) i/ili od toplo, odnosno hladno dogotovljenih cijevnih profila. Mogu se koristiti i hladno oblikovani tankostijeni čelični profili. Priključci krovne rešetke izrađuju se od čeličnih limova i konstrukcijskih vijaka, a potreban je i dodatni materijal za zavarivanje. Spajanje hladno oblikovanih tankostijenih elemenata može se izvoditi samobušecim i samourezujućim vijcima. Antikorozivna zaštita izvodi se prema projektu pocinčavanjem u skladu s nizom normi HRN EN ISO 14713 i/ili antikorozivnim premazima u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944.

Opis izvođenja radova

Čelična krovna rešetka izrađuje se prema radioničkoj dokumentaciji u radionici od toplo valjanih profila i/ili od toplo, odnosno hladno dogotovljenih cijevnih profila. Nadalje, krovne rešetke se mogu izrađivati od hladno oblikovanih tankostijenih čeličnih profila. U radionici, nakon nabave čeličnih profila, radovi započinju rezanjem profila na mjeru prema detaljnim nacrtima u izvedbenom projektu. U slučaju rešetki izvedenih od hladno oblikovanih tankostijenih profila radovi obuhvaćaju rezanje čeličnih limova, oblikovanje savijanjem te bušenje rupa za potrebe vijčanog spajanja, a prema mjerama danim u izvedbenom projektu. Nakon toga slijedi spajanje elemenata rešetke (gornji i donji pojas, elementi ispune) u jedinstven nosivi sklop, a spajanje se u pravilu izvodi u radionici zavarivanjem. Kada su elementi rešetke izvedeni iz otvorenih U ili L profila, elementi rešetke se mogu i preko čvornih limova spajati vijčano. U slučaju krovnih rešetki izvedenih od hladno oblikovanih tankostijenih čeličnih profila, u pravilu C profila, spajanje elemenata rešetke uobičajeno se izvodi vijčanim spojevima preko čvornih limova. Potrebno je izvesti i detalje priključaka s kojima će se osigurati spajanje krovne rešetke na glavni nosivi stup, te detalje priključaka za spajanje sekundarnih elemenata na krovnu rešetku u zabatu. U slučaju gornjih pojasova krovne rešetke izvedenih toplo valjanim profilima otvorenog poprečnog presjeka, priključci sekundarnih elemenata obično se izvode vijčanim vezama direktnim bušenjem gornje pojasnice profila. Ako je gornji pojas krovne rešetke izveden od hladno ili toplo dogotovljenih cijevnih profila, potrebno je u radionici izvesti zavareni vijčani detalj s unaprijed izbušenim rupama za prihvat podrožnice. Nakon nanošenja antikorozivne zaštite, elementi čelične krovne rešetke se dopremaju na gradilište i montiraju vijčanim spojevima na konstrukciju. Krovne rešetke od hladno oblikovanih tankostijenih profila se u pravilu izvode od pocinčanog lima i ne trebaju, osim ako nije navedeno u glavnom projektu, nikakvu dodatnu antikorozivnu zaštitu.

Zahtjevi kakvoće

Kvaliteta materijala čeličnih toplo valjanih profila od kojih se izrađuje krovna rešetka mora odgovarati HRN EN 10025-2:2019, a mjere i odstupanja moraju odgovarati HRN EN 10034:2003, HRN EN 10279:2007 i HRN EN 10056-2:2005. Ukoliko se krovna rešetka izrađuje od cijevnih profila, kvaliteta materijala mora odgovarati normi HRN EN 10210-1:2008 za toplo dogotovljene, odnosno prema HRN EN 10219-1:2008 za hladno dogotovljene cijevi. Mjere i odstupanja moraju odgovarati HRN EN 10210-2:2019 za toplo dogotovljene, odnosno prema HRN EN 10219-2:2019 za hladno dogotovljene cijevi. Kvaliteta materijala hladno oblikovanih tankostijenih profila mora odgovarati HRN EN 10346:2015, a mjere i odstupanja HRN EN 10131:2008. Kvaliteta izvođenja zavora mora biti usklađena s razredom izvođenja (EXC) definiranom u glavnom projektu, a usvojenoj prema HRN EN 1090-2:2018. Ukoliko razred izvođenja nije definiran projektom, treba uzeti razred izvođenja 2 (EXC 2). Dodatni i potrošni materijal za zavarivanje mora biti usklađen sa zahtjevima norme HRN EN 13479:2017. Antikorozivna zaštita bojanjem izvodi se prema projektu, a u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944.

Sve mjere i profili krovne rešetke moraju odgovarati mjerama danim u nacrtu. Ugradnja se obavlja uz kontrolu nadzornog inženjera.

Način preuzimanja izvedenih radova

Nadzorni inženjer kontrolira sukladnost s projektom, geometrijsku točnost i samu kvalitetu montaže.

Obračun radova

Rad se mjeri i obračunava po kg montirane krovne rešetke. U jediničnu cijenu uključena je nabava materijala (čeličnih profila, limova i vijaka) te antikorozivnih premaza, rezanje, obrada i zavarivanje čeličnih profila, cinčanje i/ili antikorozivno premazivanje, transport na gradilište i montaža.

17-05 GLAVNI NOSIVI STUPOVI

Opis radova

Rad obuhvaća nabavu materijala (čeličnih profila i limova, vijčanih sklopova, dodatnog materijala za zavarivanje i antikorozivnu zaštitu), izvedbu priključaka prema radioničkoj dokumentaciji, pripremu površine i nanošenje antikorozivne zaštite te dopremu i montažu glavnih nosivih čeličnih stupova u položaj predviđen projektom konstrukcije.

Materijal

Glavni nosivi stupovi izrađuju se od toplo valjanih profila otvorenog presjeka (I ili H profili) ili od toplo, odnosno hladno dogotovljenih cijevnih profila. Priključci stopa stupova izrađuju se od čeličnih limova, a potreban je i dodatni materijal za zavarivanje. Sidreni vijci mogu se izvesti od navojnih šipki od glatkih šipki od konstrukcijskog čelika, od visokovrijednog ili od nehrđajućeg čelika. Antikorozivna zaštita izvodi se prema projektu pocinčavanjem u skladu s HRN EN ISO 14713 i/ili antikorozivnim premazima u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944.

Opis izvođenja radova

Glavni nosivi stupovi izrađuju se prema radioničkoj dokumentaciji u radionici od toplo valjanih profila ili od toplo, odnosno hladno dogotovljenih cijevnih profila. U radionici, nakon nabave čeličnih profila, radovi započinju rezanjem profila na mjeru prema detaljnim nacrtima u izvedbenom projektu, a potrebno je izvesti i detalje priključaka s kojima će se osigurati spajanje stupova s armiranobetonskim temeljima. U slučaju višedijelnih glavnih nosivih stupova, radovi obuhvaćaju zavarivanje, a ponekad i vijčano spajanje, elemenata pojaseva i ispune. Stupovi se montiraju na sidrene vijke koji su unaprijed geodetski pozicionirani i izvedeni tako da strše iz armiranobetonskog temelja. Sidreni vijci se ugrađuju kao sidrene šipke u fazi armiranja temelja, prema detalju sidrenja specificiranom u projektnoj dokumentaciji. Zbog visinske nepravilnosti betonske podloge potrebno je provesti visinsko izjednačavanje stupova ugradnjom dodatnih čeličnih ležajnih pločica ili postavljanjem matica ispod ležajne ploče. Matica može ostati trajno ugrađena, a prostor između ležajne ploče i temelja je potrebno ispuniti mortom za podlijevanje. Također, potrebno je izvesti detalje priključaka za spajanje krovnog nosača, odnosno krovne rešetke, na glavne nosive stupove, kao i eventualne priključke svih drugih sekundarnih elemenata za prihvat fasade. Nakon nanošenja antikorozivne zaštite, elementi glavnih nosivih stupova se dopremaju na gradilište i montiraju na armiranobetonske temelje preko sidrenih vijaka.

Zahtjevi kakvoće

Kvaliteta materijala čeličnih toplo valjanih profila od kojih se izrađuju glavni nosivi stupovi mora odgovarati HRN EN 10025-2:2019, a mjere i odstupanja moraju odgovarati HRN EN 10034:2003, HRN EN 10279:2007 i HRN EN 10056-2:2005. Ukoliko se glavni nosivi stupovi izrađuju od cijevnih profila, kvaliteta materijala mora odgovarati normi HRN EN 10210-1:2008 za toplo dogotovljene, odnosno prema HRN EN 10219-1:2008 za hladno dogotovljene cijevi. Mjere i odstupanja moraju odgovarati HRN EN 10210-2:2019 za toplo dogotovljene, odnosno prema HRN EN 10219-2:2019 za hladno dogotovljene cijevi. Kvaliteta izvođenja zavara mora biti usklađena s klasom izvođenja (EXC) definiranom u glavnom projektu, a usvojenoj prema HRN EN 1090-2:2018. Ukoliko razred izvođenja nije definiran projektom, treba uzeti razred izvođenja 2 (EXC 2). Dodatni i potrošni materijal za zavarivanje mora biti usklađen sa zahtjevima norme HRN EN 13479:2017. Antikorozivna zaštita bojanjem izvodi se prema projektu, a u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944.

Sve mjere i profili glavnih nosivih stupova moraju odgovarati mjerama danim u nacrtu. Ugradnja se obavlja uz kontrolu nadzornog inženjera.

Način preuzimanja izvedenih radova

Nadzorni inženjer kontrolira sukladnost s projektom, geometrijsku točnost i samu kvalitetu montaže.

Obračun radova

Rad se mjeri i obračunava po kg montiranih glavnih nosivih stupova. U jediničnu cijenu je uključena nabava materijala (čeličnih profila, limova i vijaka) te antikorozivnih premaza, rezanje čeličnih profila, cinčanje i/ili antikorozivno premazivanje, transport na gradilište i montaža.

17-06 PODROŽNICE

Opis radova

Rad obuhvaća nabavu materijala (čeličnih profila i limova, vijčanih sklopova, dodatnog materijala za zavarivanje i antikorozivnu zaštitu), izvedbu priključaka prema radioničkoj dokumentaciji, pripremu površine i nanošenje antikorozivne zaštite te dopremu i montažu čeličnih podrožnica u položaj predviđen projektom konstrukcije.

Materijal

Čelične podrožnice izrađuju se od toplo valjanih profila otvorenog presjeka (I, H ili U profili), od toplo, odnosno hladno dogotovljenih cijevnih profila ili od hladno oblikovanih tankostijenih (C ili Z) profila. Priključci za montažu podrožnice se izrađuju od čeličnih limova i konstrukcijskih vijaka, a potreban je i dodatni materijal za zavarivanje. Spajanje hladno oblikovanih tankostijenih elemenata može se izvoditi samobušecim i samourezujućim vijcima. Antikorozivna zaštita izvodi se prema projektu pocinčavanjem u skladu s nizom normi HRN EN ISO 14713 i/ili antikorozivnim premazima u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944.

Opis izvođenja radova

Čelične podrožnice izrađuju se prema radioničkoj dokumentaciji u radionici od toplo valjanih profila, od toplo, odnosno hladno dogotovljenih cijevnih profila ili od hladno oblikovanih tankostijenih profila. U radionici, nakon nabave čeličnih profila, radovi započinju rezanjem profila na mjeru prema detaljnim nacrtima u izvedbenom projektu, a potrebno je izvesti i detalje priključaka s kojima će se osigurati međusobno spajanje podrožnica po duljini te spajanje podrožnica na krovni nosač, odnosno krovnu rešetku. U slučaju hladno oblikovanih tankostijenih profila radovi obuhvaćaju rezanje čeličnih limova, oblikovanje savijanjem te bušenje rupa za potrebe vijčanog spajanja, a prema mjerama danim u izvedbenom projektu. Spajanje podrožnice i krovnog nosača, odnosno gornjeg pojasa rešetke, ostvaruje se vijčanom vezom. U slučaju kad su podrožnica i krovni nosač, odnosno gornji pojas rešetke, izvedeni od toplo valjanih otvorenih profila, spajanje se obično izvodi direktnim nalijeganjem pojasnica dvaju profila na kojima su u radionici izbušene rupe za konstrukcijske vijke. Ako je krovni nosač, odnosno gornji pojas rešetke izveden od cijevnih profila spajanje podrožnice ostvaruje se vijčanom vezom pomoću zavarenih limova s unaprijed izbušenim rupama za spajanje podrožnice na krovni nosač, odnosno rešetku. Podrožnice od hladno oblikovanih tankostijenih profila najčešće se spajaju vijčano pomoću kutnog lima direktnim nalijeganjem na krovni nosač, odnosno gornji pojas rešetke. Spajanje podrožnica po duljini u pravilu se izvodi čelnim pločama kod toplo valjanih i toplo, odnosno hladno dogotovljenih cijevnih profila, a kod hladno oblikovanih tankostijenih profila nastavci se obično izvode preklapanjem dvaju nosača i međusobnim spajanjem hrptova vijčanim vezama. Nakon nanošenja antikorozivne zaštite, elementi čeličnih podrožnica dopremaju se na gradilište i montiraju vijčanim spojevima na konstrukciju. Hladno oblikovane tankostijene podrožnice u pravilu se izvode od pocinčanog lima i ne trebaju, osim ako nije navedeno u glavnom projektu, nikakvu dodatnu antikorozivnu zaštitu. Ukoliko nije drukčije predviđeno u glavnom projektu, radovi također obuhvaćaju izvedbu bočnih pridržanja podrožnica sustavom zatezaljki na način da se kroz probušene rupe u hrptovima podrožnica provuku horizontalne čelične cijevi punog presjeka okomite na smjer pružanja podrožnica, te se parom matica i podložnih pločica učvrste za podrožnicu.

Zahtjevi kakvoće

Kvaliteta materijala čeličnih toplo valjanih profila od kojih se izrađuju podrožnice mora odgovarati HRN EN 10025-2:2019, a mjere i odstupanja moraju odgovarati HRN EN 10034:2003 i HRN EN 10279:2007. Ukoliko se podrožnice izrađuju od cijevnih profila, kvaliteta materijala mora odgovarati normi HRN EN 10210-1:2008 za toplo dogotovljene, odnosno prema HRN EN 10219-1:2008 za hladno dogotovljene cijevi. Mjere i odstupanja moraju odgovarati HRN EN 10210-2:2019 za toplo dogotovljene, odnosno prema HRN EN 10219-2:2019 za hladno dogotovljene cijevi. Kvaliteta materijala hladno oblikovanih tankostijenih profila mora odgovarati HRN EN 10346:2015, a mjere i odstupanja HRN EN 10131:2008. Kvaliteta materijala čeličnih

toplo valjanih okruglih šipki od kojih se izrađuju zatezaljke mora odgovarati HRN EN 10025-2:2019, a mjere i odstupanja moraju odgovarati HRN EN 10060:2005. Kvaliteta izvođenja zavara mora biti usklađena s klasom izvođenja (EXC) definiranom u glavnom projektu, a usvojenoj prema HRN EN 1090-2:2018. Ukoliko razred izvođenja nije definiran projektom, treba uzeti razred izvođenja 2 (EXC 2). Dodatni i potrošni materijal za zavarivanje mora biti usklađen sa zahtjevima norme HRN EN 13479:2017. Antikorozivna zaštita bojanjem izvodi se prema projektu, a u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944.

Sve mjere i profili čeličnih podrožnica moraju odgovarati mjerama danim u nacrtu. Ugradnja se obavlja uz kontrolu nadzornog inženjera.

Način preuzimanja izvedenih radova

Nadzorni inženjer kontrolira sukladnost s projektom, geometrijsku točnost i samu kvalitetu montaže.

Obračun radova

Rad se mjeri i obračunava po kg montiranih čeličnih podrožnica. U jediničnu cijenu je uključena nabava materijala (čeličnih profila, limova i vijaka) te antikorozivnih premaza, rezanje čeličnih profila, cinčanje i/ili antikorozivno premazivanje, transport na gradilište i montaža.

17-07 SEKUNDARNI STUPOVI

Opis radova

Rad obuhvaća nabavu materijala (čeličnih profila i limova, vijčanih sklopova, dodatnog materijala za zavarivanje i antikorozivnu zaštitu), izvedbu priključaka prema radioničkoj dokumentaciji, pripremu površine i nanošenje antikorozivne zaštite te dopremu i montažu čeličnih sekundarnih stupova u položaj predviđen projektom konstrukcije.

Materijal

Čelični sekundarni stupovi izrađuju se od tople valjanih profila otvorenog presjeka (I, H ili U profili), od tople, odnosno hladno dogotovljenih cijevnih profila ili hladno oblikovanih tankostijenih profila. Priključci stopa sekundarnih stupova se izrađuju od čeličnih limova, a potreban je i dodatni materijal za zavarivanje. Sidreni vijci mogu se izvesti od navojnih šipki od glatkih šipki od konstrukcijskog čelika, od visokovrijednog ili nehrđajućeg čelika ili mogu biti specijalizirani vijci namijenjeni za sidrenje u beton naknadnim ugrađivanjem (bušenjem). Antikorozivna zaštita izvodi se prema projektu pocinčavanjem u skladu s nizom normi HRN EN ISO 14713 i/ili antikorozivnim premazima u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944.

Opis izvođenja radova

Čelični sekundarni stupovi izrađuju se prema radioničkoj dokumentaciji u radionici od tople valjanih profila, od tople, odnosno hladno dogotovljenih cijevnih ili hladno oblikovanih tankostijenih profila. U radionici, nakon nabave čeličnih profila, radovi započinju rezanjem profila na mjeru prema detaljnim nacrtima u izvedbenom projektu, a potrebno je izvesti i detalje priključaka s kojima će se osigurati spajanje sekundarnih stupova na krovne elemente te detalje priključaka za spajanje sekundarnih stupova s armiranobetonskim temeljima. Stupovi se montiraju na sidrene vijke koji su unaprijed geodetski pozicionirani i izvedeni tako da imaju dovoljnu duljinu iznad armiranobetonskog temelja. Sidreni vijci mogu se ugraditi kao sidrene šipke u fazi armiranja temelja ili naknadnim bušenjem rupa za sidrene vijke. Ukoliko se sidreni vijci postavljaju u položaj prilikom betoniranja, potrebno je na dnu navojne šipke sidrenog vijka postaviti čeličnu pločicu učvršćenu parom matica. Sidreni vijci koji se montiraju u izbušene rupe u armiranobetonskom temelju mogu ostvariti prijenos sila na temelj mehaničkim putem (posebni vijci s razupornom spojnicom) ili kemijskim putem, zapunjavanjem rupa ljepilom na bazi epoksi smola. Također, ukoliko je to projektom definirano, potrebno je izvesti detalje priključaka za spajanje svih drugih sekundarnih elemenata za prihvat fasade. Nakon nanošenja antikorozivne zaštite, elementi čeličnih sekundarnih stupova se dopremaju na gradilište i montiraju vijčanim spojevima na konstrukciju, odnosno u armiranobetonske temelje. Hladno oblikovani tankostijeni stupovi se u pravilu izvode od pocinčanog lima i ne trebaju, osim ako nije navedeno u glavnom projektu, nikakvu dodatnu antikorozivnu zaštitu.

Zahtjevi kakvoće

Kvaliteta materijala čeličnih tople valjanih profila od kojih se izrađuju čelični sekundarni stupovi mora odgovarati HRN EN 10025-2:2019, a mjere i odstupanja moraju odgovarati HRN EN 10034:2003 i HRN EN 10279:2007 za tople valjane profile. Ukoliko se sekundarni stup izrađuje od cijevnih profila, kvaliteta materijala mora odgovarati normi HRN EN 10210-1:2008 za tople dogotovljene, odnosno prema HRN EN 10219-1:2008 za hladno dogotovljene cijevi. Mjere i odstupanja moraju odgovarati HRN EN 10210-2:2019 za tople dogotovljene, odnosno prema HRN EN 10219-2:2019 za hladno dogotovljene cijevi. Kvaliteta materijala hladno oblikovanih tankostijenih profila mora odgovarati HRN EN 10346:2015, a mjere i odstupanja HRN EN 10131:2008. Kvaliteta izvođenja zavara mora biti usklađena s klasom izvođenja (EXC) definiranom u glavnom projektu, a usvojenoj prema HRN EN 1090-2:2018. Ukoliko razred izvođenja nije definiran projektom, treba uzeti razred izvođenja 2 (EXC 2). Dodatni i potrošni materijal za zavarivanje mora biti usklađen sa zahtjevima norme HRN EN 13479:2017. Antikorozivna zaštita bojanjem izvodi se prema projektu, a u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944.

Sve mjere i profili čeličnih sekundarnih stupova moraju odgovarati mjerama danim u nacrtu. Ugradnja se obavlja uz kontrolu nadzornog inženjera.

Način preuzimanja izvedenih radova

Nadzorni inženjer kontrolira sukladnost s projektom, geometrijsku točnost i samu kvalitetu montaže.

Obračun radova

Rad se mjeri i obračunava po kg montiranih čeličnih sekundarnih stupova. U jediničnu cijenu uključena je nabava materijala (čeličnih profila, limova i vijaka) te antikorozivnih premaza, rezanje čeličnih profila, cinčanje i/ili antikorozivno premazivanje, transport na gradilište i montaža.

17-08 ELEMENTI ISPUNE STABILIZACIJSKIH VEZOVA

Opis radova

Rad obuhvaća nabavu materijala (čeličnih profila i limova, vijčanih sklopova, dodatnog materijala za zavarivanje i antikorozivnu zaštitu), izvedbu priključaka prema radioničkoj dokumentaciji, pripremu površine i nanošenje antikorozivne zaštite te dopremu i montažu elemenata ispune stabilizacijskih vezova u položaj predviđen projektom konstrukcije.

Materijal

Elementi ispune stabilizacijskih vezova izrađuju se od toplo, odnosno hladno dogotovljenih cijevnih profila, od okruglih čeličnih šipki ili od visokovrijedne čelične užadi. Antikorozivna zaštita čeličnih cijevi i šipki izvodi se prema projektu pocinčavanjem u skladu s nizom normi HRN EN ISO 14713 i/ili antikorozivnim premazima u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944.

Opis izvođenja radova

Elementi ispune stabilizacijskih vezova izrađuju se prema radioničkoj dokumentaciji u radionici od toplo, odnosno hladno dogotovljenih cijevnih profila, od okruglih čeličnih šipki ili od čelične užadi. U radionici, nakon nabave čeličnih profila, odnosno užadi, radovi započinju rezanjem profila i užadi na mjeru prema detaljnim nacrtima u izvedbenom projektu, a potrebno je izvesti i detalje priključaka s kojima će se osigurati spajanje elemenata ispune stabilizacijskih vezova na elemente konstrukcije s kojima tvore stabilizacijski vez. Detalji za priključivanje elemenata ispune stabilizacijskih vezova izvode se u radionici procesom zavarivanja čeličnih limova s unaprijed probušenim rupama za vijčano spajanje na gradilištu. Ako se koriste elementi ispune stabilizacijskih vezova od toplo valjanih okruglih šipki ili čelične užadi, potrebno je izvesti i sustave napinjaljki (zatezača) kako bi se ti elementi mogli zategnuti prilikom montaže na gradilištu. Nakon nanošenja antikorozivne zaštite, elementi ispune stabilizacijskih vezova se dopremaju na gradilište i montiraju vijčanim spojevima na konstrukciju.

Zahtjevi kakvoće

Kvaliteta materijala cijevnih profila od kojih se izrađuju elementi ispuna stabilizacijskih vezova mora odgovarati normi HRN EN 10210-1:2008 za toplo dogotovljene, odnosno prema HRN EN 10219-1:2008 za hladno dogotovljene cijevi. Mjere i odstupanja moraju odgovarati HRN EN 10210-2:2019 za toplo dogotovljene, odnosno prema HRN EN 10219-2:2019 za hladno dogotovljene cijevi. Kvaliteta materijala za okrugle čelične šipke mora odgovarati HRN EN 10025-2:2019, a dopuštene mjere i odstupanja HRN EN 10060:2005. Ako se koristi visokovrijedna čelična užad, kvaliteta materijala mora odgovarati HRN EN 12385-4:2008. Kvaliteta izvođenja zavara mora biti usklađena s razredom izvođenja (EXC) definiranom u glavnom projektu, a usvojenoj prema HRN EN 1090-2:2018. Ukoliko razred izvođenja nije definiran projektom, treba uzeti razred izvođenja 2 (EXC 2). Dodatni i potrošni materijal za zavarivanje mora biti usklađen sa zahtjevima norme HRN EN 13479:2017. Antikorozivna zaštita bojanjem izvodi se prema projektu, a u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944.

Sve mjere i profili elemenata ispune stabilizacijskih vezova moraju odgovarati mjerama danim u nacrtu. Ugradnja se obavlja uz kontrolu nadzornog inženjera.

Način preuzimanja izvedenih radova

Nadzorni inženjer kontrolira sukladnost s projektom, geometrijsku točnost i samu kvalitetu montaže.

Obračun radova

Rad se mjeri i obračunava po kg montiranih elemenata ispune stabilizacijskih vezova. U jediničnu cijenu je uključena nabava materijala (čeličnih profila, limova i vijaka) te antikorozivnih premaza, rezanje čeličnih profila, cinčanje i/ili antikorozivno premazivanje, transport na gradilište i montaža.

17-09 TRANSPORT I MONTAŽA

17-09.1 TRANSPORT

Dijelovi konstrukcije prije isporuke na gradilište moraju biti označeni. Kod transporta (utovara, prijevoza i istovara) konstrukcije ili pojedinih konstrukcijskih dijelova mora se osigurati sigurnost od oštećenja i stabilnost kao i nalijeganje na drvene podmetače. Oštećeni dijelovi koji se ne mogu u potpunosti sanirati, prema ocjeni nadzornog inženjera moraju se zamijeniti novima.

Pričvrсна mjesta za dizanje konstrukcije, odnosno konstrukcijskih elemenata, moraju se nalaziti na dijelu konstrukcije gdje neće izazvati deformacije i oštećenje konstrukcije, odnosno konstrukcijskih elemenata. U fazi razrade radioničkih nacрта predvidjeti potrebne rupe, kuke i sl. kao i mjesta za prihvat. Stupovi i drugi manji elementi dižu se prihvaćanjem na jednom mjestu (na kraju elementa), a ostali elementi prihvaćanjem na, najmanje, dva mjesta simetrično.

Čelična konstrukcija prevozi se u skladu s odredbama Pravilnika o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama (NN 85/16, 24/17, 70/19 i 60/20). Ukoliko se radi o konstrukciji većih dimenzija i mase, odnosno teretu koji nije obuhvaćen Pravilnikom o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama, potrebno je konstrukciju, odnosno njezine dijelove, transportirati sukladno Pravilniku o izvanrednom prijevozu (NN 92/18, 45/20).

Plan transporta treba usuglasiti s planom montaže. Posebnu pozornost potrebno je posvetiti redosljedu montaže konstrukcije na gradilištu te tome prilagoditi transport, sve kako bi konstrukciju što kraće skladištili na gradilištu i kako bi smanjili broj manipulacija.

U slučaju vremenski duljeg cestovnog transporta ili transporta brodom, konstrukcije je potrebno odgovarajuće zaštititi od vanjskih atmosferilija i nečistoće. Preporučljivo je koristiti termoskupljajuće folije, a unutar paketa obavezno koristiti upijače vlage ili paropropusnu foliju kako bi se izbjegla depigmentacija završnog sloja antikorozivne zaštite.

Za vrijeme privremenog uskladištenja prije ugradnje, mora se osigurati stabilnost dijelova konstrukcije, spriječiti njihovo izravno nalijeganje na tlo preko drvenih podmetača, te osigurati njihov položaj da ne dođe do deformacija ili prevrtanja. Privremena skladišta na gradilištu moraju biti ravne, utabane površine. Čelična konstrukcija odlaže se na za to predviđene drvene blokove. Svi elementi konstrukcije moraju biti međusobno odvojeni distancerima.

17-09.2 MONTAŽA

Montaža konstrukcije sastoji se od pripremnih radova i radova na samoj montaži. Izvođač montažnih radova dužan je poduzeti mjere zaštite građevina, uređaja, opreme, ljudi i postrojenja koji se nalaze na gradilištu te osigurati pomoćne konstrukcije, skele i strojeve za montažu u skladu s propisima i pravilnicima.

Prije početka izvođenja radova izvođač je dužan prekontrolirati geodetske podatke koji određuju položaj objekta u prostoru te napraviti plan montaže konstrukcije koji sadrži redosljed montaže elemenata, upotrebu pomoćnih sredstava (dizalica, skela i sl.) i opis kontrole u pojedinim fazama montaže. Također prije radova na montaži potrebno je pregledati svu konstrukciju uskladištenu na gradilištu te provjeriti geometrijsku ispravnost svih elemenata.

Izvođač je dužan voditi dnevnik montaže koji sadrži i dnevnik montažnog zavarivanja u koji se upisuju podatci o montažnim spojevima, zavarivanju i zaštiti čelične konstrukcije od korozije. Djelatnici na montaži moraju biti osposobljeni za rad na visini. Izvođač je dužan izraditi plan zaštite na radu sa svim predviđenim mjerama sukladno Zakonu o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18).

Svi temelji, sidreni vijci i drugi oslonci čelične konstrukcije moraju biti pripremljeni za montažu konstrukcije. Ukoliko se sidreni vijci naknadno prednapinju, potrebno je osigurati dovoljnu duljinu vijka (uobičajeno 100 mm) koji viri iz betona. Izjednačavanje zbog visinskih razlika armiranobetonkih temelja treba se izvoditi ugradnjom dodatnih čeličnih ležajnih ploča ili izravnavanjem betonom. Za izravnavanje mjesta ležajnih ploha može se koristiti matica ispod

ležajne ploče. Matica može ostati trajno ugrađena, a prostor između ležajne ploče i temelja potrebno je ispuniti mortom za podlijevanje. Mora se uvijek koristiti svježi materijal, a miješanje i korištenje morta za podlijevanje zabranjeno je ispod 0 °C čak i u slučaju da proizvođač morta navodi drugačije. Betonske površine na koje se ugrađuje mort moraju biti prethodno očišćene, a prostor između ležajne ploče i betona u potpunosti zapunjen.

Tijekom montaže potrebno je osigurati prostornu stabilnost montiranih dijelova u skladu s pretpostavkama iz statičkog proračuna. Montaža čelične konstrukcije u pravilu započinje postavljanjem glavnih nosivih stupova te njihovim učvršćivanjem za sidrene vijke čiji položaj u prostoru mora biti geodetski kontroliran. Prvo se montiraju stupovi koji su u sastavu vertikalnih uzdužnih vezova, te se montiranjem elemenata ispune stabilizacijskih vezova formiraju vezovi na uzdužnim stranama objekta. Svaki naredno montirani glavni stup okvira mora, odmah po montaži, biti povezan s prethodno montiranim glavnim stupom, odnosno poljem konstrukcije pomoću rubnih podrožnica. Nakon postavljanja stupova, slijedi montaža krovnih nosača, odnosno rešetki. Uobičajeno, redoslijed montaže okvira započinje od vezova u uzdužnim stranama objekta uz montažu podrožnica s pripadajućim krovnim vezovima, a zatim se montiraju sekundarni stupovi čelične konstrukcije. Za konstrukcije manjih raspona i visina moguće je okvirne sustave okrupniti na tlu, a potom ih već sastavljene montirati u cijelosti.

Na početku montaže vijčani spojevi se ne zatežu u potpunosti. Zatezanje započinje kada su montirani svi elementi konstrukcije i kada je izmjerena geometrija cijelog sklopa. U slučaju složenih konstrukcija zatezanje vijaka izvodi se prema unaprijed definiranom planu. Zatezanje vijaka treba započeti na najkrućim elementima konstrukcije te nastaviti prema manje krutim. Vijke je potrebno zategnuti na takav način da se osigura unos odgovarajućeg zateznog momenta, momentnim ključem ili nekom drugom metodom. Nakon provjere zategnutosti svih elemenata i popravaka eventualnih oštećenja antikorozivne zaštite, može se započeti postavljanjem pokrovnih panela, a potom i zidnih.

Obavezno je korištenje konstrukcijskih vijaka minimalno M12. Minimalna debljina podložnih pločica mora biti 2 mm, a najveći broj do 3 komada u vijčanom sklopu. Pojedinačne komponente vijčanog sklopa ne smiju se razlikovati u debljini za više od 2 mm, odnosno 1 mm u slučaju prednapetih spojeva. Kod vijaka bez prednapinjanja između nenarezanog dijela vijka i opterećene matice mora biti najmanje jedan puni korak navoja, a kod prednapregnutih vijaka najmanje četiri puna koraka navoja prema HRN EN 14399. Duljina preostalog dijela navoja izvan sklopa (od vanjske površine matice do kraja navoja) nakon zatezanja vijka mora biti najmanje jedna duljina koraka navoja. Prije zatezanja alatima, matice se moraju moći odvrtati rukom. Podložne pločice obavezno je staviti ispod glave vijka ili ispod matice odnosno elementa koji se može rotirati prilikom zatezanja. U slučaju jednoreznih spojeva, podložna pločica je obavezna ispod glave vijka i ispod matice. Kod prednapetih vijaka razreda 10.9 podloške treba koristiti i ispod glave vijka i ispod matice. Kod proreza i većih rupa treba koristiti pločaste podložne pločice najmanje debljine 4 mm, a ukupne debljine u spoju 12 mm. U slučaju vijčanih veza na obojenim čeličnim konstrukcijama preporuča se podložnu pločicu staviti ispod glave vijka i ispod matice kako bi se izbjegla oštećenja antikorozivnog premaza.

Po završetku montaže, a prije eventualno potrebnih završnih premaza antikorozivne zaštite, treba izvršiti preuzimanje izvedenih radova.

17-10 ODRŽAVANJE ČELIČNIH KONSTRUKCIJA

Zahtjevi za održavanje čeličnih konstrukcija dani u 10. poglavlju – 'Bravarski radovi', točki 10-00.5, vrijede i u (ovom) 17. poglavlju OTU-a.

17-11 NORME I TEHNIČKI PROPISI

Opći pregled normi za građevne proizvode, opremu i radove na održavanju prirodnih i umjetnih vodotoka i drugih voda dan je u Poglavlju 'Opće odredbe' ovih Tehničkih uvjeta. Norme, zakoni i tehnički propisi koji se odnose samo na (ovo) 17. poglavlje OTU su dani u 10. poglavlju – 'Bravarski radovi', točki 10-12.

Poveznica:

Više informacija o EU fondovima možete pronaći na stranici Ministarstva regionalnoga razvoja i fondova
Europske unije: **www.strukturnifondovi.hr**

Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost Hrvatskih voda