

# OPĆI TEHNIČKI UVJETI ZA RADOVE U VODNOM GOSPODARSTVU

## 10. POGLAVLJE BRAVARSKI RADOVI

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

**10. POGLAVLJE**  
**BRAVARSKI RADOVI**

# SADRŽAJ

<b>10-00</b>	<b>OPĆE NAPOMENE.....</b>	<b>10-1</b>
10-00.1	DEFINICIJE.....	10-1
10-00.2	MATERIJALI .....	10-2
10-00.2.1	Osnovni materijal.....	10-2
10-00.2.2	Spojni materijal .....	10-3
10-00.2.3	Dodatni materijal za zavarivanje.....	10-3
10-00.2.4	Premazi i prevlake za antikorozivnu zaštitu.....	10-3
10-00.3	PROIZVODNJA I MONTAŽA .....	10-4
10-00.3.1	Proizvodnja čeličnih konstrukcija.....	10-4
10-00.3.2	Dozvoljena odstupanja.....	10-4
10-00.3.3	Transport.....	10-4
10-00.3.4	Montaža .....	10-5
10-00.4	ANTI-KOROZIVNA ZAŠTITA .....	10-5
10-00.4.1	Uvod.....	10-5
10-00.4.2	Priprema površina čeličnih elemenata za zaštitu od korozije.....	10-6
10-00.4.3	Uvjeti izvođenja .....	10-6
10-00.4.4	Kontrola kakvoće .....	10-7
10-00.4.5	Preuzimanje radova.....	10-9
10-00.4.6	Antikorozivna zaštita organskim premazima .....	10-9
10-00.4.7	Antikorozivna zaštita vrućim pocinčavanjem .....	10-11
10-00.4.8	Antikorozivna zaštita metalizacijom.....	10-11
10-00.5	ODRŽAVANJE .....	10-12
10-00.6	JEDINICA MJERE I JEDINIČNA CIJENA .....	10-13
<b>10-01</b>	<b>REŠETKE .....</b>	<b>10-14</b>
10-01.1	GRUBA REŠETKA .....	10-14
10-01.2	FINA REŠETKA .....	10-15
10-01.3	LIJEVANO ŽELJEZNE REŠETKE .....	10-16
<b>10-02</b>	<b>POKLOPCI.....</b>	<b>10-18</b>
10-02.1	METALNI POKLOPCI .....	10-18
10-02.2	LIJEVANO ŽELJEZNI KANALSKI POKLOPCI .....	10-19
10-02.3	ŽABLJI POKLOPCI.....	10-20
<b>10-03</b>	<b>PLOSNATI ZATVARAČ S UNUTARNJIM VRETENOM .....</b>	<b>10-21</b>
<b>10-04</b>	<b>ZAPORNICE .....</b>	<b>10-22</b>
10-04.1	PLOČASTA KLIZNA ZAPORNICA.....	10-22
10-04.2	SEGMENTNA ZAPORNICA .....	10-23

<b>10-05</b>	<b>VRATA BRODSKIH PREVODNICA .....</b>	<b>10-24</b>
<b>10-06</b>	<b>OGRADE .....</b>	<b>10-26</b>
10-06.1	OGRADA OD ČELIČNIH CIJEVI .....	10-26
10-06.2	OGRADA OD POCINČANIH ČELIČNIH CIJEVI.....	10-27
10-06.3	OGRADA OD NEHRĐAJUĆEG ČELIKA .....	10-28
10-06.4	ZAŠTITNA ŽIČANA OGRADA .....	10-30
<b>10-07</b>	<b>METALNE LJESTVE S LEĐOBRANOM.....</b>	<b>10-32</b>
<b>10-08</b>	<b>BRKLJE .....</b>	<b>10-33</b>
<b>10-09</b>	<b>PUNA METALNA VRATA .....</b>	<b>10-34</b>
<b>10-10</b>	<b>PROZOR OD ČELIČNIH PROFILA .....</b>	<b>10-36</b>
<b>10-11</b>	<b>ČELIČNA CIJEVNA SKELA .....</b>	<b>10-38</b>
<b>10-12</b>	<b>NORME I TEHNIČKI PROPISI.....</b>	<b>10-40</b>
10-12.1	NORME ZA PROIZVODE OD ČELIKA .....	10-40
10-12.1.1	Norme za nelegirane konstrukcijske čelike.....	10-40
10-12.1.2	Norme za nehrđajuće čelike .....	10-42
10-12.1.3	Norme za čelične odljevke.....	10-43
10-12.2	NORME ZA MEHANIČKE SPOJNE ELEMENTE .....	10-43
10-12.3	NORME ZA DODATNE MATERIJALE ZA ZAVARIVANJE .....	10-45
10-12.4	NORME ZA PROJEKTIRANJE I PRORAČUN .....	10-46
10-12.5	NORME ZA IZRADU, ISPITIVANJE, MONTAŽU I ZAŠTITU .....	10-47
10-12.5.1	Norme za izradu.....	10-47
10-12.5.2	Norme za ispitivanje .....	10-50
10-12.5.3	Norme za zaštitu od korozije .....	10-51
10-12.5.4	Norme za montažu .....	10-53
10-12.6	NORME ZA PROZORE I VRATA .....	10-54
10-12.7	NORME ZA SKELE.....	10-54
10-12.8	ZAKONI I PROPISI .....	10-55

## 10. POGLAVLJE

### BRAVARSKI RADOVI

#### 10-00 OPĆE NAPOMENE

U (ovom) 10. poglavlju OTU-a propisuju se minimalni zahtjevi kakvoće za materijale, proizvode i radove koji se koriste kod izvođenja bravarskih radova na građevinama vodnog gospodarstva. OTU-i su pisani na način da su dio ugovora, a da se uvjeti koji se odnose na posebne radove, uključe u ugovor kao Posebni tehnički uvjeti (PTU-i).

Materijali, proizvodi, oprema i radovi moraju biti izrađeni u skladu s normama i tehničkim propisima navedenim u projektnoj dokumentaciji. Ako nije navedena niti jedna norma, obvezna je primjena odgovarajućih HRN EN (hrvatskih normi). Ako se u međuvremenu neka norma ili propis stavi izvan snage, važit će zamjenjujuća norma ili propis.

Izvođač može predložiti primjenu priznatih tehničkih pravila (normi) neke inozemne normizacijske ustanove (npr. ISO, EN, DIN, ASTM, ...) uz uvjet pisanog obrazloženja kojim se dokazuje postizanje najmanje jednakog stupnja kvalitete obavljene usluge kakva bi bila pri primjeni odgovarajućih hrvatskih normi, bilo da se radi o materijalima, proizvodima ili radovima te odobrenja nadzornog inženjera. Tu promjenu nadzorni inženjer odobrava uz suglasnost projektanta i naručitelja. Izvođač je dužan promjenu unijeti u izvedbeni projekt te osigurati usklađivanje svih promjena s prvotno projektiranim rješenjem.

##### 10-00.1 DEFINICIJE

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

**Gumene brtve** se ugrađuju na mjestima spoja cijevi temeljnog ispusta i ulazne / izlazne građevine zbog sprječavanja istjecanja vode iz sifona.

**Izlazna građevina** je dio temeljnog ispusta koji je izgrađen na mjestu prijelaza zatvorenog cjevovoda u otvoreni kanal (vodotok).

**Izlazni dio** je dio građevine neposredno nizvodno od pregradnih zidova protjecajnog dijela ustave, a obuhvaća dio slapišta i uređeni dio korita neposredno nizvodno od slapišta.

**Katodna zaštita** je elektrokemijska zaštita od korozije negativnom polarizacijom metalne konstrukcije kojom se korozijska brzina smanjuje do tehnološki prihvatljive vrijednosti.

**Kontrolno okno** se izvodi kod temeljnih ispusta većih duljina, a namijenjeno je za pristup u unutrašnjost temeljnog ispusta te obavljanje njegovog pregleda i čišćenja.

**Muljni ispust** je objekt za ispuštanje vode i mulja na najnižim točkama mreže.

**Nodularni lijev** je lijevani materijal na bazi željeza, ugljika i silicija gdje je ugljik uglavnom prisutan u obliku sferoidnih grafitnih čestica.

**Pločasta zapornica** je zapornica izvedena u obliku ploče koja se podiže i spušta duž utora odgovarajućim uređajem.

**Pregradni zidovi** su uspravni zidovi koji odvajaju pojedine otvore ustave, a koriste se i kao oslonci cestovnog i poslužnog mosta.

**Rešetka** se postavlja na ulazu u cijev temeljnog ispusta, pred ulaznim oknom crpne stanice ili na objektima muljnih ispusta s ciljem sprječavanja unošenja krutih predmeta iz otpadnih/oborinskih voda.

**Segmentna zapornica** je zapornica kod koje je kontura prema vodi zaobljena, a pri podizanju i spužtanju klizi po podlozi ugrađenoj u bočne zidove.

**Sivi lijev** je lijevani materijal, uglavnom na bazi željeza i ugljika, pri čemu je ugljik prisutan uglavnom u obliku ljuskavih grafitnih čestica.

**Slapište** je dio građevine neposredno nizvodno od zapornice u kojem se umiruje vodni tok.

**Temeljni ispu**st je evakuacijska građevina kod brana koja primarno služi za pražnjenje akumulacije radi pregleda i popravaka, kao evakuacijski ispu

**Ulazna građevina** je dio temeljnog ispusta koji je izgrađen na mjestu prijelaza dovodnog otvorenog kanala (vodotoka) u zatvoreni cjevovod.

**Ulazni dio** je uređeni dio korita neposredno uzvodno od pregradnih zidova protjecajnog dijela ustave.

**Uređaj za podizanje zapornice** je uređaj pokretan rukom, elektromotorom ili servo uređajem kojim se zapornica podiže i spušta.

**Zapornica** je pokretni dio građevine koji je namijenjen za zatvaranje protjecajnog dijela građevine i služi za kontrolirano propuštanje vode.

**Žablji poklopac** je nepovratni zaporni uređaji na krajevima cjevovoda i kanala koji se poslije izlaska tekućine sam zatvara. Omogućuje prolaz tekućine u jednom smjeru, a sprječava povratno strujanje tekućine i ulaz stranih tijela u cjevovod.

## 10-00.2 MATERIJALI

Čelični valjani i zavareni profili moraju biti izrađeni od homogenog materijala koji je dobro obradiv na hladno i toplo, bez deformacija neprimjerenih stupnju obrade, a kod savijanja se ne smiju pojavljivati pukotine. Nadalje, savijena, kovana ili zavarena mjesta ne smiju biti ispucana, niti se ljuštiti, a moraju biti izvedena tako da se profil ne oslabi.

Materijali i elementi koji se ugrađuju, odnosno građevni proizvodi, moraju biti novi - neupotrebljavani i u skladu s hrvatskim propisima i hrvatskim normama ili priznatih tehničkim pravilima (normama) neke inozemne normizacijske ustanove (npr. ISO, EN, DIN, ASTM, ...) uz uvjet pisanog obrazloženja kojim se dokazuje postizanje najmanje jednakog stupnja kvalitete materijala kakva bi bila pri primjeni odgovarajućih hrvatskih normi.

Materijali, odnosno građevni proizvodi za koje ne postoje hrvatske norme, moraju posjedovati izjave o svojstvima s kojima se može dokazati da odgovaraju predviđenoj namjeni.

Materijali moraju odgovarati sljedećim standardima i uvjetima:

### 10-00.2.1 Osnovni materijal

#### 1. Vruće valjani profili ili limovi

- opći konstrukcijski čelici	HRN EN 10025-2:2019
- toplo dogotovljene cijevi	HRN EN 10210-1:2008
- čelični limovi	HRN EN 10029:2010
- čelični valjani profili	HRN EN 10060:2005
	HRN EN 10059:2005
	HRN EN 10058:2018
	HRN EN 10056-1:2017
	HRN EN 10056-2:2005
	HRN EN 10034:2003
	HRN EN 10279:2007
- vrsta čelika - oznaka po normi	HRN EN 10020:2008
- tehnička oznaka:	HRN EN 10020:2008

#### 2. Hladno dogotovljeni profili

- hladno dogotovljene cijevi	HRN EN 10219-1:2008
- čelični valjani i vučeni profili	HRN EN 10130:2008

- vrsta čelika - oznaka po normi HRN EN 10020:2008
- tehnička oznaka: HRN EN 10020:2008

### 10-00.2.2 Spojni materijal

1. Vijci
  - izrada, isporuka, oblik i mjere HRN EN ISO 898-1:2013  
HRN EN ISO 898-2:2012  
HRN EN 14399-5:2015  
HRN EN 14399-6:2015
  - zaštita od odvrtanja elastične podložne pločice, oštećenje navoja ili dvostruke matice
2. Sidreni vijci prema projektu; tehničkim propisima i/ili tehničkim dopuštanjima, te prema normi HRN EN 1992-4:2019
3. Zavari
  - konstruiranje, otpornost, izrada, obrada i kontrola prema projektu, tehničkim propisima i normama HRN EN 1090-1:2012, HRN EN 1090-2:2018, HRN EN 1090-4:2018
  - zavari koji nisu dimenzionirani prema tehničkim propisima (debljina i duljina)
  - kvaliteta razina C prema HRN EN ISO 5817:2014 (razina B za sučeljene zavare)

### 10-00.2.3 Dodatni materijal za zavarivanje

1. Obložene elektrode za ručno elektrolučno zavarivanje (REL postupak) nelegiranih i sitnozrnatih čelika - moraju udovoljavati zahtjevima HRN EN ISO 2560:2010
2. Žičane elektrode i depoziti za elektrolučno zavarivanje metalnom taljivom elektrodom u zaštiti plina (MAG postupak) za nelegirane i sitnozrnate čelike - moraju udovoljavati zahtjevima HRN EN ISO 14341:2012
3. Šipke, žice i depoziti za TIG zavarivanje nelegiranih i sitnozrnatih čelika - moraju udovoljavati zahtjevima HRN EN ISO 636:2017

### 10-00.2.4 Premazi i prevlake za antikorozivnu zaštitu

#### Organski premazi i prevlake

1. Alkidne smole - moraju udovoljavati zahtjevima HRN EN ISO 12944-6:2018.
2. Akrilne smole - moraju udovoljavati zahtjevima HRN EN ISO 12944-6:2018.
3. Klorkaučuk - mora udovoljavati zahtjevima HRN EN ISO 12944-6:2018.
4. Poliuretan - mora udovoljavati zahtjevima HRN EN ISO 12944-6:2018.
5. Bitumenske prevlake - moraju udovoljavati zahtjevima HRN EN ISO 12944-6:2018.

#### Metalne prevlake

1. Cink - mora udovoljavati zahtjevima danim u HRN EN ISO 1461:2010.
2. Aluminij - mora udovoljavati zahtjevima danim u HRN EN ISO 2063-1:2019 i HRN EN ISO 2063-2:2017.

#### Anorganske nemetalne prevlake

1. Emajlirane prevlake - moraju udovoljavati zahtjevima danim u HRN EN ISO 28722:2012.

### 10-00.3 PROIZVODNJA I MONTAŽA

#### 10-00.3.1 Proizvodnja čeličnih konstrukcija

Sastav i izrada pojedinih konstrukcijskih dijelova, kao i cijele konstrukcije, mora se izvoditi prema projektu konstrukcije (statičkom proračunu), detaljnim radioničkim nacrtima i planovima zavarivanja.

Materijal konstrukcije mora odgovarati projektom propisanim svojstvima, a upotreba materijala druge vrste i kvalitete dopuštena je samo u uvjetima navedenim u točki 10-00, uz suglasnost projektanta i nadzornog inženjera.

Radionički spojevi izvest će se u pravilu zavarivanjem, a montažni uglavnom vijcima.

Prilikom izrade konstrukcije obavlja se stalna ili povremena kontrola, u ovisnosti o pojedinim fazama rada. Također se, po potrebi, obavlja i probno sastavljanje konstrukcijskih dijelova i same konstrukcije uz kontrolu dimenzija, materijala i spojnih sredstava. Probnu montažu treba predvidjeti u projektu konstrukcije, te o njoj izvijestiti sve relevantne sudionike u gradnji.

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

#### 10-00.3.2 Dozvoljena odstupanja

Geometrijska odstupanja kod čeličnih konstrukcija mogu se podijeliti na:

- a) bitna odstupanja - primjenjuju se za kriterije koji su bitni za mehaničku otpornost i stabilnost završene konstrukcije;
- b) funkcionalna odstupanja - moraju ispunjavati kriterije koji se odnose na montažu, završni izgled i funkcionalnost glavne i sekundarne konstrukcije te opreme.

Dana dopuštena odstupanja ne uključuju elastične deformacije prouzročene vlastitom težinom pojedinih komponenata.

Osim toga, moguće je propisati i posebna odstupanja koja se mogu odnositi za geometrijska odstupanja već definirana kvantitativnim vrijednostima ili za druge vrste geometrijskih odstupanja koje nisu posebno specificirane. Ako su potrebna takva posebna ograničenja odstupanja, moraju se navesti, ovisno o potrebi, sljedeće informacije:

- a) izmijenjene vrijednosti za već definirana funkcionalna odstupanja
- b) definirani parametri i dopuštene vrijednosti geometrijskih odstupanja koje treba kontrolirati
- c) primjenjuju li se ova posebna ograničenja odstupanja na sve relevantne komponente ili samo na pojedine specificirane komponente.

U svakom se slučaju, zahtjevi primjenjuju za konačnu provjeru prihvatljivosti. Ako proizvedene komponente čine dijelove konstrukcije (sklopove) koji će biti montirani na gradilištu, odstupanja navedena za konačnu provjeru izgrađene konstrukcije vrijede i za same proizvedene komponente.

Dozvoljena odstupanja za čelične ploče definirana su u HRN EN 10029:2010, za valjane profile u HRN EN 10034:2003, za cijevne profile u HRN EN 10210-2:2019 (toplo dogotovljeni) i HRN EN 10219-2:2019 (hladno dogotovljeni). Ukoliko se koriste drugi čelični profili, norme za dozvoljena odstupanja dane su u popisu normi, u točki 10-13.1.1.

Geometrijska odstupanja s dozvoljenim kvantitativnim vrijednostima odstupanja za konstrukcijske čelične komponente (proizvode), konstrukcijske dijelove (sklopove) i izgrađene čelične konstrukcije u cjelini definirane, dane su u dodatku B, HRN EN 1090-2:2018.

#### 10-00.3.3 Transport

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.



Za vrijeme privremenog uskladištenja prije ugradnje mora se osigurati stabilnost segmenata konstrukcije, spriječiti njihovo izravno nalijeganje na tlo, te osigurati njihov položaj da ne dođe do deformacija ili prevrtanja.

#### 10-00.3.4 Montaža

Montaža konstrukcije sastoji se od pripremnih radova (pripreme sidrenih mjesta, pripreme spojnih sredstava, te okrupnjivanja sklopova konstrukcije) i radova na samoj montaži (finalno pozicioniranje konstrukcijskih sklopova, pritezanje vijčanih sklopova i kontrola finalne geometrije montirane konstrukcije). Izvođač montažnih radova dužan je poduzeti mjere zaštite objekata, mjere zaštite od otuđenja uređaja, opreme, postrojenja, mjere zaštite od ozljeda ljudi koji se nalaze na gradilištu te osigurati sve pomoćne konstrukcije, skele i strojeve koji su mu potrebni za montažu u skladu s projektnom dokumentacijom, propisima i pravilnicima.

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

### 10-00.4 ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA

#### 10-00.4.1 Uvod

Sve čelične dijelove na hidrotehničkim građevinama kao što su:

- rešetke
- poklopci
- zapornice
- vrata brodskih prevodnica
- ograde
- ljestve
- brklje
- vrata i prozori

treba zaštititi od korozije.

Za antikorozivnu zaštitu čeličnih dijelova treba u skladu sa stupnjem korozijskog opterećenja, tj. određenog razreda korozijske izloženosti u kojoj se građevina nalazi i važećim propisima, izraditi zasebno projektno rješenje i njime utvrditi i uvjetovati:

- način pripreme čelične površine za izvedbu zaštite
- izbor, svojstva i uvjete kakvoće zaštite
- zahtjeve za izvođača
- postupak izvedbe
- način održavanja izvedene zaštite.

Projektom konstrukcije treba za svaki dio čelične konstrukcije izraditi tehničke uvjete izvedbe antikorozivne zaštite.

Pri projektiranju i primjeni treba razlikovati sljedeće moguće vrste zaštite:

- organski premazi
- metalne prevlake
- kombinirani duplex sustavi (metalne prevlake i organski premazi)
- nemetalni anorganski premazi
- katodna zaštita.

Prema svojstvima i trajnosti razlikuju se sljedeći sustavi organskih zaštitnih premaza:

- alkidni
- akrilni
- klorkaučukovi
- epoksidni

- poliuretanski
- bitumenski
- kombinirani.

Metalne antikorozivne zaštite izvode se metalizacijom, odnosno vrućim pocinčavanjem.

Popravci montažom oštećenih metalnih zaštita izvedenih vrućim pocinčavanjem ili metalizacijom izvode se anorganskim premazima na bazi cinka (97,5 % do 99,5 % cinka). U slučaju oštećenja, oštećeno mjesto treba dobro očistiti i napraviti blage prijelaze rubova te na tu površinu nanijeti dva sloja premaza bogatog cinkom.

Popravke zaštite izvedene metalizacijom aluminijem treba po istom principu izvoditi premazom na bazi aluminijske paste.

#### 10-00.4.2 Priprema površina čeličnih elemenata za zaštitu od korozije

Postupak pripreme metalnih površina (čišćenje) za nanošenje zaštitnih slojeva treba biti uvjetovan projektom i izveden u skladu s hrvatskim normama i važećim propisima.

Čišćenje novih čeličnih konstrukcija i elemenata mora se obaviti na jedan od sljedećih načina:

- vodenim mlazom ili vodenom parom
- kemijskim sredstvima
- ručnim čišćenjem (četkama, strugačima, čekićima za uklanjanje hrđe, brusnim papirom)
- mehaničkim čišćenjem električnim alatima (rotacijskim četkama, brusilicama, udarnim čekićima, igličarima)
- pjeskarenjem mlazom pijeska ili sačmarenjem (oštrom ili okruglom sačmom).

Poslije obavljenog čišćenja treba provesti otprašivanje površina primjenom otprašivača, usisivača ili mlazom suhog komprimiranog zraka.

Stupanj kvalitete čišćenja propisuje projektant, nadzorni inženjer ili institucija registrirana za radove zaštite od korozije, ovisno o eksploatacijskim uvjetima i odabranim sustavima zaštite.

Na očišćenu metalnu površinu mogu se nanositi slojevi zaštite tek kada nadzorni inženjer utvrdi da su površine pripremljene prema projektu i izda pismenu suglasnost za izvođenje radova.

Poslije pisanog odobrenja, pripremljene i očišćene površine moraju se pokriti zaštitnim prevlakama u roku 6-8 sati. U protivnom se postupak čišćenja mora ponoviti.

Sredstva za prethodnu zaštitu čeličnih površina nanose se najduže na rok od 15 dana.

Pripremu površine čeličnih elemenata s dotrajalom ili oštećenom postojećom antikorozivnom zaštitom treba obaviti na jedan ili više sljedećih načina:

- mehaničkim čišćenjem (ručno ili strojno rotacijskim četkama)
- pjeskarenjem mlazom pijeska ili sačmarenjem (oštrom ili okruglom sačmom)
- plamenom (i mehanički kod više od 20 % korodirane površine)
- kemijskim sredstvima.

Na elementima sa samo mjestimično oštećenom postojećom zaštitom čišćenje se izvodi samo na tim dijelovima.

Stare zaštite, koje su izgubile samo elastičnost i sjaj, mogu se aktivirati hrapavljenjem brusnim papirom u dva okomita smjera i otprašivanjem ili kemijskim aktivatorom te pojačati novim premazima.

#### 10-00.4.3 Uvjeti izvođenja

Kod izvođenja radova zaštite od korozije treba se pridržavati uvjeta koji su specificirani za projektirani sustav zaštite i tip proizvoda - premaza ili prevlake. Radovi izvođenja zaštite od korozije ne smiju se provoditi ako je:

- površina elemenata vlažna
- relativna vlažnost zraka preko 80%

- temperatura zraka ispod +5 °C ili iznad +40 °C
- nečist prethodni sloj, kada su na svježje premazanoj površini uočene nakupine pijeska ili prašine.

U vrijeme izvođenja zaštite mora se provoditi kontrola kvalitete radova od strane organizacije koja je registrirana za te radove pri čemu se utvrđuju i unose u dnevnik rada podatci o:

- stanju površine osnovnog materijala
- temperaturi zraka
- vlažnosti zraka
- vjetrovitosti
- oborinama i magli
- stupnju pripremljenosti površine (podloge) za svaki sloj prevlake posebno
- debljini svakog sloja prevlake
- prionjivosti svakog sloja
- uzetim kontrolnim uzorcima premaznog sredstva radi ispitivanja kvalitete
- broju šarže te datumu proizvodnje premaznog sredstva
- izjave o svojstvima pojedinih upotrijebljenih premaznih sredstava i sustava zaštite u cjelini.

Evidenciju kao i ukupnu kontrolu nabave i primitka pojedinih materijala i izvedbe antikorozivne zaštite treba provoditi kvalificirano osoblje s iskustvom u ovoj djelatnosti u uskoj suradnji s institucijom ovlaštenom za ispitivanje i potvrđivanje sukladnosti materijala i radova antikorozivne zaštite metalnih konstrukcija. Ako izvođač za taj posao nema osposobljeno osoblje i odgovarajuću opremu, treba ukupnu kontrolu materijala i radova povjeriti ovlaštenoj instituciji.

Tehnički uvjeti izvođenja moraju sadržavati uvjete kvalitete materijala nakon pjeskarenja/sačmarenja kao i zahtjev za hrapavošću očišćene metalne površine.

U pravilu, prvi premaz treba nanositi u radionici izvođača radova neposredno poslije završenih priprema i čišćenja površine elemenata.

Naredni se slojevi premaznih sredstava ne smiju nanositi ako prethodni sloj nije u potpunosti suh, ako nije provedena kontrola debljine i prionjivosti sloja i ako nadzorni inženjer nije dao suglasnost za nastavak radova.

Sljedeći slojevi mogu se, uz suglasnost nadzornog inženjera, izvesti u radionici prije otpreme elemenata na gradilište. Elementi se ne smiju prevoziti ako sloj premaznog sredstva nije suh.

U pravilu vrijeme sušenja pojedinih slojeva (vrijeme između nanošenja slojeva) propisuje proizvođač premaznih sredstava. Ovo je vrijeme bitno za pravilno i kvalitetno izvođenje zaštite. Izvođač radova mora se strogo pridržavati uputa proizvođača premaznih sredstava u vezi s miješanjem, načinom nanošenja, razrjeđivanja itd.

U slučaju da se primjenjuju osnovni i pokrivni premazi različitih proizvođača, kao i kad se miješaju sustavi (izrađeni na različitim bazama), mora se prethodno provesti neophodno ispitivanje radi utvrđivanja njihove kompatibilnosti.

#### **10-00.4.4 Kontrola kakvoće**

##### **Kontrola izvedbe i potvrđivanje sukladnosti**

Kontrolu kakvoće materijala i izvedbe radova antikorozivne zaštite treba provoditi kao kontrolu proizvodnje koju provodi izvođač radova i kontrolu i potvrđivanje sukladnosti izvedenih radova s uvjetima projekta i važećih propisa koju provodi ovlaštena institucija.

##### **Tekuća kontrola kvalitete**

Tekuću kontrolu kvalitete zaštite od korozije osigurava izvođač radova i njome dokazuje da su radovi izvedeni u skladu s projektom zaštite od korozije. Kontrolu proizvodnje i izvedbe antikorozivne zaštite treba provoditi kvalificirano i iskusno osoblje izvođača prema programu koji, prema važećim propisima i uvjetima projekta, trebaju usuglasiti projektant, nadzorni inženjer i izvođač.

Kontrola se provodi kod svih vrsta i sustava antikorozivne zaštite. Kontrolom dobavljenih materijala treba provjeriti imaju li dobavljeni materijali valjanu izjavu o svojstvima te ispitati osnovna deklarirana svojstva. Kontrolu izvedbe treba programirati i provoditi prema vrsti i pojedinom sustavu zaštite i prema vrsti elemenata koji se zaštićuju. Opseg kontrole i uvjeti kvalitete definirani su posebno za svaku vrstu antikorozivne zaštite u točki 10.-00.4 ovih OTU-a.

Učestalost ispitivanja izgleda, debljine i prionjivosti pojedinih slojeva treba po pojedinim elementima biti sljedeća:

Elementi pješačkih ograda:

- osnovni premaz jednom na svakih	5 m
- pokrivni premaz 3 puta na svakih	3 m
- metalni premazi 3 puta na svakih	5 m
- kod ograde do 20 m dužine 3 puta na najmanje	8 ispitnih mjesta

Zaštitne ograde:

- stupići 3 puta na svakih	5 do 10 stupića
- mreže i zatezne žice jednom na svakih	10 do 25 m

Ostali čelični elementi (poklopci, preklopnice, vrata, prozori)

- 5 puta po	1 m <sup>2</sup>
-------------	------------------

#### Dopuštene najmanje debljine zaštitnih prevlaka

Tablica 10-00.4.4—1. Dopuštene najmanje debljine zaštitnih prevlaka

Nosive čelične konstrukcije		80 μm
Ograde	stupovi	100-120 μm
	mreža	50-60 μm
Ostala oprema		(prema projektu zaštite od korozije)

U slučaju zaštite pocinčavanjem primijeniti normu HRN EN ISO 1461:2010.

#### Kontrola sukladnosti

##### Kontrolna ispitivanja

Dokazna kontrolna ispitivanja kvalitete zaštite koje provodi institucija za kontrolu kvalitete registrirana za djelatnost kontrole zaštite od korozije, moraju obuhvatiti ove provjere i kontrole:

- pregled i provjeru dokumentacije tekućih ispitivanja
- ekspertizne postupke i ocjene eventualno neprovedenih tekućih ispitivanja
- ocjenu eventualnih vizualnih nedostataka u zaštitnim prevlakama, te korozijskih procesa koji utječu na kvalitetu zaštite prema HRN EN ISO 2178:2016
- mjerenje debljine prevlaka prema HRN EN ISO 2178:2016
- provjeru prionjivosti prevlaka prema HRN EN ISO 2409:2013
- provjeru kvalitete materijala za izvođenje zaštite od korozije u skladu HRN EN ISO 12944-6:2018
- završni pregled i ocjenu stanja nakon potpuno izvedene zaštite od korozije i provedene sanacije eventualnih oštećenja zaštitnih prevlaka nastalih prilikom transporta ili montaže čeličnih elemenata konstrukcija
- kompletni završni izvještaj provedenih kontrola i mjerenja.

##### Završni izvještaj

Završni izvještaj treba izraditi ovlaštena institucija registrirana za radove osiguranja kvalitete zaštite od korozije metalnih konstrukcija. U završnom izvještaju daje se ocjena pregleda i rezultata

ispitivanja i završna ocjena kakvoće izvedene zaštite kao potvrda sukladnosti ili nesukladnosti upotrijebljenih materijala i izvedene zaštite.

U slučaju nesukladnosti, ovlaštena institucija daje preporuku za uklanjanje pogrešaka, a način i troškove usklađuju naručitelj i izvođač radova.

Završni izvještaj izdaje se tek kada su svi radovi zaštite od korozije na pojedinom objektu izvedeni, obavljena sanacija eventualno uočenih nedostataka i završene provjere kvalitete.

U slučaju da je zbog tehničkog pregleda objekta potrebno dati izvještaj, a radovi nisu završeni, izdaje se privremeni izvještaj o kontroli kvalitete zaštite od korozije na objektu koji sadrži napomene o nezavršenim radovima, te eventualno potrebnim radovima sanacije i ostalim nedostacima. Za sanaciju loše izvedenih radova mora se osigurati pisani dokument s opisom nedostataka i tehničkim uvjetima izvođenja sanacije. Troškove sanacijskih radova i naknadne kontrole zaštite snosi izvođač.

Završni izvještaj mora obvezno sadržavati sve podatke o eventualnim provedenim sanacijama radi pravilnog održavanja. Navedeni izvještaj mora sadržavati elektroničku obradu rezultata mjerenja i interpretaciju raspodjele rezultata mjerenja.

#### **10-00.4.5 Preuzimanje radova**

##### **Priprema površine**

Očišćenu i pripremljenu metalnu površinu za nanošenje zaštitnih prevlaka mora pisano preuzeti u dnevniku nadzorni inženjer, odnosno institucija za kontrolu kvalitete koja je registrirana za ovu vrstu radova. U dnevnik se opisuje stupanj postignute kvalitete prema propisanom standardu i eventualno lokalno uočeni nedostaci.

##### **Zaštitna prevlaka**

Ostvarena kvaliteta svakog sloja zaštitne prevlake pisano se preuzima u dnevniku izvođača radova zaštite od korozije.

##### **Popravci antikorozivne zaštite nakon montaže**

Po završetku montaže čelične konstrukcije vrši se preuzimanje izvedenih radova i potom nastavljaju radovi na izvođenju antikorozivne zaštite. Kod konstrukcija zaštićenih vrućim pocinčavanjem, eventualna oštećenja zaštite treba na licu mjesta sanirati hladnim premazom na bazi cinka.

Prilikom preuzimanja radova montaže čelične konstrukcije potrebno je obratiti pozornost na sva eventualna odstupanja od projekta, izmjerena i zabilježena u dnevnik o montaži.

#### **10-00.4.6 Antikorozivna zaštita organskim premazima**

##### **Uvjeti izvođenja**

###### *Akrilni premazi*

Akrilni premazi su jednokomponentni premazi koji mogu biti rastopljeni u vodi ili u otapalu. Akrilni premazi rastopljeni u vodi stvrđavaju isparavanjem vode i povezivanjem veziva raspršenog u vodi (nepovratni proces). Akrilni premazi rastopljeni u otapalu stvrđavaju isparavanjem otapala (povratni proces). Minimalna debljina suhog filma i broj slojeva premaza akrilnih sustava propisani su normom HRN EN ISO 12944-5:2019, a uvjeti i način nanošenja premaza dani su u uputama proizvođača.

###### *Alkidni premazi*

Alkidni premazi su jednokomponentni premazi na bazi organskih alkidnih smola. Stvrđavaju isparavanjem otapala i/ili vode i reakcijom veziva s kisikom iz atmosfere, a obavezno se nanose na pjeskarenu površinu. Minimalna debljina suhog filma i broj slojeva premaza alkidnih sustava propisani su normom HRN EN ISO 12944-5:2019, a uvjeti i način nanošenja premaza dani su u uputama proizvođača.

#### *Premazi na bazi klorkaučuka*

Za kvalitetniju zaštitu treba primijeniti klorkaučuk sustav koji se sastoji od dva temeljna i dva pokrivna sloja debljine po 25-35  $\mu\text{m}$  ili od temeljnog međusloja i završnog sloja. Međusloj je debeloslojni, a debljina ukupnog sustava iznosi 160  $\mu\text{m}$ .

#### *Premazi na bazi epoksidnih smola*

Za konstrukcije koje traže pojačanu kvalitetu zaštite, a nisu izložene dužem djelovanju sunčevih zraka, treba primijeniti sustav na bazi epoksi smola. Ako su izložene sunčevim zrakama mijenjaju izgled, stoga je potrebno koristiti drugačiji završni sloj kad su boja i sjaj premaza bitni. Epoksi premazi su dvokomponentni premazi koji se suše isparavanjem otapala, ukoliko je prisutno, i kemijskom reakcijom između osnovnog materijala i otvrdnjivača. Vezivo u ovakvim premazima su polimeri iz epoksi skupine. Vrijeme sušenja ovisi o gibanju i temperaturi zraka. Minimalna debljina suhog filma i broj slojeva premaza epoksi sustava propisani su normom HRN EN ISO 12944-5:2019, a uvjeti i način nanošenja premaza dani su u uputama proizvođača.

#### *Poliuretanski premazi*

Za konstrukcije koje zahtijevaju pojačani sustav zaštite od korozije, a izložene su djelovanju ultraljubičastih zraka, treba primijeniti sustav zaštite na bazi poliuretana. Mogu biti jednokomponentni ili dvokomponentni premazi. Jednokomponentni stvrdnjavaju isparavanjem otapala, ukoliko je prisutno i kemijskom reakcijom (nepovratno) s vlagom iz zraka. Dvokomponentni premazi suše se isparavanjem otapala ukoliko je prisutno i kemijskom reakcijom između osnovnog materijala i otvrdnjivača. Moguća je, često i poželjna, kombinacija epoksi i poliuretan sustava. Minimalna debljina suhog filma i broj slojeva premaza epoksi sustava propisani su normom HRN EN ISO 12944-5:2019, a uvjeti i način nanošenja premaza dani su u uputama proizvođača.

#### *Bitumenski premazi*

Bitumenski premaz je fleksibilan i vodootporan premaz koji ima dobra prijanjajuća svojstva, a proizveden je od mješavine bitumena i lako hlapljivog organskog otapala. Također je otporan na UV zrake i kemikalije. Obično je crne boje, a kad se pravilno nanese, bitumenski premaz nudi izvanrednu antikorozivnu zaštitu potrebnu za čelične elemente smještene u podzemlju. Najčešće se nanosi na donji dio čeličnih stupova do visine od oko 0,5 m iznad betona (dio stupova koji je u direktnom doticaju s vlagom), ali može se koristiti na bilo kojim vanjskim čeličnim elementima izloženim atmosferilijama. Bitumen se može nanositi četkama, valjcima ili sprejanjem.

#### *Kombinirani sustavi*

Kombinirani sustavi zaštite čeličnih elemenata od korozije primjenjuju se ovisno o posebnim okolnostima utvrđenim projektom konstrukcije. Najčešći oblik kombiniranih sustava zaštite je duplex sustav koji podrazumijeva sustave zaštite gdje se premaz bojom nanosi na vruće pocinčani čelični element. Izvode se u uvjetima gdje same cinkove prevlake ne mogu pružiti adekvatnu antikorozivnu zaštitu ili iz estetskih razloga. Ključ uspješne izvedbe duplex sustava jest adekvatna priprema pocinčane površine prije nanošenja premaza boje prema ASTM D6386. Tipovi premaza bojom koji se mogu nanositi na pocinčane površine, te njihove potrebne debljine ovisno o uvjetima okoliša, dani su u normi HRN EN ISO 12944-5:2019.

#### **Kontrola kakvoće**

Kod organskih prevlaka tekuća kontrola mora obuhvaćati kontrolu materijala i kontrolu izvođenja. Kontrolom materijala treba provjeriti da se primjenjuju ona premazna sredstva za koja je izjavom o svojstvima, koji je izdala institucija za kontrolu kvalitete, dokazano da zadovoljavaju zahtjeve projekta zaštite od korozije te odgovarajuće norme.

U vrijeme izvođenja radova na zaštiti organskim premazima treba kontrolirati ove parametre:

- izgled svakog sloja posebno, osušenost, te eventualne nedostatke (oštećenost, mreškarenje, pojavu pukotina, pokožica, ljuštenje, ljepljivost i ostale nečistoće); to se radi vizualnim pregledom
- debljinu svakog sloja koja mora zadovoljiti zahtjeve projekta, odnosno najmanje debljine

- prionjivost svakog sloja; to se provodi urezivanjem kvadratne rešetke prema normi HRN EN ISO 2409:2013; ocjena prionjivosti mora biti zadana projektom zaštite od korozije.

Uzorke organskih premaza, radi provjere deklarirane kvalitete, treba uzimati i ispitivati prema normi HRN EN ISO 12944-6:2018. Uzorci se u principu ispituju na posebni zahtjev naručitelja.

#### 10-00.4.7 Antikorozivna zaštita vrućim pocinčavanjem

##### Uvjeti izvođenja

Ovim se postupkom zaštićuju u principu manji dijelovi konstrukcije koji se mogu uroniti u kade s rastaljenim cinkom.

Prevlaka cinka mora biti ravnomjerna, bez nakupina pjene cinka (salmijaka) i nepokrivenih mjesta. Prevlaka cinka preuzima se u pogonu izvođača zaštite gdje se kontrolira prionjivost prema ASTM A-123 i debljina prema HRN EN ISO 2178:2016 i HRN EN ISO 1461:2010.

Minimalne debljine cinkovih prevlaka su propisane normom HRN EN ISO 1461:2010.

Debljina prevlake na manjim elementima ne bi smjela prelaziti 200 µm.

U jače agresivnim sredinama može se propisati i nanošenje organskih prevlaka tako da se na prevlaku cinka nanese organska prevlaka. Time se dobiva tzv. duplex sustav. Na prevlaku cinka obvezno treba u tom slučaju prvo nanijeti kontaktni premaz debljine 5-10 µm.

##### Kontrola kakvoće

Kod toplog pocinčavanja tekućom kontrolom treba obaviti ove provjere:

- vizualnim pregledom utvrditi je li površina prevlake cinka čista, glatka, bez neravnina, homogena, bez ljuštenja nepokrivenih mjesta i pukotina. Ako se na pocinčanu površinu nanosi organski premaz, s površine se obvezno moraju ukloniti ostatci pjene cinka (salmijak)
- na zahtjev naručitelja provjeriti prionjivost standardnim čekićem prema ASTM A-123, pri čemu ne smije doći do pucanja
- debljinu prevlake mjeriti aparatom prema HRN EN ISO 2178:2016 i HRN EN ISO 1461:2010; oštećena mjesta popravljati s dva sloja premaza bogatog cinkom; prijelazi prevlake cinka moraju biti blago izbrušeni
- provjeravati eventualnu oštećenost prevlake cinka nakon transporta; na manjim pocinčanim elementima masu cinkove prevlake i ravnomjernost treba određivati prema normi HRN EN ISO 1460:2000, odnosno HRN EN ISO 2178:2016.

#### 10-00.4.8 Antikorozivna zaštita metalizacijom

##### Uvjeti izvođenja

Metalizacija je postupak prskanja čeličnog elementa rastaljenim zaštitnim metalom (cinkom, aluminijem, olovom) pomoću posebnih pištolja. Najmanju debljinu takve zaštite treba, ovisno o vrsti i uvjetima uporabe konstrukcije, prema važećim propisima uvjetovati projektom konstrukcije. Treba se nanositi na neposredno pjeskarenjem očišćenu površinu čeličnog elementa (najkasnije nakon 4 sata od završene pripreme).

Ne smije se izvoditi po kišnom ili maglovitom vremenu niti pri relativnoj vlazi zraka iznad 80%. Po potrebi se i na ove zaštite mogu nanositi organski premazi.

##### Kontrola kakvoće

Kod metalizacijske antikorozivne zaštite treba kontrolirati:

- izgled i pogreške
- debljinu zaštitnog sloja
- prionjivost prema HRN EN ISO 14713-1:2017, HRN EN ISO 14713-2:2010, HRN EN ISO 14713-3:2017, HRN EN ISO 2063-1:2019 i HRN EN ISO 2063-2:2017.

Kakvoću materijala za metalizacijsku zaštitu treba po potrebi kontrolirati prema HRN EN ISO 14713-1:2017, HRN EN ISO 14713-2:2010, HRN EN ISO 14713-3:2017, HRN EN ISO 2063-1:2019 i HRN EN ISO 2063-2:2017.

## 10-00.5 ODRŽAVANJE

Održavanje čelične konstrukcije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i aktualnim Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20), te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom.

Održavanje čelične konstrukcije podrazumijeva:

- redovite preglede čelične konstrukcije u razmacima i na način određen projektom građevine, Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20) ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19) i Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- izvanredne preglede čelične konstrukcije nakon kakvog izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije
- izvođenje radova kojima se čelična konstrukcija zadržava ili se vraća u stanje određeno projektom građevine i Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20), odnosno propisom u skladu s kojim je čelična konstrukcija izvedena.

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja čelične konstrukcije dokumentira se u skladu s projektom građevine te:

- izvješćima o pregledima i ispitivanjima čelične konstrukcije
- zapisima o radovima održavanja
- na drugi prikladan način ako Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20) ili drugim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19) i Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) nije što drugo određeno.

Za održavanje čelične konstrukcije dopušteno je rabiti samo one građevne proizvode za koje su ispunjeni propisani uvjeti i za koje je izdana izjava o svojstvima ili za koje je uporabljivost dokazana u skladu s projektom građevine i Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20).

Održavanjem građevine ili na koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva i ispunjavanje propisanih zahtjeva za čelične konstrukcije.

Na izvođenje radova na održavanju čelične konstrukcije odgovarajuće se primjenjuju odredbe Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20) koje se odnose na izvođenje čeličnih konstrukcija.

Investitor ili korisnik građevine dužan je voditi brigu o čeličnim konstrukcijama za vrijeme korištenja građevine na način da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju svi bitni zahtjevi te provoditi sljedeće:

- svake godine obaviti osnovni pregled konstrukcije ili najviše 6 mjeseci kod konstrukcija s prednapetim zategama
- svakih deset godina obaviti glavni pregled
- kod glavnih pregleda čeličnih konstrukcija sa zatvorenim sandučastim elementima, obavezno treba kontrolirati brtvljenje ili provjetranje unutrašnjosti elemenata
- provoditi dopunske preglede za pojedine građevinske konstrukcije sukladno posebnim pravilima propisanim Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20)
- poslije izvanrednih događaja provesti izvanredno održavanje građevinske konstrukcije sukladno odredbama posebnog propisa koji uređuje održavanje građevina
- izraditi plan i program održavanja koji određuje koje će se radnje redovitog održavanja provoditi u razdoblju od pet godina, uzimajući u obzir pripadne specifičnosti građevine



- za građevine sa složenim građevinskim konstrukcijama, vlasnik građevine mora voditi i čuvati dokumentaciju o održavanju u kontinuitetu rednih brojeva i datuma provedenih radnji, te svim podacima propisanim Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20)
- provoditi radove obnove ili sanacije čelične konstrukcije utvrđene pregledima, a prema zakonima i propisima.

#### **10-00.6 JEDINICA MJERE I JEDINIČNA CIJENA**

Jedinica mjere je u pravilu kg konstrukcije za izradu, transport i montažu, odnosno ugradnju, dok za antikorozivnu zaštitu i bojanje nakon montaže može biti kg konstrukcije ili m<sup>2</sup> zaštićene površine.

Iznimno, jedinica mjere može biti i broj komada ugrađenog i antikorozivno zaštićenog elementa (uglavnom bravarija).

Jedinična cijena obuhvaća nabavu osnovnih materijala, dodatnih materijala, materijala za zaštitu od korozije, elektroda te rad potreban za izradu čelične konstrukcije, rad na pripremi metalne površine (čišćenje), kao i nanošenje zaštitnih slojeva, izrada skele te propisana kontrola kvalitete. U jediničnu cijenu uključeni su svi transporti, uskladištenja za međufaze rada i osiguranje mjesta za privremeno uskladištenje i izradu, kao i sve eventualno potrebne pripomoći pri transportu i ugradnji (zidarska pripomoć i sl.).

## 10-01 REŠETKE

Potpoglavlje 10-01 odnosi se na grube i fine čelične rešetke za mehanički tretman otpadnih, odnosno oborinskih voda te na lijevano željezne rešetke (kanalske, kišne, linijske i sl.). Grube čelične rešetke obuhvaćaju rešetke sa svijetlim otvorom lamela u pravilu od 20 do 100 mm, a koje se postavljaju na ulazu u cijev temeljnog ispusta ili pred ulaznim oknom crpnih stanica. Fine rešetke obuhvaćaju rešetke sa svijetlim otvorom lamela u pravilu od 3 do 10 mm. Postavljaju se (obavezno nizvodno od grubih rešetki) na ulazu u cijev temeljnog ispusta, pred ulaznim oknom crpnih stanica ili na objektima muljnih ispusta.

### 10-01.1 GRUBA REŠETKA

#### Opis radova

Rad obuhvaća nabavu materijala, izradu rešetke, nanošenje antikorozivne zaštite organskim premazima te dopremu i montažu grube rešetke na mjesto u hidrotehničkoj građevini (npr. ulazna građevina temeljnog ispusta ili crpne stanice) previđeno glavnim projektom.

#### Materijal

Čelična rešetka izrađuje se od čeličnih cijevnih profila, čeličnih traka ili šipki od glatkog čelika za armiranje betona. Antikorozivna zaštita izvodi se organskim premazima prema projektu, a u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944.

#### Opis izvođenja radova

Čelična rešetka izrađuje se prema nacrtu u bravarskoj radionici od čeličnih profila. U radionici, nakon nabave materijala, radovi započinju rezanjem čeličnih profila na mjeru prema detaljnim nacrtima u izvedbenom projektu. Nakon nanošenja antikorozivne zaštite organskim premazima i sušenja premaza, elementi rešetke se dopremaju na gradilište i montiraju na predviđeno mjesto u hidrotehničkoj građevini.

#### Zahtjevi kakvoće

Kvaliteta materijala čeličnih cijevnih profila od kojih se izrađuje rešetka mora odgovarati odgovarajućoj kvaliteti prema 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. Čelične trake moraju kvalitetom odgovarati HRN EN 10025-2:2019, a mjere i odstupanja moraju odgovarati HRN EN 10048:2003. Mehanička svojstva glatkih zavarljivih čeličnih šipki od kojih se izrađuje ispuna rešetke moraju biti usklađena HRN EN 10080:2012. Antikorozivna zaštita izvodi se prema projektu, a u skladu s HRN EN ISO 12944. Dodatni i potrošni materijal za zavarivanje mora biti usklađen sa zahtjevima norme HRN EN 13479:2017.

Ugradnja se obavlja prema projektu, što znači da osni razmak postavljenih traka ili šipki mora biti isti kao na nacrtu izvedbenog projekta, a ugrađene trake, odnosno šipke, moraju biti ravne i čvrsto ugrađene u rupe ili utore u armiranobetonskoj konstrukciji.

Ukoliko se rešetka izvodi od nehrđajućeg čelika, kvaliteta materijala profila od kojih se izrađuje rešetka mora odgovarati kvaliteti prema HRN EN 10088-3:2015. Mjere i odstupanja također moraju odgovarati HRN EN 10088-3:2015.

Sve mjere i profili rešetki 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 rešetke. U jediničnu cijenu je uključena nabava materijala, čeličnih profila i antikorozivnog premaza, rezanje čeličnih profila, nanošenje antikorozivne zaštite organskim premazima, transport na gradilište i ugradnja.

**10-01.2 FINA REŠETKA****Opis radova**

Rad obuhvaća nabavu materijala, izradu rešetke, nanošenje antikorozivne zaštite organskim premazima te dopremu i montažu rešetke na mjesto u hidrotehničkoj građevini (npr. ulazna građevina temeljnog ispusta ili crpne stanice, muljni ispust) predviđeno glavnim projektom.

**Materijal**

Čelična rešetka izrađuje se od vruće valjanih čeličnih profila, a okrupnjuje zavarivanjem. Okvir se izrađuje od vruće valjanih profila prema radioničkom nacrtu, uglavnom se koriste L profili (kutnici), a ispuna od čeličnih traka ili šipki koje se postavljaju i zavaruju na okvir okomito na ravninu rešetke. Na okviru su zavarena sidra od četvrtastih ili okruglih čeličnih šipki. Antikorozivna zaštita izvodi se organskim premazima prema projektu, a u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944.

**Opis izvođenja radova**

Fina čelična rešetka izrađuje se prema radioničkom nacrtu u radionici od vruće valjanih čeličnih profila. U radionici, nakon nabave materijala, radovi započinju rezanjem čeličnih profila i sastavljanjem u cjelinu zavarivanjem, a sve prema detaljnim nacrtima u izvedbenom projektu. Svi se zavareni spojevi moraju obraditi brušenjem.

Nakon nanošenja antikorozivnih premaza i sušenja premaza, rešetka se u komadu ili u dijelovima (ukoliko je prema projektu rešetka kaveznog oblika) doprema na gradilište i montira na predviđeno mjesto u hidrotehničkoj građevini.

Sidra se postavljaju u ostavljene utore u primarnom betonu i, nakon odobrenja nadzornog inženjera, zalijevaju betonom, tzv. sekundarnim betonom koji mora biti iste ili veće kvalitete od primarnog betona.

**Zahtjevi kakvoće**

Zahtjev se postavlja u pogledu kvalitete upotrijebljenog materijala, točne i kvalitetne izrade rešetke i u pogledu ugradnje. Sve mjere i profili rešetke moraju odgovarati mjerama danim u radioničkom nacrtu. Čelični profili kvalitetom moraju odgovarati HRN EN 10025-2:2019, a mjere i odstupanja moraju zadovoljavati standarde HRN EN 10029:2010, HRN EN 10034:2003, HRN EN 10056-1:2017, HRN EN 10056-2:2005 i HRN EN 10279:2007. Ukoliko se okvir rešetke izrađuje od cijevnih profila, kvaliteta čelika mora odgovarati 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. Mjere i odstupanja elemenata ispune moraju odgovarati HRN EN 10048:2003 ako se radi o čeličnim trakama, odnosno HRN EN 10059:2005 i HRN EN 10060:2005 ako se radi o čeličnim šipkama. Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje mora biti usklađen sa zahtjevima norme HRN EN 13479:2017.

Ispuna rešetke mora biti s propisanim osnim razmakom između trakastog čelika prema projektu, a ugrađena ispuna mora biti ravna. Ugrađena rešetka mora biti kruta i nepomična te cijela zaštićena antikorozivnim premazom prema projektu, a u skladu s HRN EN ISO 12944.

Ukoliko se rešetka izvodi od nehrđajućeg čelika, kvaliteta materijala profila od kojih se izrađuje rešetka mora odgovarati kvaliteti prema HRN EN 10088-3:2015. Mjere i odstupanja također moraju odgovarati HRN EN 10088-3:2015.

Sve mjere i profili rešetki moraju odgovarati mjerama danim u radioničkom nacrtu. Ugradnja se obavlja uz kontrolu nadzornog inženjera, a ugrađena rešetka mora biti kruta i nepomična.

#### **Način preuzimanja izvedenih radova**

Nadzorni inženjer kontrolira sukladnost s projektom, geometrijsku točnost i samu kvalitetu montaže. Prije konačnog zalijevanja utora za sidra sekundarnim betonom nadzorni inženjer mora potvrditi ispravnost montaže.

#### **Obračun radova**

Rad se mjeri i obračunava po kg montirane rešetke. U jediničnu cijenu je uključena nabava materijala, čeličnih profila i antikorozivnog premaza, izrada rešetke, nanošenje antikorozivne zaštite organskim premazima, transport na gradilište i ugradnja, kao i beton za zalijevanje sidara.

### **10-01.3 LIJEVANO ŽELJEZNE REŠETKE**

#### **Opis radova**

Rad obuhvaća nabavu lijevano željeznih rešetki (kanalskih, kišnih, linijskih i dr.) s potrebnim spojnim i brtvjenim materijalom, dopremu do mjesta ugradnje i ugradnju na mjestu predviđenom projektom. Ugradnja se vrši ručno postavljanjem željezne rešetke, odnosno okvira rešetke, na predviđeno mjesto i zalijevanjem betonom.

#### **Materijal**

Lijevano željezne kišne, odnosno kanalske rešetke A15, B125, C250, D400, E600 i F900 su tipski proizvodi različitih oblika i dimenzija koje odgovaraju dimenzijama okna na koji se ugrađuju. Lijevano željezne kišne, odnosno kanalske rešetke, zajedno s okvirom izrađuju se od sivog željeznog lijeva ili nodularnog lijeva.

#### **Opis izvođenja radova**

Naručene lijevano željezne rešetke (kanalske, kišne, linijske i sl.) transportiraju se na gradilište gdje se ručno postavljaju na mjesto ugradnje. Okvir rešetke postavlja se na očišćenu betonsku podlogu, a podloga se treba nazubiti kako bi se postigla veza s betonom. Potrebno je omogućiti min. 30 mm debeli podložni sloj ispod prirubnice okvira. Lijevano željezne rešetke mogu se ugrađivati na različite tipove površina, a ukoliko se postavljaju u sklopu asfaltirane površine potrebno je radi niveliranja postaviti okvir rešetke nakon asfaltiranja, a niveliranje okvira obično se provodi pomoću poprečnih letvi koje se privezuju na okvir. Poprečne letve moraju ići preko otvora i ležati na površini asfalta. Potrebno je spriječiti sjedanje okvira prije stvrđavanja podloge, uzrokovano vlastitom težinom okvira. Šupljina oko okvira popunjava se betonom najmanje čvrstoće C35/45 te je potrebno ostaviti min 30 mm između betona i gornjeg ruba okvira za završni sloj asfalta. Antikorozivna zaštita rešetki nije potrebna, ali može se izvesti bojanje iz estetskih razloga, a na zahtjev naručitelja.

#### **Zahtjevi kakvoće**

Lijevano željezne kišne, odnosno kanalske rešetke, kao gotovi proizvodi koji se ugrađuju moraju imati popratnu izjavu o svojstvima izdanu od ovlaštene ustanove. Rešetke moraju odgovarati kataloškim oznakama, a težine, dozvoljene nosivosti i ugradbene mjere moraju odgovarati standardima HRN EN 124-1:2015 i HRN EN 124-2:2015. Karakteristike lijevanog željeza od kojeg se rešetke izvode moraju odgovarati normi HRN EN 1561:2011 za sivi lijev, odnosno normi HRN EN 1563:2018 za nodularni lijev.

Antikorozivni premazi, ukoliko se koriste, moraju biti u skladu s HRN EN ISO 12944 te ne smiju sadržavati elemente koji bi štetno utjecali na pitku vodu. Ugradnja se obavlja prema projektu uz kontrolu nadzornog inženjera.

**Način preuzimanja izvedenih radova**

Nadzorni inženjer kontrolira sukladnost s projektom, geometrijsku točnost i samu kvalitetu montaže. Izvođač radova mora posjedovati izjave o svojstvima za lijevano željezne kišne, odnosno kanalske rešetke koje se ugrađuju te ih, zajedno sa nalazima ostalih kontrola, treba dostavljati nadzornom inženjeru radi praćenja kvalitete i sigurnosti radova. Nadzorni inženjer prema dogovoru i potrebi dobivene podatke dostavlja projektantu.

**Obračun radova**

Rad se mjeri i obračunava po komadu ugrađenih lijevano željeznih kišnih, odnosno kanalskih rešetki. Jediničnom cijenom obuhvaćena je nabava kanalskih, odnosno kišnih rešetki, kompletan dovoz iz skladišta, privremeno deponiranje, strojni i ljudski rad te sav dodatni spojni, brtveni i pomoćni materijal potreban za ugradnju.

## 10-02 POKLOPCI

Potpoglavlje 10-02 odnosi se na jednodijelne i dvodijelne metalne poklopce izvedene od čeličnih L profila i rebrastih limova, na lijevano željezne kanalske poklopce od sivog lijeva i nodularnog lijeva, te na žablje poklopce (lijevano željezni, čelični, od polimernih materijala).

### 10-02.1 METALNI POKLOPCI

#### Opis radova

Rad obuhvaća nabavu materijala (čelika i zaštitne boje), izradu okvira i ploča poklopca, nanošenje antikorozivne zaštite organskim premazima, dopremu i montažu okvira i jednodijelnog ili dvodijelnog metalnog poklopca prema zahtjevima iz projekta.

#### Materijal

Za izradu okvira koriste se vruće valjani čelični L profili, a za jednodijelnu, odnosno dvodijelnu ploču poklopca koristi se rebrasti lim. Antikorozivna zaštita izvodi se organskim premazima prema projektu, a u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944.

#### Opis izvođenja radova

U bravarskoj radionici se prema radioničkom nacrtu, nakon nabave materijala, okvir poklopca izrađuje od čeličnih profila rezanjem na potrebnu dužinu i zavarivanjem. Poklopac se radi iz jednog, odnosno dva dijela rezanjem ploča rebrastog lima prema dimenzijama svijetlog otvora okvira podijeljenog na dva dijela po dužoj stranici. Na okvir se zavaruju sidra od metalnih traka ili čeličnih šipki, a na poklopcima se navaruju kuke za lakše otvaranje i zatvaranje otvora stubišta.

Izrađeni okvir i ploče poklopca se nakon brušenja spojeva premazuju dvostrukim antikorozivnim premazima. Nakon sušenja, okvir s poklopcem se doprema na gradilište te se postavlja u oplatu izlazne građevine ili se nakon očvršćivanja konstrukcijskog betona postavlja u utore po rubu ulaza u stubište i zalijeva betonom barem iste kvalitete kao što je beton konstrukcije.

Okvir u oplati mora biti dobro učvršćen na armaturu i oplatu. Prije ugradnje okvira, uz nazočnost nadzornog inženjera, se provjerava funkcioniranje poklopca. Nakon kontrolnog pregleda nadzornog inženjera slijedi betoniranje.

#### Zahtjevi kakvoće

Vruće valjani čelični profili od kojih se izrađuje okvir kvalitetom moraju odgovarati HRN EN 10025-2:2019, a mjere i odstupanja moraju odgovarati HRN EN 10056-1:2017 i HRN EN 10056-2:2005. Rebrasti lim od kojeg se izrađuje jednodijelna, odnosno dvodijelna ploča poklopca ima karakteristike određene HRN EN 10029:2010, a mjere i odstupanja moraju odgovarati HRN EN 10051:2010. Antikorozivna zaštita izvodi se prema projektu, a u skladu s HRN EN ISO 12944. Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje mora biti usklađen sa zahtjevima norme HRN EN 13479:2017.

Ugradnja se obavlja prema projektu uz kontrolu nadzornog inženjera. Prije betoniranja provjerava se položaj i funkcionalnost poklopca. Ugrađeni poklopac mora po dimenzijama odgovarati ugrađenom okviru i ne smije propuštati vodu koja se slijeva s okolnog terena u galeriju.

#### Način preuzimanja izvedenih radova

Ugradnja se obavlja prema projektu uz kontrolu nadzornog inženjera koji prije betoniranja mora verificirati ispravnost montaže i samu funkcionalnost poklopca. Nakon pozitivnog kontrolnog pregleda nadzornog inženjera slijedi betoniranje. Još jednom se, nakon stvrđivanja betona, provjerava funkcionalnost poklopca kada nadzorni inženjer preuzima radove na izvedenom poklopcu.

#### Obračun radova

Rad se mjeri i obračunava po kg izrađenog i montiranog poklopca. U cijenu je uključena nabava materijala, izrada okvira i poklopca, antikorozivna zaštita, transport do mjesta ugradnje i ugradnja

okvira i poklopca. U stavku je uključen sav dodatni materijal, pribor i rad potreban za ispravnu ugradnju okvira i poklopca.

## 10-02.2 LIJEVANO ŽELJEZNI KANALSKI POKLOPCI

### Opis radova

Rad obuhvaća nabavu lijevano željeznih kanalskih poklopaca s potrebnim spojnim i brtvenim materijalom, dopremu do mjesta ugradnje i ugradnju na mjestu predviđenom projektom. Ugradnja se vrši ručno ili pomoću dizalice postavljanjem željeznog okvira poklopca na okno i zalijevanjem betonom.

### Materijal

Lijevano željezni kanalski poklopci A15, B125, C250, D400, E600 i F900 su tipski proizvodi različitih oblika i dimenzija koje odgovaraju dimenzijama okna na koji se ugrađuju. Lijevano željezni okvir i poklopac izrađuju se od sivog željeznog lijeva ili nodularnog lijeva.

### Opis izvođenja radova

Naručeni lijevano željezni kanalski poklopci transportiraju se na gradilište gdje se ručno ili pomoću dizalice postavljaju na mjesto ugradnje. Okvir poklopca postavlja se na očišćenu betonsku podlogu, a rub okna treba se nazubiti kako bi se postigla veza s betonom. Potrebno je omogućiti min. 30 mm debeli podložni sloj ispod prirubnice okvira. Lijevano željezni poklopci mogu se ugrađivati na različite tipove površina, a ukoliko se postavljaju u sklopu asfaltirane površine, potrebno je radi niveliranja postaviti okvir poklopca nakon asfaltiranja, a niveliranje okvira obično se provodi pomoću poprečnih letvi koje se privezuju na okvir. Poprečne letve moraju ići preko otvora i ležati na površini asfalta. Potrebno je spriječiti sjedanje okvira prije stvrdnjavanja podloge, uzrokovano vlastitom težinom okvira. Šupljina oko okvira popunjava se betonom najmanje čvrstoće C35/45 te je potrebno ostaviti min 30 mm između betona i gornjeg ruba okvira za završni sloj asfalta. Sjedište zaključavanja klinastim izdankom poklopca obavezno mora ostati čisto i ne smije ga se zapuniti betonom. Može se upotrijebiti uložak od stiropora da se spriječi prodor betona u taj otvor. Također, pri polaganju završnog sloja asfalta ne smije se zapuniti otvor koji služi umetanju čeličnog klina za otvaranje poklopca. Može ga se zaštititi papirom ili pijeskom. Antikorozivna zaštita rešetki nije potrebna, ali može se izvesti bojanje iz estetskih razloga, a na zahtjev naručitelja.

### Zahtjevi kakvoće

Lijevano željezni kanalski poklopci, kao gotovi proizvodi koji se ugrađuju, moraju imati popratnu ispravu o svojstvima izdanu od ovlaštene ustanove. Poklopci moraju odgovarati kataloškim oznakama, a težine, dozvoljene nosivosti i ugradbene mjere moraju odgovarati standardima HRN EN 124-1:2015 i HRN EN 124-2:2015. Karakteristike lijevanog željeza od kojeg se kanalski poklopci izvode moraju odgovarati normi HRN EN 1561:2011 za sivi lijev, odnosno normi HRN EN 1563:2018 za nodularni lijev.

Antikorozivni premazi, ukoliko se izvode, moraju biti u skladu s HRN EN ISO 12944 te ne smiju sadržavati elemente koji bi štetno utjecali na pitku vodu. Ugradnja se obavlja prema projektu uz kontrolu nadzornog inženjera.

### Način preuzimanja izvedenih radova

Nadzorni inženjer kontrolira sukladnost s projektom, geometrijsku točnost i samu kvalitetu montaže. Izvođač radova mora posjedovati izjave o svojstvima za lijevano željezne kanalske poklopce koji se ugrađuju te ih, zajedno sa nalazima ostalih kontrola, treba dostavljati nadzornom inženjeru radi praćenja kvalitete i sigurnosti radova. Nadzorni inženjer prema dogovoru i potrebi dobivene podatke dostavlja projektantu.

### Obračun radova

Rad se mjeri i obračunava po komadu ugrađenih lijevano željeznih kanalskih poklopaca. Jediničnom cijenom obuhvaćena je nabava kanalskih poklopaca, kompletan dovoz iz skladišta,

privremeno deponiranje, strojni i ljudski rad te sav dodatni spojni, brtveni i pomoćni materijal potreban za ugradnju.

### 10-02.3 ŽABLJI POKLOPCI

#### Opis radova

Rad obuhvaća nabavu žabljih poklopaca s potrebnim spojnim i brtvenim materijalom, dopremu do mjesta ugradnje i ugradnju na mjesto predviđeno projektom na izljevnim krajevima cjevovoda. Spajanje se vrši pomoću vijaka i gumenih brtvi uz korištenje dizalice po potrebi.

#### Materijal

Žablji poklopci DN 100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500, 600, 800, 1000 i 1200 mm su tipski proizvodi raznih proizvođača koji dimenzijama priključka odgovaraju dimenzijama cjevovoda. Kućište i kapa žabljeg poklopca mogu biti lijevano željezni, čelični ili od polimernih materijala.

Prilikom naručivanja potrebno je navesti nazivni promjer DN u mm, katalošku oznaku, najveći radni pritisak, najveću radnu temperaturu, ugradbenu visinu, unutarnju i vanjsku zaštitu.

#### Opis izvođenja radova

Naručeni žablji poklopci transportiraju se na gradilište gdje se, zavisno o dimenzijama, ručno ili dizalicom postavljaju na mjesto ugradnje te vijcima umetnutim u rupe na prirubnicama s brtvenim prstenima spajaju na prethodno postavljeni cijevni nastavak cijevi. Žablji poklopci ugrađuju se u horizontalnom položaju, a osovinu poklopca mora obavezno biti na gornjoj strani.

#### Zahtjevi kakvoće

Žablji poklopac, kao gotov proizvod koji se ugrađuje, mora imati popratnu ispravu o svojstvima izdanu od ovlaštene ustanove. Žablji poklopac mora odgovarati kataloškim oznakama, a težine i ugradbene mjere moraju odgovarati normi EN 558:2017. Karakteristike lijevanog željeza od kojeg se izvodi moraju odgovarati normi HRN EN 1563:2018. Prirubnice izvedene za ugradnju moraju odgovarati normi EN 1092-2:2001.

Provjera funkcionalnosti mora biti izvršena prema HRN EN 12266-1:2012 i HRN EN 12266-2:2012. Brtvljenje mora biti ostvareno bezazbestnim materijalom i mora biti ostvarena nepropusnost priključka na cjevovodu.

#### Način preuzimanja izvedenih radova

Nadzorni inženjer kontrolira sukladnost s projektom, geometrijsku točnost i samu kvalitetu montaže. Izvođač radova mora posjedovati izvještaje o svojstvima za žablje poklopce koji se ugrađuju te ih, zajedno sa nalazima ostalih kontrola, treba dostavljati nadzornom inženjeru radi praćenja kvalitete i sigurnosti radova. Nadzorni inženjer prema dogovoru i potrebi dobivene podatke dostavlja projektantu.

#### Obračun radova

Rad se mjeri i obračunava po komadu ugrađenog žabljeg poklopca. Jediničnom cijenom obuhvaćena je nabava žabljeg poklopca sa svim priključnim sredstvima za ugradnju, kompletan dovoz iz skladišta, privremeno deponiranje, strojni i ljudski rad, spojni, brtveni i pomoćni materijal te izolacija vijčanih spojeva. Također je u jediničnu cijenu obuhvaćena i provjera funkcionalnosti žabljeg poklopca.



## 10-03 PLOSNATI ZATVARAČ S UNUTARNJIM VRETENOM

### Opis radova

Rad obuhvaća nabavu zatvarača s potrebnim spojnim i brtvenim materijalom, dopremu do mjesta ugradnje i ugradnju na mjesto predviđeno projektom u kontrolnom oknu pomoćnog zatvarača, neposredno iza ulazne građevine temeljnog ispusta. Spajanje se vrši pomoću vijaka i gumenih brtvi uz korištenje dizalice.

### Materijal

Plosnati zatvarači DN 500, 600, 700, 800, 900, 1000 i 1200 mm su tipski proizvodi raznih proizvođača koji dimenzijama priključka i maksimalnim radnim pritiskom odgovaraju cjevovodu.

Kućište, kapa, klin, brtvenice i ručno kolo su od sivog lijeva, a brtveni prsteni, matica vretena i matica brtvenice te čep za čišćenje su od mjedi. Vreteno je od specijalne mjedi ili od nehrđajućeg čelika. Zatvarači se normalno isporučuju s ručnim kolom, a mogu se prema narudžbi isporučiti na elektromotorni ili neki drugi pogon.

Prilikom naručivanja potrebno je navesti nazivni promjer DN u mm, katalošku oznaku, najveći radni pritisak, ugradbenu visinu, unutarnju i vanjsku zaštitu.

### Opis izvođenja radova

Naručeni plosnati zatvarač transportira se na gradilište i dizalicom postavlja na mjesto ugradnje te vijcima umetnutim u rupe na prirubnicama s brtvenim prstenima spaja na prethodno postavljene cijevni nastavak cijevi. Okretanjem kola na vretenu provjerava se funkcionalnost zatvarača koji zatvara protjecajni profil spuštanjem klina u kućištu. Vršiti se ispitivanje na način propisan od proizvođača, a prema važećim normama.

### Zahtjevi kakvoće

Zatvarač, kao gotov proizvod koji se ugrađuje, mora imati popratnu izjavu o svojstvima izdanu od ovlaštene ustanove. Zatvarač mora odgovarati kataloškim oznakama, a dozvoljeni radni i ispitni pritisci te težine i mjere moraju odgovarati normi HRN EN 558:2017, a prirubnice izvedene za ugradnju prema HRN EN 1092-2:2001.

Provjera funkcionalnosti mora biti izvršena prema HRN EN 12266-1:2012 i HRN EN 12266-2:2012. Brtvljenje mora biti ostvareno bezazbestnim materijalom i mora biti ostvarena nepropusnost priključka na cjevovodu.

### Način preuzimanja izvedenih radova

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

Izvođač radova mora posjedovati izjave o svojstvima za zatvarače koji se ugrađuju te ih, zajedno sa nalazima ostalih kontrola, treba dostavljati nadzornom inženjeru radi praćenja kvalitete i sigurnosti radova. Nadzorni inženjer prema dogovoru i potrebi dobivene podatke dostavlja projektantu.

### Obračun radova

Rad se mjeri i obračunava po komadu ugrađenog zatvarača. Jediničnom cijenom obuhvaćena je nabava zatvarača sa svim priključnim sredstvima za ugradnju, kompletan dovoz iz skladišta, privremeno deponiranje, probno i konačno slaganje, strojni i ljudski rad, spojni, brtveni i pomoćni materijal te izolacija vijčanih spojeva. Također je u jediničnu cijenu obuhvaćena i provjera funkcionalnosti zatvarača.

## 10-04 ZAPORNICE

### 10-04.1 PLOČASTA KLIZNA ZAPORNICA

#### Opis radova

Rad obuhvaća nabavu čelične pločaste klizne zapornice s uređajem za podizanje, dopremu do mjesta ugradnje i njenu ugradnju zajedno s uređajem za podizanje u izlaznoj građevini, odnosno izlaznoj cijevi temeljnog ispusta. Rad obuhvaća i antikorozivnu zaštitu prema projektu kao i provjeru funkcionalnosti zapornice nakon ugradnje.

#### Materijal

Čelična pločasta klizna zapornica sastoji se od zaporne ploče, okvira, vretena, gumene brtve i uređaja za podizanje i spuštanje zapornice. Pločaste klizne zapornice izrađuju razni proizvođači, a prilikom naručivanja potrebno je navesti svijetli otvor protjecajnog profila temeljnog ispusta, najveći hidrostatski pritisak u sredini visine temeljnog ispusta, visinu zajedno s vretenom i mogućim produžetcima, visinu od površine izlazne građevine (radna ploha za rukovanje) do dna protjecajnog profila te vrstu pogona.

Zapornica se izrađuje u zavarenoj izvedbi. Zaporna ploča i okvir su iz konstrukcijskog čelika s odgovarajućim brtvljenjem. Navojno vreteno je iz nehrđajućeg čelika. Zaporna ploča i okvir se zaštićuju antikorozivnim premazom u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944 ili na poseban zahtjev mogu biti vruće pocinčani.

Ugradnja se vrši po uputama proizvođača tako da građevinski dio građevine mora biti usklađen s radioničkim nacrtima.

#### Opis izvođenja radova

Čelična pločasta klizna zapornica se izrađuje u radionici. Spojevi se izvode zavarivanjem, a antikorozivna zaštita zapornice izvodi se antikorozivnim premazom ili vrućim pocinčavanjem prema projektu.

Montaža zapornice se obavlja uz korištenje dizalice. Nakon stvrđavanja primarnog betona, zapornica se doprema do mjesta ugradnje, postavlja u utore ostavljene u primarnom betonu i pričvršćuje s vijcima ili sidrenim pločama prema uputama proizvođača. Na kraju se zalijeva betonom koji mora odgovarati po kakvoći betonu osnovne konstrukcije.

#### Zahtjevi kakvoće

Zaporna ploča i okvir moraju biti izvedeni od konstrukcijskog čelika koji kvalitetom moraju odgovarati HRN EN 10025-2:2019, a mjere i odstupanja moraju zadovoljavati standarde HRN EN 10029:2010, HRN EN 10034:2003, HRN EN 10056-1:2017, HRN EN 10056-2:2005 i HRN EN 10279:2007. Svojstva nehrđajućeg čelika od kojeg je načinjeno vreteno propisuje niz normi HRN EN 10088. Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje mora biti usklađen sa zahtjevima norme HRN EN 13479:2017. Zaporna ploča i okvir moraju biti zaštićeni prema projektu, antikorozivnim premazima u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944 ili vruće pocinčani u skladu s HRN EN ISO 1461:2010.

Ugrađena zapornica mora biti postavljena na mjesto predviđeno projektom i omogućavati regulaciju istjecanja kroz temeljni ispust uz potpuno brtvljenje.

#### Način preuzimanja izvedenih radova

Ugradnja se odvija uz nadgledanje nadzornog inženjera. Vršiti se provjera funkcionalnosti zapornice i brtvljenje.

#### Obračun radova

Rad se mjeri i obračunava po komadu ugrađene zapornice. Rad obuhvaća transport, ugradnju i završnu provjeru funkcionalnosti. U jediničnu cijenu je uključena izrada zaporne ploče, okvira, odnosno nabava vretena, brtvila, materijala za pričvršćivanje, uređaja za podizanje i spuštanje, odnosno svog utrošenog materijala za transport do mjesta ugradnje, rukovanje i ugradnju.

## 10-04.2 SEGMENTNA ZAPORNICA

### Opis radova

Rad obuhvaća nabavu materijala (čeličnih profila i limova, vijčanih sklopova, dodatnog materijala za zavarivanje i antikorozivnu zaštitu, uređaja za pokretanje te materijala za brtvljenje), izvedbu segmentne zapornice, dopremu do mjesta ugradnje i njenu ugradnju zajedno s uređajem za podizanje u izlaznoj građevini. Rad obuhvaća i antikorozivnu zaštitu prema projektu, kao i provjeru funkcionalnosti zapornice nakon ugradnje.

### Materijal

Čelična segmentna zapornica sastoji se od zaporne ploče s rebrima za ukrućenje, dvaju ili više horizontalnih nosača za oslanjanje ploče koji mogu biti međusobno ukrućeni čeličnim dijagonalama, parom čeličnih V ruku koje mogu imati dodatne ukrutne elemente, te uređaja za podizanje i spuštanje zapornice. Segmentne zapornice izvode se u pravilu od konstrukcijskog čelika. Antikorozivna zaštita čeličnih dijelova izvodi se prema projektu antikorozivnim premazima u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944.

### Opis izvođenja radova

Čelične segmentne zapornice se proizvode u proizvodnim pogonima izvan gradilišta. Nakon nabave čeličnih limova i profila radovi započinju rezanjem limova i profila na mjeru prema detaljnim nacrtima u izvedbenom projektu. Spojevi se u pogonima izvode zavarivanjem ili vijčano, a zaštita zapornice izvodi se antikorozivnim premazima prema projektu. Izvođač je dužan materijal i izvedbu temeljiti na važećim propisima, certifikatima i normama.

Također je potrebno osigurati prijevoz čelične segmentne zapornice od proizvodnog pogona do mjesta ugradnje. Najčešće se zapornice dopremaju na gradilište u dijelovima te se primjenom dizalice vijčano povezuju u cjelinu.

Montaža zapornice se obavlja uz korištenje dizalice. Ugradnja zapornice zajedno s podiznim mehanizmom radi se prema uputama proizvođača. Nakon ugradnje potrebno je provesti i probni rad segmentne zapornice.

### Zahtjevi kakvoće

Čelična segmentna zapornica se u pravilu izvodi u potpunosti od konstrukcijskog čelika. Toplo valjani čelični elementi moraju kvalitetom odgovarati HRN EN 10025-2:2019, a mjere i odstupanja moraju zadovoljavati standarde HRN EN 10034:2003, HRN EN 10056-1:2017, HRN EN 10056-2:2005, HRN EN 10210-2:2019 i HRN EN 10219-2:2019. Mjere i odstupanja za čelični lim moraju zadovoljavati standard HRN EN 10029:2010. Dodatni i potrošni materijal za zavarivanje mora biti usklađen sa zahtjevima norme HRN EN 13479:2017. Antikorozivna zaštita premazima izvodi se prema projektu, a u skladu s HRN EN ISO 12944.

Ugrađena zapornica mora biti postavljena na mjesto predviđeno projektom i omogućavati regulaciju istjecanja kroz izlaznu građevinu uz potpuno brtvljenje.

### Način preuzimanja izvedenih radova

Ugradnja se odvija uz nadgledanje nadzornog inženjera. Vršiti se provjera funkcionalnosti zapornice i brtvljenje.

### Obračun radova

Rad se mjeri i obračunava po kg izgrađene i ugrađene čelične segmentne zapornice. Rad obuhvaća transport, ugradnju i završnu provjeru funkcionalnosti čelične segmentne zapornice. U jediničnu cijenu je uključena nabava materijala i izrada čelične segmentne zapornice, antikorozivna zaštita, nabava brtvila, uređaja za podizanje i spuštanje, odnosno svog utrošenog materijala za transport do mjesta ugradnje, rukovanje i ugradnju.

## 10-05 VRATA BRODSKIH PREVODNICA

### Opis radova

Rad obuhvaća nabavu materijala (čeličnih profila i limova, vijčanih sklopova, dodatnog materijala za zavarivanje i antikorozivnu zaštitu, uređaja za pokretanje vrata te materijala za brtvljenje), izradu čeličnih vrata, dopremu do mjesta ugradnje te ugradnju vrata na zidove komore zajedno s uređajima za pokretanje. Rad obuhvaća i antikorozivnu zaštitu prema projektu kao i provjeru funkcionalnosti čeličnih vrata nakon ugradnje.

### Materijal

Čelična vrata brodskih prevodnica sastoje se od čelične limene ploče sa zavarenim rebrima za ukrućenje, horizontalnih i vertikalnih čeličnih nosača na koje se oslanja čelična ploča, po potrebi dijagonalnih ukruta od valjanih čeličnih profila ili šipki, čeličnih oslonca za montažu vrata na armirano betonske zidove komore, drvenih ili gumenih brtvi te uređaja za pokretanje čeličnih vrata. Čelična vrata prevodnica izvode se u pravilu od konstrukcijskog čelika, a povezivanje dijelova u cjelinu izvodi se pretežito zavarivanjem. Antikorozivna zaštita čeličnih dijelova izvodi se prema projektu antikorozivnim premazima u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944 i/ili se izvodi katodna zaštita u skladu s HRN EN 12954:2019.

### Opis izvođenja radova

Čelična vrata brodskih prevodnica izrađuju se u proizvodnim pogonima izvan gradilišta. Nakon nabave čeličnih limova i profila radovi započinju rezanjem limova i profila na mjeru prema detaljnim nacrtima u izvedbenom projektu. Spajanje elemenata čeličnih vrata izvodi se u pogonima i to najvećim dijelom zavarivanjem, a puno manje vijčanim spojevima. Radovi obuhvaćaju i izvedbu čeličnih detalja na zidovima komore na koje će se vrata montirati te ugradnju sredstava za brtvljenje. Detalj oslanjanja vrata mora biti takav da omogućiti nesmetano pokretanje vrata iz otvorenog u zatvoreni položaj. Brtvljenje se može ostvariti drvenim gredama ili gumom, a mora biti izvedeno na takav način da onemogućiti istjecanje vode iz komore kad su vrata u zatvorenom položaju. Antikorozivna zaštita čeličnih vrata izvodi se antikorozivnim premazima i/ili se izvodi katodna zaštita prema projektu. Izvođač je dužan materijal i izvedbu temeljiti na važećim propisima, certifikatima i normama.

Također je potrebno osigurati prijevoz čeličnih vrata prevodnice od proizvodnog pogona do mjesta ugradnje. Najčešće se čelična vrata dopremaju na gradilište te se primjenom dizalice montiraju na unaprijed izvedene nosače na zidovima komore. Nakon montaže slijedi ugradnja uređaja za pokretanje. Potrebno je provesti i probni rad čeličnih vrata prevodnice.

### Zahtjevi kakvoće

Čelična vrata brodskih prevodnica se u pravilu izvode u potpunosti od konstrukcijskog čelika. Toplo valjani čelični elementi moraju kvalitetom odgovarati HRN EN 10025-2:2019, a mjere i odstupanja moraju zadovoljavati standarde HRN EN 10034:2003, HRN EN 10056-1:2017, HRN EN 10056-2:2005, HRN EN 10210-2:2019, HRN EN 10219-2:2019 i HRN EN 10060:2005. Mjere i odstupanja za čelični lim moraju zadovoljavati standard HRN EN 10029:2010. Dodatni i potrošni materijal za zavarivanje mora biti usklađen sa zahtjevima norme HRN EN 13479:2017. Antikorozivna zaštita izvodi se prema projektu, a u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944 ako se izvodi zaštita bojanjem, odnosno u skladu s HRN EN 12954:2019 ako se izvodi katodna zaštita.

Čelična vrata brodskih prevodnica moraju biti postavljena na armirano betonske komorne zidove na mjesto predviđeno projektom i omogućavati regulaciju ulijevanja i izlijevanja iz komore, odnosno dizanje i spuštanje plovila uz efektivno brtvljenje.

### Način preuzimanja izvedenih radova

Nadzorni inženjer kontrolira sukladnost s projektom, geometrijsku točnost i samu kvalitetu montaže. Vršiti se provjera funkcionalnosti čeličnih vrata i brtvljenje.

**Obračun radova**

Rad se mjeri i obračunava po kg izgrađenih i ugrađenih čeličnih vrata brodske prevodnice. Rad obuhvaća transport, ugradnju i završnu provjeru funkcionalnosti čeličnih vrata brodske prevodnice. U jediničnu cijenu je uključena nabava materijala i izrada čeličnih vrata, antikorozivna zaštita, nabava brtvila, uređaja za pokretanje vrata, odnosno svog utrošenog materijala za transport do mjesta ugradnje, rukovanje i ugradnju.

## 10-06 OGRADE

Potpoglavlje 10-06 odnosi se na čelične cijevne i žičane ograde. Čelične cijevi od kojih se izvode ograde mogu biti nepocinčane, pocinčane ili pak od nehrđajućeg čelika. Žičane ograde sastoje se od čeličnih cijevi i pletene žičane mreže, kao ispune.

### 10-06.1 OGRADA OD ČELIČNIH CIJEVI

#### Opis radova

Izvedba ograde od čeličnih cijevi obuhvaća nabavu materijala, izradu elemenata ograde, dopremu ograde, čišćenje otvora, ugradnju ograde na mjesto predviđeno projektom (ulazna građevina temeljnog ispusta, poslužni mostić preljevnog građevine) i njenu zaštitu antikorozivnim premazima.

#### Materijal

Ograda se izrađuje od čeličnih cijevi DN 1 1/2", DN 1", odnosno od čeličnih profila prema projektu, a ugrađuje se betonom iste kvalitete kao što je beton primarne konstrukcije. Kod već izgrađenih građevina ograda se može naknadno sidriti na podkonstrukciju sidrenim vijcima prema projektu. Antikorozivna zaštita izvodi se organskim premazima prema projektu, a u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944.

#### Opis izvođenja radova

Čelična se ograda od čeličnih cijevnih profila izrađuje prema radioničkim nacrtima koji su sastavni dio izvedbenog projekta. Nakon nabave materijala cijevi se izrezuju na dimenzije iz projekta. Spajanje cijevi se izvodi zavarivanjem. Ukoliko se ograda sidrenim vijcima pričvršćuje na podkonstrukciju, potrebno je na dno stupa zavariti čeličnu temeljnu ploču s rupama za vijke. Nakon brušenja zavara ograda se štiti antikorozivnim organskim premazima. Stupovi koji se direktno sidre u beton moraju biti zaštićeni tako da najmanje 10 mm ispod površine betona budu antikorozivno zaštićeni.

Osušena ograda se doprema do gradilišta u dijelovima pogodnim za transport i postavlja stupovima u otvore mostića ili gornje ploče ulazne građevine. Pri betoniranju podkonstrukcije na koju se montira ograda ostavljaju se otvori u koje se sidre stupovi ograde. Stupovi ograde postavljaju se u pripremljene otvore. Kod već izgrađenih građevina ograda se može naknadno sidriti na podkonstrukciju sidrenim vijcima preko temeljnih pločica koje su zavarene na dno stupa i imaju prethodno izbušene rupe za sidrene vijke.

Nakon postavljanja ograde u projektom predviđen položaj, ograda se učvršćuje kako bi se obavio pregled. Dijelovi se ograde spajaju zavarivanjem, osim na mjestima gdje je projektom predviđena dilatacijska reška. Zavareni spojevi se antikorozivno zaštićuju. Učvršćena ograda se pregledava od strane nadzornog inženjera. Otvor za sidrenje ograde naknadno se izbetonira betonom najmanje jednakih svojstava kao i beton podkonstrukcije. Ukoliko se ograda spaja sidrenim vijcima, potrebno je zazor između podkonstrukcije i temeljne pločice zapuniti cementnim mortom.

#### Zahtjevi kakvoće

Kvaliteta materijala čeličnih cijevnih profila od kojih se izrađuje ograda mora odgovarati odgovarajućoj kvaliteti prema 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. Dodatni i potrošni materijal za zavarivanje mora biti usklađen sa zahtjevima norme HRN EN 13479:2017.

Ograda mora odgovarati dimenzijama iz projekta u skladu s Pravilnikom o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20), a zaštita dvostrukim antikorozivnim sredstvom mora biti potpuna, prema projektu, a u skladu s HRN EN ISO 12944.

Za sve materijale upotrijebljene za ogradu izvođač je obavezan pribaviti izjave o svojstvima i originale dokaza predati nadzornom inženjeru. Stupovi moraju biti zaštićeni antikorozivnim premazom do 1 cm ispod razine betona te dodatno zaštićeni bitumenskim premazom

zabetoniranog dijela stupa do 2 cm visine iznad betonske površine (HRN EN ISO 12944). U slučaju da se ograda ugrađuje sa sidrenim vijcima, potrebno je temeljnu ploču izdignuti od podkonstrukcije za minimalno 10 mm i taj prostor naknadno zapuniti cementnim mortom. Temeljnu pločicu i stup, do 20 mm visine iznad temeljne pločice, potrebno je dodatno zaštititi bitumenskim premazom. Kontrola kakvoće zaštite od korozije provodi se prema odgovarajućim odredbama ovih OTU-a.

Ugradnja ograde se obavlja uz kontrolu nadzornog inženjera. Postavljena ograda mora biti čvrsto ugrađena, dovedena u projektom određeni položaj, promatrana u horizontalnoj i vertikalnoj ravnini, bez lomova. Zavareni spojevi su neprekinuti i obrađeni. Prije zalijeivanja stupova ograde betonom, nadzorni inženjer provodi pregled i prijem ograde.

#### **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 utrošenog materijala ugrađene ograde. Cijena uključuje nabavu potrebnih čeličnih cijevi i sredstava za antikorozivnu zaštitu, izradu ograde, odnosno rezanje i spajanje zavarivanjem, nanošenje antikorozivne zaštite organskim premazima, dopremu do mjesta ugradnje, ugradnju te betoniranje otvora za sidrenje stupova, odnosno nabavu i ugradnju sidrenih vijaka ukoliko se spajanje obavlja na gotovoj betonskoj podkonstrukciji bez pripremljenih rupa. U jediničnu cijenu je uključen i sav materijal potreban za ugradnju.

## **10-06.2 OGRADA OD POCINČANIH ČELIČNIH CIJEVI**

#### **Opis radova**

Izvedba ograde (npr. na podestima zasunskih komora) od pocinčanih čeličnih cijevi obuhvaća nabavu materijala, izradu elemenata ograde, dopremu ograde, čišćenje otvora za ugradnju stupića ograde, ugradnju ograde na mjesto predviđeno projektom (npr. podesti zasunskih komora) i odgovarajuću antikorozivnu zaštitu prema projektu.

#### **Materijal**

Ograda se izrađuje od čeličnih cijevi DN 1 1/2", odnosno od pocinčanih čeličnih profila prema projektu, a ugrađuje se betonom iste kvalitete kao što je beton primarne konstrukcije. Ukoliko se ograda sidrenim vijcima pričvršćuje na podkonstrukciju, potrebno je na dno stupa zavariti temeljnu pločicu s rupama za vijke. Antikorozivna zaštita izvodi se metalizacijom cinkom na mjestima zavarenih spojeva ili kompletnim vrućim pocinčavanjem ograde u skladu s HRN EN ISO 1461:2010.

Ukoliko je projektom propisano, ograda se može zaštititi duplex antikorozivnim sustavom u skladu s ovim OTU-ima, a premazi se nanose u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944.

#### **Opis izvođenja radova**

Čelična se ograda od čeličnih cijevi (prethodno ili naknadno pocinčanih) izrađuje prema radioničkim nacrtima koji su sastavni dio projekta. Nakon kompletne antikorozivne zaštite ograda se doprema do gradilišta u dijelovima pogodnim za transport.

Pri betoniranju podkonstrukcije na koju se montira ograda, ostavljaju se otvori u koje se sidre stupovi ograde. Stupovi ograde postavljaju se u pripremljene otvore. Nakon postavljanja ograde u projektom predviđen položaj, ograda se učvršćuje kako bi se obavio pregled. Dijelovi se ograde spajaju zavarivanjem, osim na mjestima gdje je projektom predviđena dilatacijska reška. Otvor za sidrenje ograde naknadno se izbetonira betonom najmanje jednakih svojstava kao i beton podkonstrukcije. Kod već izgrađenih građevina, ograda se može naknadno sidriti na podkonstrukciju sidrenim vijcima preko temeljnih pločica koje su zavarene na dno stupa i imaju prethodno izbušene rupe za sidrene vijke.

Naknadno se svi montažni spojni zavari moraju antikorozivno zaštititi metalizacijom, odnosno hladnim premazom na bazi cinkom. Ukoliko se ograda spaja sidrenim vijcima, potrebno je razmak između podkonstrukcije i temeljne pločice zapuniti cementnim mortom.

### **Zahtjevi kakvoće**

Kvaliteta materijala čeličnih cijevnih profila od kojih se izrađuje ograda mora odgovarati odgovarajućoj kvaliteti prema 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. Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje mora biti usklađen sa zahtjevima norme HRN EN 13479:2017.

Ograda mora odgovarati dimenzijama iz projekta u skladu s Pravilnikom o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13), a zaštita pocinčavanjem mora biti potpuna, prema projektu, a u skladu s HRN EN ISO 1461:2010.

Za sve materijale upotrijebljene za ogradu izvođač je obavezan pribaviti izvještaje o svojstvima i originale dokaza predati nadzornom inženjeru. Za izvedbu radova na zaštiti od korozije mogu se upotrebljavati samo materijali s certifikatom o sukladnosti izdanim od stručne radne organizacije registrirane za djelatnost u koju spada ispitivanje kvalitete tih materijala. Stupovi moraju biti dodatno zaštićeni bitumenskim premazom zabetoniranog dijela stupa do 2 cm visine iznad betonske površine (HRN EN ISO 12944). U slučaju da se ograda ugrađuje sa sidrenim vijcima, potrebno je temeljnu ploču izdignuti od podkonstrukcije za minimalno 10 mm i taj prostor naknadno zapuniti cementnim mortom. Temeljnu pločicu i stup, do 20 mm visine iznad temeljne pločice, potrebno je dodatno zaštititi bitumenskim premazom. Kontrola kakvoće zaštite od korozije provodi se prema odgovarajućim odredbama ovih OTU-a.

Ugradnja ograde se obavlja uz kontrolu nadzornog inženjera. Postavljena ograda mora biti čvrsto ugrađena, dovedena u projektom određeni položaj, promatrana u horizontalnoj i vertikalnoj ravnini, bez lomova. Zavareni spojevi su neprekinuti, obrađeni i obavezno zaštićeni cinkom (metalizacijom spoja ili vrućim pocinčavanjem kompletne ograde). Prije zalijevanja stupova ograde betonom, nadzorni inženjer provodi pregled i prijem ograde.

### **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 utrošenog materijala ugrađene pocinčane ograde. Cijena uključuje nabavu potrebnih čeličnih cijevi i sredstava za antikorozivnu zaštitu, izradu ograde, odnosno rezanje i spajanje zavarivanjem, pocinčavanje, dopremu do mjesta ugradnje, ugradnju te betoniranje otvora za sidrenje stupova, odnosno nabavu i ugradnju sidrenih vijaka ukoliko se spajanje obavlja na gotovoj betonskoj podkonstrukciji bez pripremljenih rupa. U jediničnu cijenu je uključen i sav materijal potreban za ugradnju, kao i materijal potreban za popravke eventualnih oštećenja presvlake cinka tijekom montaže.

## **10-06.3 OGRADA OD NEHRĐAJUĆEG ČELIKA**

### **Opis radova**

Izvedba ograde od nehrđajućih čeličnih cijevi obuhvaća nabavu materijala, izradu elemenata ograde, dopremu ograde, čišćenje otvora za ugradnju stupića i ugradnju ograde na mjesto predviđeno projektom (npr. na podestima zasunskih komora).

### **Materijal**

Ograda se izrađuje od nehrđajućih čeličnih cijevi DN 1 1/2", DN 1", odnosno od nehrđajućih čeličnih profila prema projektu, a ugrađuje se betonom iste kvalitete kao što je beton primarne



konstrukcije. Kod već izgrađenih građevina ograda se može naknadno sidriti na podkonstrukciju sidrenim vijcima prema projektu.

### **Opis izvođenja radova**

Čelična ograda izrađuje se od cijevnih profila od nehrđajućeg čelika prema radioničkim nacrtima koji su sastavni dio izvedbenog projekta. Nakon nabave materijala, cijevi se izrezuju na dimenzije iz projekta. Spajanje cijevi se izvodi zavarivanjem, osim na mjestima gdje je projektom predviđena dilatacijska reška. Ukoliko se ograda sidrenim vijcima od nehrđajućeg čelika pričvršćuje na podkonstrukciju, potrebno je na dno stupa zavariti čeličnu temeljnu ploču od nehrđajućeg čelika s rupama za vijke. Stupanj i postupak završne obrade ograde od nehrđajućeg čelika mora odgovarati zahtjevima koji su usklađeni sa stupnjem agresivnosti okoliša.

Nakon zavarivanja, ograda se doprema do gradilišta u dijelovima pogodnim za transport i postavlja u projektom predviđen položaj. Pri betoniranju podkonstrukcije na koju se montira ograda ostavljaju se otvori u koje se sidre stupovi ograde. Stupovi ograde postavljaju se u pripremljene otvore. Kod već izgrađenih građevina ograda se može naknadno sidriti na podkonstrukciju sidrenim vijcima od nehrđajućeg čelika preko temeljnih pločica koje su zavarene na dno stupa i imaju prethodno izbušene rupe za sidrene vijke.

Nakon postavljanja u projektom predviđen položaj, ograda se učvršćuje kako bi se obavio pregled. Učvršćena ograda se pregledava od strane nadzornog inženjera. Otvor za sidrenje ograde naknadno se izbetonira betonom najmanje jednakih svojstava kao i beton podkonstrukcije. Ukoliko se ograda spaja sidrenim vijcima, potrebno je zazor između podkonstrukcije i temeljne pločice zapuniti cementnim mortom.

### **Zahtjevi kakvoće**

Kvaliteta materijala cijevnih profila od nehrđajućeg čelika od kojih se izrađuje ograda mora odgovarati odgovarajućoj kvaliteti prema HRN EN 10088-3:2015. Mjere i odstupanja također moraju odgovarati HRN EN 10088-3:2015. Dodatni i potrošni materijal za zavarivanje mora biti usklađen sa zahtjevima norme HRN EN 13479:2017. Nakon zavarivanja TIG postupkom, radi ponovnog uspostavljanja homogenog pasivnog filma koji štiti površinu materijala vrši se čišćenje - bajcanje i pasivizacija kompletne konstrukcije. Sidreni vijci moraju biti izrađeni od nehrđajućeg čelika kako bi se spriječila kontaktna korozija.

Ograda mora odgovarati dimenzijama iz projekta u skladu s Pravilnikom o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13). Za sve materijale upotrijebljene za ogradu izvođač je obavezan pribaviti izvještaje o svojstvima, originale dokaza predati nadzornom inženjeru. U slučaju da se ograda ugrađuje sa sidrenim vijcima, potrebno je temeljnu ploču izdignuti od podkonstrukcije za minimalno 10 mm i taj prostor naknadno zapuniti cementnim mortom.

Ugradnja ograde se obavlja uz kontrolu nadzornog inženjera. Postavljena ograda mora biti čvrsto ugrađena, dovedena u projektom određeni položaj, promatrana u horizontalnoj i vertikalnoj ravnini, bez lomova. Zavareni spojevi su neprekinuti i obrađeni. Prije zalijevanja stupova ograde betonom, nadzorni inženjer provodi pregled i prijem ograde.

### **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 utrošenog materijala ugrađene ograde. Cijena uključuje nabavu potrebnih čeličnih cijevi, izradu ograde, odnosno rezanje i spajanje zavarivanjem, dopremu do mjesta ugradnje, ugradnju te betoniranje otvora za sidrenje stupova, odnosno nabavu i ugradnju sidrenih vijaka od nehrđajućeg čelika, ukoliko se spajanje obavlja na gotovoj betonskoj podkonstrukciji bez pripremljenih rupa. U jediničnu cijenu je uključen i sav materijal potreban za ugradnju.

## 10-06.4 ZAŠTITNA ŽIČANA OGRADA

### Opis rada

Ovaj rad obuhvaća nabavu, prijevoz i postavljanje kompletne zaštitne ograde različitih vrsta prema projektu. Sastavni su dijelovi ograde: stup, žičana mreža (pletivo) ili ogradni okvir, žice i kuke za pričvršćivanje, sidra za osiguranje od rušenja i vrata.

Osim radova vezanih za izradu i postavljanje ograde, stavka obuhvaća i nabavu, prijevoz i montažu gotovih metalnih vrata s ispunom. Vrata se ugrađuju u ogradu visine 1,5 m i njen su sastavni dio. Ovisno o namjeni mogu biti za vozila (širine 2 m) i za pješake (širine 1m).

### Materijal

Stupovi ograde se izrađuju od cijevnih čeličnih profila DN 1 1/2" visine 2 m ili drugih standardnih cijevnih profila i mjera prema projektu.

Ispuna između čeličnih stupova može se izvesti u više varijanti, a najčešće se koristi pocinčana žičana mreža za ogradu do 1,5 m visine, odnosno ogradni okvir za ogradu visine od 1,5 m do 2,0 m. Pocinčana pletena žičana mreža tvornički je proizvod i mora imati popratnu izjavu o svojstvima koja moraju zadovoljavati zahtjeve iz projekta. Žica kojom se pletivo zateže, kao i sav potrebni pribor, mora biti pocinčana. Ogradni okvir je čelična konstrukcija koja se izrađuje od standardnih cijevnih profila i čija je ispuna čelična mreža.

Vrata se izvode od standardnih čeličnih cijevi s tvorničkim detaljima koji su definirani u projektu.

Stupovi, ogradni okvir i vrata moraju se zaštititi antikoroziivnim premazima. Antikoroziivna zaštita izvodi se organskim premazima prema projektu, a u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944.

### Opis izvođenja radova

Iskop za temelje stupa radi se bušačom garniturom na dubinu do 85 cm. Nakon montiranja čeličnog stupa preostala šupljina oko stupa ispuni se betonom najmanjeg razreda C 12/15, a iskopani se zemljani materijal isplanira. Potom se ugrađuje ispuna između stupova čija montaža ovisi o tipu ispune koji je definiran u projektu.

Prema visini ograda može biti:

- niska - do 1,5 m visine (uobičajeno se za ispunu koristi pocinčana žičana mreža)
- visoka - 1,5 - 2 m visine (uobičajeno se za ispunu koristi ogradni čelični okvir).

Pocinčana žičana mreža učvrsti se žicom za pričvršćivanje na stupove i kukama na zemlju. Na mjestima gdje ograda mijenja smjer i gdje postoji opasnost od rušenja treba je osigurati sidrima i kosnicima.

Čelični je ogradni okvir, kao drugi tip ispune, sastavljen od čeličnih cijevnih profila između kojih je ugrađena mreža. Montira se između stupova prema projektu. Uglavnom se spojevi izvode vijcima, preko kuka, a rjeđe se zavaruju ako je tako specificirano u projektu.

Nakon postavljanja zaštitne ograde izvođač je dužan s gradilišta odvesti sve viškove materijala na odlagalište prema dogovoru s nadzornim inženjerom.

### Zahtjevi kakvoće

Izvođač radova mora se u svemu pridržavati projekta poštujući dimenzije iz projekta, opisa stavki iz troškovnika na temelju kojih je i ponudio radove te poštujući važeće propise.

Kvaliteta materijala čeličnih cijevnih profila od kojih se izrađuju elementi ograde, mora odgovarati odgovarajućoj kvaliteti prema 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. Za sve materijale upotrijebljene za zaštitnu ogradu izvođač je obavezan pribaviti izjave o svojstvima i originale dokaza predati nadzornom inženjeru.

Ugradnja se obavlja prema projektu uz kontrolu nadzornog inženjera. Antikorozivna zaštita izvodi se prema projektu, a u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944. Kontrola kakvoće zaštite od korozije provodi se prema odgovarajućim odredbama ovih OTU-a.

#### **Način preuzimanja izvedenih radova**

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK-om), projektom organizacije građenja (POG-om), zahtjevima nadzornog inženjera, odgovarajućom HRN-om.

Ugradnja se obavlja prema projektu uz kontrolu nadzornog inženjera koji mora potvrditi ispravnost montaže i funkcionalnost vrata.

Po dovršetku svih radova na ugradnji zaštitne ograde, nadzorni inženjer izvodi pregled svih izvedenih radova u nazočnosti izvođača bravarskih radova. Ukoliko je pregled ocijenjen pozitivno, smatra se da su radovi prihvaćeni.

#### **Obračun radova**

Ovaj se rad obračunava duljinom (m) postavljene zaštitne ograde mjerene od krajnjih rubova stupova, a plaća se po jediničnoj cijeni za metar postavljene ograde prema tipu i visini.

Rad nabave i ugradnje vrata mjeri se i obračunava po komadu postavljenih vrata.

U jediničnoj je cijeni obuhvaćena nabava svih elemenata ograde i sredstava za antikorozivnu zaštitu, prijevoz ograde i ostalog materijala, iskop jama za stupove, betoniranje temeljnih stopa čeličnih stupova, montiranje ograde, nanošenje antikorozivne zaštite premazima i svi drugi radovi koji su u vezi s postavljanjem ograde i uklanjanjem viška materijala.

## 10-07 METALNE LJESTVE S LEDOBRANOM

### Opis radova

Rad obuhvaća nabavu potrebnog materijala te izradu, dopremu i ugradnju metalnih ljestava s leđobranima za ulaz u okna, komore i sl., u cilju omogućavanja sigurnog silaska u dubinu, odnosno pristupa postrojenjima. U obračun rada je uključen sav potreban rad i materijal.

### Materijal

Ljestve s leđobranom se izrađuju od čeličnih profila, a okrupnjuju zavarivanjem. Okvir se izrađuje od profila prema radioničkom nacrtu, uglavnom se koriste čelične trake, limovi i šipke. Ljestve se ugrađuju na betonske zidove pomoću sidrenih vijaka.

Ljestve se izrađuju od nehrđajućeg čelika ili od ugljičnog čelika s naknadnom antikoroziivnom zaštitom.

### Opis izvođenja radova

Ljestve se izrađuju prema radioničkom nacrtu u radionici. Neovisno od izvođenja drugih radova, u radionici radovi započinju rezanjem čeličnih profila i sastavljanjem u cjelinu, zavarivanjem, a sve prema detaljnim radioničkim nacrtima iz projekta.

Ukoliko se ne koristi nehrđajući čelik, mora se izvesti odgovarajuća antikoroziivna zaštita prema projektu, odnosno u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944 (bojanje) ili HRN EN ISO 1461:2010 (pocinčavanje).

### Zahtjevi kakvoće

Zahtjev se postavlja u pogledu kvalitete upotrijebljenog materijala, točne i kvalitetne izrade ljestava te u pogledu ugradnje. Sve mjere i profili ljestava moraju odgovarati mjerama danim u radioničkom nacrtu. Gazišta od čeličnih šipki moraju biti na propisanom osnom razmaku prema projektu.

Nehrđajući čelični profili od kojih se izrađuju ljestve, kvalitetom moraju odgovarati HRN EN 10088. Ukoliko se ljestve izvide od standardnog (ugljičnog) konstrukcijskog čelika, profili kvalitetom moraju odgovarati HRN EN 10025-2:2019, a mjere i odstupanja moraju zadovoljavati standarde HRN EN 10029:2010, HRN EN 10058:2018, HRN EN 10059:2005, HRN EN 10060:2005 i HRN EN 10131:2008. Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje mora biti usklađen sa zahtjevima norme HRN EN 13479:2017.

Ugrađene ljestve moraju biti krute i nepomične te cijele zaštićene odgovarajućim sustavom antikoroziivne zaštite. U slučaju izrade od ugljičnog čelika, nakon zavarivanja, vrši se nanošenje zaštitnog antikoroziivnog premaza u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944 ili pocinčavanje u skladu s HRN EN ISO 1461:2010. U slučaju izrade od nehrđajućeg čelika, nakon zavarivanja TIG postupkom, radi ponovnog uspostavljanja homogenog pasivnog filma koji štiti površinu materijala, vrši se čišćenje - bajcanje i pasivizacija kompletne konstrukcije.

Ljestve se ugrađuju prema projektu pod kontrolom nadzornog inženjera. Kontrolira se ispravnost postavljanja i položaj.

### Način preuzimanja izvedenih radova

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

### Obračun radova

Rad se mjeri i obračunava po kg montiranih metalnih ljestava s leđobranima. U jediničnu cijenu uključena je nabava materijala, čeličnih profila i antikoroziivnog premaza, izrada ljestava, dvostruko zaštitno premazivanje ili pocinčavanje, transport na gradilište i ugradnja u predviđene otvore.

## 10-08 BRKLJE

### Opis radova

Rad obuhvaća nabavu materijala (čeličnih profila i limova, vijčanih sklopova, dodatnog materijala za zavarivanje i antikorozivnu zaštitu, te betonskih ili čeličnih protuutega), izvedbu priključaka prema radioničkoj dokumentaciji, pripremu površine i nanošenje antikorozivne zaštite te dopremu i montažu elemenata čeličnih brklji na željenu poziciju.

### Materijal

Elementi čeličnih brklji izrađuju se od toplo, odnosno hladno dogotovljenih cijevnih profila. Kod brklji većih raspona koristi se i visokovrijedna čelična užad. U pravilu se koriste betonski odnosno čelični protuutezi za lakše pokretanje ruke brklje. Antikorozivna zaštita čeličnih dijelova 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 čeličnih brklji izrađuju se prema radioničkoj dokumentaciji u radionici od toplo, odnosno hladno dogotovljenih cijevnih profila. Kod brklji većih raspona mogu se koristiti i zatege od visokovrijedne čelične užadi. U radionici nakon nabave čeličnih profila, odnosno užadi, radovi započinju rezanjem profila i užadi na mjeru prema detaljnim nacrtima u izvedbenom projektu. Potrebno je izvesti i detalje priključaka s kojima će se osigurati spajanje stupa (stupova) čelične brklje na armiranobetonski temelj, detalj spajanja ruke brklje na elemente čeličnog stupa, te detalje spajanje čeličnih ili betonskih protuutega na ruku brklje. Ukoliko se koriste i zatege od visokovrijedne čelične užadi potrebno je izvesti detalje spajanja čeličnih zatega te sustave napinjaljki kako bi se ti elementi mogli zategnuti prilikom montaže na gradilištu. Detalji za spajanje elemenata brklji izvode se u radionici procesom zavarivanja čeličnih limova s unaprijed probušenim rupama za vijčano spajanje na gradilištu. Nakon nanošenja antikorozivne zaštite, elementi čeličnih brklji dopremaju se na gradilište i montiraju. Detalj spajanja ruke i stupa brklje mora biti takav da omogući jednostavno pokretanje ruke iz zatvorenog u otvoreni položaj i obratno. Stupovi brklji se direktno sidre u temelj prilikom betoniranja ili se spajaju sustavima sidrenih vijaka koji se ugrađuju u naknadno izbušene rupe u izvedenom armiranobetonskom temelju.

### Zahtjevi kakvoće

Kvaliteta materijala cijevnih profila od kojih se izrađuju elementi čeličnih brklji 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. Ako se koristi i visokovrijedna čelična užad, kvaliteta materijala mora odgovarati HRN EN 12385-4:2008. 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 usvojiti 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 čeličnih brklji 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 čeličnih brklji. U jediničnu cijenu je uključena nabava materijala (čeličnih profila, limova i vijaka) te antikorozivnog premaza, rezanje čeličnih profila, cinčanje i/ili zaštitno premazivanje, transport na gradilište i montaža.

## 10-09 PUNA METALNA VRATA

### Opis radova

Rad obuhvaća nabavu, dopremu i postavu punih metalnih vrata zaštićenih temeljnom i sintetskom bojom od standardnih čeličnih profila i čeličnog lima zajedno s okvirom za vrata (dovratnikom) i elementima sidrenja u zid.

### Materijal

Vrata su izrađena od standardnih čeličnih cijevi i L profila kao i čeličnih profila formiranih prema tvorničkim detaljima te čeličnih limova debljine 0,7 - 4 mm. Elementi su spojeni zavarivanjem.

Na dovratnik vrata zavarena su sidra od četvrtastih ili okruglih čeličnih šipki ili se sidrenje ostvaruje tvorničkim sidrenim vijcima kroz rupe u okviru. Antikorozivna zaštita izvodi se organskim premazima prema projektu, a u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944.

### Opis izvođenja radova

Vrata se proizvode u proizvodnim pogonima izvan gradilišta.

Prije početka izvođenja ugovorenih radova sve nejasnoće potrebno je riješiti s projektantom. Projektant odabire sav vidljiv okov. Izvođač predlaže projektantu svoje detalje i radioničke nacрте i može započeti s radom kad projektant iste pisano odobri. Svi spojevi izvode se u pravilu zavarivanjem. Izvođač je dužan materijal i izvedbu temeljiti na važećim propisima, certifikatima i normama.

Prije nabave vrata izvođač radova dužan je na gradilištu napraviti točnu izmjeru postojećeg stanja otvora kako bi utvrdio jesu li građevinski radovi izvedeni dosljedno prema projektu te izbjegao eventualne troškove vezane uz odstupanja od projekta.

Ugradnja punih metalnih vrata najčešće se vrši na način da se u pripremljenom otvoru, kroz predviđene provrte, dovratnik pričvršćuje sidrenim vijcima prilagođenim betonskom zidu otvora. Drugi način montaže je da se u prethodno pripremljene utore u otvoru postave sidreni elementi koji su zavareni na dovratnik. Ti utori se nakon konačnog pozicioniranja vrata zabetoniraju kvalitetom betona većom ili jednakom od kvalitete betona osnovne konstrukcije.

Vanjska puna metalna vrata mogu se ugrađivati i mokrim postupkom. Spojnica vanjske bravarije i zida se kod mokrog postupka brtvi dodatnim opšavom nakon izvedbe žbuke i trajno elastičnim kitovima, a kod suhog postupka bitumeniziranom spužvom (bitrax) i trajno elastičnim kitovima. Kod suhog postupka vrata se ugrađuju na slijepi okvir.

### Zahtjevi kakvoće

Izvođač radova mora se u svemu pridržavati projekta poštujući dimenzije iz nacрта, opisa stavki iz troškovnika na temelju kojih je i ponudio radove te poštujući važeće propise.

Nadzorni inženjer mora imati uvid u izmjeru koju je izvršio izvođač te u slučaju odstupanja dimenzija otvora u odnosu na projekt donosi odluku o naručivanju vrata različitih dimenzija od onih u projektu.

Izrada vrata mora se izvesti solidno i stručno prema projektu i važećim propisima. Tehnička svojstva vrata, koja su određena u projektu građevine, moraju biti takva da u predviđenom roku trajanja građevine, uz propisanu odnosno projektom određenu ugradnju i održavanje, podnesu sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoline tako da građevina u koju su ugrađena ispunjava bitne zahtjeve.

Vrata se smiju ugraditi u građevinu ako ispunjavaju zahtjeve propisane Tehničkim propisom za prozore i vrata (NN 69/06) i ako su za vrata izdane izjave o svojstvima u skladu s odredbama posebnog propisa.

Kvaliteta materijala čeličnih cijevnih profila od kojih se izrađuje ograda mora odgovarati odgovarajućoj kvaliteti prema 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. Čelični L profili kvalitetom moraju odgovarati HRN EN 10025-2:2019, a mjere i odstupanja moraju zadovoljavati standarde HRN EN 10056-1:2017, HRN EN 10056-2:2005. Dodatni i potrošni materijal za zavarivanje mora biti usklađen sa zahtjevima norme HRN EN 13479:2017.

Antikorozivna zaštita čeličnih vrata provodi se temeljnim premazom (radionica) i sintetskom bojom (gradilište). Antikorozivna zaštita mora biti prema projektu i u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944.

Uvjeti za ugradnju, uporabu i održavanje prozora i vrata moraju se odrediti projektom građevine tako da se ispune bitni zahtjevi i drugi uvjeti koje mora ispunjavati građevina. Prilikom montaže vrata izvođač je dužan vršiti stalnu kontrolu ispravnosti izvođenja radova montaže kao i usklađenosti materijala koji se koriste za bravariju s uvjetima postavljenim u projektu. Također za cijelo vrijeme montaže vrata nadzorni inženjer je dužan vršiti kontrolu izvođača bravarskih radova te po dovršetku radova izvršiti pregled svih izvedenih radova u nazočnosti izvođača bravarskih radova.

#### **Način preuzimanja izvedenih radova**

Bravarija se preuzima kao gotova tek iza ugradbe po bravaru, a za funkcionalnost i ispravnost jamči izvođač.

Svi bravarski radovi moraju biti izrađeni, dostavljeni, montirani na objektu prema uzancama za tu vrstu zanata, a u svemu prema sljedećoj potrebnoj dokumentaciji:

- shemama bravarije
- opisu radova u troškovniku
- uzetim mjerama na objektu
- posebnim pisanim dogovorima s projektantom.

Vrata koja su ugrađena u građevinu moraju ispunjavati zahtjeve navedene u projektu, odnosno propisane Tehničkim propisom za prozore i vrata (NN 69/06).

Po dovršetku radova na ugradnji vrata nadzorni inženjer izvodi pregled svih izvedenih radova i same funkcionalnosti vrata u nazočnosti izvođača bravarskih radova. Ukoliko je pregled ocjenjen pozitivnim, smatra se da su radovi prihvaćeni.

#### **Obračun radova**

Rad se mjeri i obračunava po komadu izrađenih i ugrađenih vrata. Svi spojni elementi, okovi, i profili (kutni, bočni, donji, gornji, međusobni i sl.), kao i pragovi, moraju biti obuhvaćeni jediničnom cijenom stavki (neovisno o tome jesu li posebno specificirani ili ne). U jediničnu cijenu obuhvaćena je nabava gotovih vrata, doprema na gradilište i kompletna ugradnja s potrebnim brtvljenjima, odnosno betoniranjem utora za sidrenje.

## 10-10 PROZOR OD ČELIČNIH PROFILA

### Opis radova

Rad obuhvaća nabavu i postavu ostakljenog prozora izrađenog od standardnih čeličnih profila i zaštićenog temeljnom i sintetskom bojom.

### Materijal

Prozor se izvodi od standardnih čeličnih cijevi usvojenim tvorničkim detaljima prema projektu. Ostakljenje prozora izvodi se korištenjem kvalitete stakla koja je definirana u projektu i zadovoljava zahtjeve propisane Tehničkim propisom za prozore i vrata (NN 69/06).

Na okviru prozora zavarena su sidra od četvrtastih ili okruglih čeličnih šipki ili se sidrenje ostvaruje tvorničkim sidrenim vijcima kroz rupe u okviru. Antikorozivna zaštita izvodi se organskim premazima prema projektu, a u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944.

### Opis izvođenja radova

Prozori se proizvode u proizvodnim pogonima izvan gradilišta.

Prije početka izvođenja radova sve je nejasnoće potrebno riješiti s projektantom. Projektant odabire sav vidljiv okov. Izvođač predlaže projektantu svoje detalje i radioničke nacрте i može započeti s radom kad projektant iste pismeno odobri. Svi spojevi izvode se u pravilu zavarivanjem. Izvođač je dužan materijal i izvedbu temeljiti na važećim propisima, certifikatima i normama.

Prije nabave prozora, izvođač je radova dužan na gradilištu napraviti točnu izmjeru postojećeg stanja otvora, kako bi utvrdio jesu li građevinski radovi izvedeni dosljedno prema projektu te izbjegao eventualne troškove vezane uz odstupanja od projekta.

Ugradnja ostakljenog metalnog prozora najčešće se vrši na način da se u pripremljenom otvoru, kroz predviđene provrte, okvir pričvršćuje sidrenim vijcima u betonski zid otvora. Drugi način montaže je da se u prethodno pripremljene utore u otvoru postave sidreni elementi koji su zavareni na okvir. Ti utori se nakon konačnog pozicioniranja prozora zabetoniraju kvalitetom betona većom ili jednakom od kvalitete betona osnovne konstrukcije.

Vanjski ostakljeni metalni prozor može se ugrađivati i mokrim postupkom. Spojnica vanjske bravarije i zida se kod mokrog postupka brtvi dodatnim opšavom nakon izvedbe žbuke i trajno elastičnim kitovima, a kod suhog postupka bitumeniziranom spužvom (bitrax) i trajno elastičnim kitovima. Kod suhog postupka prozor se ugrađuju na slijepi okvir.

### Zahtjevi kakvoće

Izvođač radova mora se u svemu pridržavati projekta poštujući dimenzije iz crteža, opisa stavki iz troškovnika na temelju kojih je i ponudio radove te poštujući važeće propise.

Nadzorni inženjer mora imati uvid u izmjeru koju je izvršio izvođač te, u slučaju odstupanja dimenzija otvora u odnosu na projekt, donosi odluku o naručivanju prozora različitih dimenzija od onih u projektu.

Izrada prozora mora se izvesti solidno i stručno prema projektu i važećim propisima. Tehnička svojstva prozora, koja su određena u projektu građevine, moraju biti takva da u predviđenom roku trajanja građevine, uz propisanu odnosno projektom određenu ugradnju i održavanje, podnesu sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoline tako da građevina u koju su ugrađeni, ispunjava bitne zahtjeve.

Prozor se smije ugraditi u građevinu ako ispunjava zahtjeve propisane Tehničkim propisom za prozore i vrata (NN 69/06) i ako je za prozor izdana izjava o svojstvima u skladu s odredbama posebnog propisa.

Kvaliteta materijala čeličnih cijevnih profila od kojih se izrađuje ograda mora odgovarati odgovarajućoj kvaliteti prema 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. Čelični L profili kvalitetom moraju odgovarati HRN EN 10025-2:2019, a mjere i odstupanja moraju zadovoljavati standarde HRN EN 10056-1:2017, HRN EN 10056-2:2005. Dodatni i potrošni materijal za zavarivanje mora biti usklađen sa zahtjevima norme HRN EN 13479:2017.

Antikorozivna zaštita čeličnog prozora provodi se temeljnim premazom (radionica) i sintetskom bojom (gradilište). Antikorozivna zaštita mora biti prema projektu i u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944.

Uvjeti za ugradnju, uporabu i održavanje prozora moraju se odrediti projektom građevine tako da se ispune bitni zahtjevi i drugi uvjeti koje mora ispunjavati građevina. Prilikom montaže prozora izvođač je dužan vršiti stalnu kontrolu ispravnosti izvođenja radova montaže kao i usklađenosti materijala koji se koriste za bravariju i ostakljenje s uvjetima postavljenim u projektu. Također za cijelo vrijeme montaže prozora nadzorni inženjer je dužan vršiti kontrolu izvođača bravarskih radova te po dovršetku radova izvršiti pregled svih izvedenih radova u nazočnosti izvođača bravarskih radova.

#### **Način preuzimanja izvedenih radova**

Bravarija se preuzima kao gotova tek iza ugradbe po bravaru, a za funkcionalnost i ispravnost jamči izvođač.

Svi bravarski radovi moraju biti izrađeni, dostavljeni, montirani na objektu prema uzancama za tu vrstu zanata, a u svemu prema sljedećoj potrebnoj dokumentaciji:

- shemama bravarije
- opisu radova u troškovniku
- uzetim mjerama na objektu
- posebnim pisanim dogovorima s projektantom.

Prozori koji su ugrađeni u građevinu moraju ispunjavati zahtjeve navedene u projektu, odnosno propisane Tehničkim propisom za prozore i vrata (NN 69/06).

Po dovršetku radova na ugradnji prozora, nadzorni inženjer izvodi pregled svih izvedenih radova u nazočnosti izvođača bravarskih radova. Ukoliko je pregled ocijenjen kao pozitivan, smatra se da su radovi prihvaćeni.

#### **Obračun radova**

Rad se mjeri i obračunava po komadu izrađenih i ugrađenih prozora. U jediničnu cijenu obuhvaćena je nabava potrebnih čeličnih elemenata, stakla i sredstava za antikorozivnu zaštitu, nabava gotovog prozora, doprema na gradilište i kompletna ugradnja s potrebnim brtvljenima, odnosno betoniranja utora za sidrenje.

## 10-11 ČELIČNA CIJEVNA SKELA

### Opis radova

Čelična cijevna skela izvodi se kao privremena nosiva konstrukcija za različite namjene, najčešće za izvedbu betoniranja rasponske konstrukcije ploče. Rad obuhvaća izradu projekta skele, nabavu, dopremu, izradu temelja skele, montažu skele, provjeru krutosti i pravilnosti položaja, osiguranje i kontrolu skele za vrijeme ugrađivanja i očvršćivanja betona te skidanje, čišćenje i odvoz skele.

### Materijal

Za izradu skele koriste se toplo valjani čelični profili te toplo ili hladno dogotovljeni cijevni profili, a može se raditi o tipskim proizvodima različitih proizvođača te su namijenjeni za višekratnu uporabu. Izvođači radova najčešće imaju primjerene sustave koje dimenzioniraju na osnovu opterećenja skele i njenih dimenzija. Elementi se odabiru na osnovu projekta skele te dopremaju na gradilište.

Projekt skele mora biti izrađen u skladu s HRN EN 12811-1:2004 te sadržavati dimenzije skele i svih njenih sastavnih elemenata, opis sredstava za spajanje sastavnih elemenata, način pričvršćenja skele za podkonstrukciju, odnosno građevinu, najveće dopušteno opterećenje skele, vrste materijala skele i njihovu kvalitetu, statički proračun nosivih elemenata te uputu za montažu i demontažu skele.

Čelična cijevna skela montira se od čeličnih cijevi s antikorozivnom zaštitom, premazom u skladu s nizom normi HRN EN ISO 12944 ili pocinčavanjem u skladu s HRN EN ISO 1461:2010. Svi spojni čelični elementi moraju biti odgovarajuće antikorozivno zaštićeni.

### Opis tehnologije izvođenja

Nakon izrade projekta skele, a prije montaže skele, moraju biti pripremljeni odgovarajuće dimenzionirani i dovoljno očvrsnuti armiranobetonski temelji na koje će se skela osloniti. Skela se montira prema projektu skele i putama izvođača.

Ispravnost skele obavezno se provjerava prije uporabe a potom i tijekom uporabe, a naročito poslije vremenskih nepogoda, prepravaka, oštećenja i sl., odnosno događaja koji su mogli utjecati na stabilnost skele. Podatci o pregledima skele upisuju se u odgovarajuću dokumentaciju koja mora biti ovjerena od strane nadzornog inženjera.

Demontaža skele može se obaviti tek po završetku radova zbog kojih je postavljena, a u slučaju da se koristi kao potporna konstrukcija pri betoniranju ploča, kada beton dovoljno očvrstne te po odobrenju nadzornog inženjera.

### Zahtjevi kakvoće

Proizvođač elemenata skele pri projektiranju i izradi mora se pridržavati aktualnog Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20), a upotrijebljene vrste čelika, spojnih vijaka te elektroda za zavarivanje moraju udovoljavati pripadnim normama. Zahtjev se postavlja u pogledu kvalitete upotrijebljenog materijala u skladu s HRN EN 12811-2:2008, točne i kvalitetne izrade i montaže skele. Sve mjere i profili skele moraju odgovarati mjerama danim u nacrtu.

Kvaliteta materijala čeličnih cijevnih profila od kojih se izrađuju elementi skele mora odgovarati odgovarajućoj kvaliteti prema 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. Toplo valjani profili kvalitetom moraju odgovarati HRN EN 10025-2:2019. Za sve materijale upotrijebljene za skelu izvođač je obavezan pribaviti dokaze o kakvoći i originale dokaza predati nadzornom inženjeru.

Unutarnje plohe spojnice ne smiju biti podmazane, a dijelovi skele ne smiju se bušiti niti rezati jer to može smanjiti nosivost. Za vrijeme izvođenja radova na betoniranju, skelu je potrebno pratiti u smislu uočavanja većih deformacija ili drugih nepravilnosti te se pri eventualnom uočavanju nepravilnosti radovi moraju obustaviti i nedostaci ukloniti.

**Način preuzimanja izvedenih radova**

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK-om), projektom organizacije građenja (POG-om), zahtjevima nadzornog inženjera, odgovarajućom HRN-om.

Skela se montira prema projektu pod kontrolom nadzornog inženjera. Nadzorni inženjer kontrolira sukladnost s projektom, geometrijsku točnost i samu kvalitetu montaže.

Ukoliko se zahtijeva provedba ispitivanja opterećenjem, ono se provodi u skladu s HRN EN 12811-3:2004.

**Obračun rada**

Obračun rada obavlja se po metru kvadratnom skele. Ukoliko se radi o potpornoj konstrukciji korištenoj pri betoniranju ploča, obračun rada obavlja se po kubnom metru prostora ispod rasponske konstrukcije u kojem se postavlja skela. Jedinična cijena skele uključuje izradu projekta skele, nabavu, dopremu do mjesta ugradnje, izradu temelja skele, montažu skele, provjeru krutosti i pravilnosti položaja, osiguranje i kontrolu skele za vrijeme ugrađivanja i očvrnuća betona te demontažu, čišćenje i odvoz skele.

## 10-12 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. Ovdje su navedene samo norme važeće za bravarske radove na koje se ovo poglavlje Tehničkih uvjeta u tekstu poziva.

Navedeni tehnički propisi i norme, te zakoni i pravilnici, s vremenom su podložni ažuriranju. Stoga su izvođači i projektanti dužni uzeti u obzir i eventualne novije varijante ovdje citiranih normi, kao i sve ostale važeće zakone, norme i propise koji nisu ovdje navedeni, a odnose se posredno ili neposredno na radove, građevne proizvode i opremu iz ovog poglavlja.

### 10-12.1 NORME ZA PROIZVODE OD ČELIKA

#### 10-12.1.1 Norme za nelegirane konstrukcijske čelike

Tablica 10-12.1.1—1. Norme za nelegirane konstrukcijske čelike

HRN EN 508-1:2014	Proizvodi od lima za pokrivanje krovova i oblaganje zidova -- Specifikacija za samonosive proizvode od čeličnog, aluminijskog ili nehrđajućeg čeličnog lima -- 1. dio: Čelik (EN 508-1:2014)
HRN EN 10017:2007	Valjana čelična žica za vučenje i/ili hladno valjanje - Mjere i dopuštena odstupanja (EN 10017:2004).
HRN EN 10020:2008	Definicija i razredba vrsta čelika (EN 10020:2000).
HRN EN 10021:2008	Opći tehnički uvjeti isporuke za čelične proizvode (EN 10021:2006)
HRN EN 10024:2005	Toplo valjani I-profil sa skošenim pojasnicama - Dopuštena odstupanja oblika i mjera (EN 10024:1995).
HRN EN 10025-1:2006	Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika - 1. dio: Opći tehnički uvjeti isporuke (EN 10025-1:2004).
HRN EN 10025-2:2019	Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika - 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke za nelegirane konstrukcijske čelike (EN 10025-2:2019).
HRN EN 10025-3:2019	Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika -- 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke za normalizirane/normalizirane valjane zavarljive sitnozrnate konstrukcijske čelike (EN 10025-3:2019)
HRN EN 10025-4:2019	Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika - 4. dio: Tehnički uvjeti isporuke za termomehanički valjane zavarljive sitnozrnate konstrukcijske čelike (EN 10025-4:2019).
HRN EN 10025-5:2019	Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika - 5. dio: Tehnički uvjeti isporuke za konstrukcijske čelike otporne na atmosfersku koroziju (EN 10025-5:2019).
HRN EN 10025-6:2019	Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika - 6. dio: Tehnički uvjeti isporuke za plosnate proizvode od konstrukcijskih čelika s visokom granicom razvlačenja u poboljšanom stanju (EN 10025-6:2019)
HRN EN 10027-1:2016	Sustavi označivanja za čelike - 1. dio: Nazivi čelika (EN 10027-1:2016)
HRN EN 10027-2:2015	Sustavi označivanja čelika - 2. dio: Brojčani sustav (EN 10027-2:2015)
HRN EN 10029:2010	Toplo valjani čelični limovi debljine 3 mm ili više - Dopuštena odstupanja dimenzija i oblika (EN 10029:2010)
HRN EN 10034:2003	I-profil i H-profil od konstrukcijskih čelika - Dopuštena odstupanja mjera i oblika (EN 10034:1993)
HRN EN 10048:2003	Toplo valjana čelična traka - Dopuštena odstupanja mjera i oblika (EN 10048:1996)

HRN EN 10051:2010	Neprekinuta, toplo valjana traka i ploča/lim izrezana iz široke trake od nelegiranih i legiranih čelika -- Dopuštena odstupanja dimenzija i oblika (EN 10051:2010)
HRN EN 10055:2005	Toplo valjani T-profil s istokračnom pojasnicom zaobljenih rubova i prijelaza – Mjere i dopuštena odstupanja oblika i mjera (EN 10055:1995)
HRN EN 10056-1:2017	Čelični kutnici s jednakim i nejednakim krakovima – 1. dio: Dimenzije (EN 10056-1:2017)
HRN EN 10056-2:2005	Čelični kutnici s jednakim i nejednakim krakovima – 2. dio: Dopuštena odstupanja oblika i mjera (EN 10056-2:1993)
HRN EN 10058:2018	Toplo valjane plosnate čelične šipke i široke trake za opću namjenu -- Mjere i dopuštena odstupanja oblika i mjera (EN 10058:2018)
HRN EN 10059:2005	Toplo valjane četverokutne čelične šipke za opću namjenu – Mjere i dopuštena odstupanja oblika i mjera (EN 10059:2003)
HRN EN 10060:2005	Toplo valjane okrugle čelične šipke za opću namjenu – Mjere i dopuštena odstupanja oblika i mjera (EN 10060:2003)
HRN EN 10061:2005	Toplo valjane šesterokutne čelične šipke za opću namjenu – Mjere i dopuštena odstupanja oblika i mjera (EN 10061:2003)
HRN EN 10080:2012	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – Općenito (EN 10080:2005)
HRN EN 10130:2008	Hladno valjani plosnati proizvodi od niskougličnog čelika za hladnu preradbu -- Tehnički uvjeti isporuke (EN 10130:2006)
HRN EN 10131:2008	Hladno valjani, neprevučeni i cinkom ili cink-nikal elektrolitski prevučeni niskouglični i s povišenom granicom razvlačenja čelični plosnati proizvodi namijenjeni hladnomu oblikovanju -- Dopuštena odstupanja dimenzija i oblika (EN 10131:2006)
HRN EN 10139:2020	Hladno valjane trake bez prevlaka od niskougličnog čelika za hladno oblikovanje -- Tehnički uvjeti isporuke (EN 10139:2016+A1:2020)
HRN EN 10140:2008	Hladno valjana uska čelična traka -- Dopuštena odstupanja dimenzija i oblika (EN 10140:2006)
HRN EN 10143:2008	Kontinuirani čelični lim i traka prevučeni vrućim uranjanjem -- Dopuštena odstupanja dimenzija i oblika (EN 10143:2006)
HRN EN 10149-1:2014	Toplo valjani plosnati proizvodi od čelika s visokom granicom razvlačenja za hladno oblikovanje – 1. dio: Opći uvjeti isporuke (EN 10149-1:2013)
HRN EN 10149-2:2014	Toplo valjani plosnati proizvodi od čelika s visokom granicom razvlačenja za hladno oblikovanje – 2. dio: Uvjeti isporuke za termomehanički valjane čelike (EN 10149-2:2013)
HRN EN 10149-3:2014	Toplo valjani plosnati proizvodi od čelika s visokom granicom razvlačenja za hladno oblikovanje -- 3. dio: Uvjeti isporuke za normalizirane ili normalizirane valjane čelike (EN 10149-3:2013)
HRN EN 10152:2017	Elektrolitički pocinčani hladno valjani čelični plosnati proizvodi za hladno oblikovanje -- Tehnički uvjeti isporuke (EN 10152:2017)
HRN EN 10163-1:2007	Uvjeti isporuke za stanje površine toplo valjanih čeličnih ploča, širokih traka i profila - 1. dio: Opći uvjeti (EN 10163-1:2004)
HRN EN 10163-1:2007/Ispr.1:2008	Uvjeti isporuke za stanje površine toplo valjanih čeličnih ploča, širokih traka i profila - 1. dio: Opći uvjeti (EN 10163-1:2004/AC:2007)

HRN EN 10163-2:2007	Uvjeti isporuke za stanje površine toplo valjanih čeličnih ploča, širokih traka i profila - 2. dio: Ploča i široke trake (EN 10163-2:2004)
HRN EN 10163-3:2007	Uvjeti isporuke za stanje površine toplo valjanih čeličnih ploča, širokih traka i profila - 3. dio: Profili (EN 10163-3:2004)
HRN EN 10164:2018	Čelični proizvodi s poboljšanim svojstvima s obzirom na deformaciju okomito na površinu proizvoda - Tehnički uvjeti isporuke (EN 10164:2018)
HRN EN 10169:2012	Kontinuirano organski prevučeni (prevučeni koluti) plosnati čelični proizvodi -- Tehnički uvjeti isporuke (EN 10169:2010+A1:2012)
HRN EN 10204:2007	Metalni proizvodi – Vrste dokumenata o ispitivanju (EN 10204:2004)
HRN EN 10210-1:2008	Toplo oblikovani šuplji profili od nelegiranih i sitnozrnatih konstrukcijskih čelika . 1. dio: Tehnički uvjeti isporuke (EN 10210-1:2006)
HRN EN 10210-2:2019	Toplo oblikovani šuplji profili od konstrukcijskog čelika -- 2. dio: Dopuštena odstupanja, dimenzije i svojstva profila (EN 10210-2:2019)
HRN EN 10219-1:2008	Hladno oblikovani šuplji profili za čelične konstrukcije od nelegiranih i sitnozrnatih čelika - 1. dio: Tehnički uvjeti isporuke (EN 10219-1:2006)
HRN EN 10219-2:2019	Hladno oblikovani zavareni šuplji profili od konstrukcijskog čelika -- 2. dio: Dopuštena odstupanja, dimenzije i svojstva profila (EN 10219-2:2019)
HRN EN 10268:2014	Hladno valjani čelični plosnati proizvodi s visokom granicom razvlačenja za hladno oblikovanje -- Tehnički uvjeti isporuke (EN 10268:2006+A1:2013)
HRN EN 10279:2007	Toplo valjani čelični U profili - Dozvoljena odstupanja oblika, mjera i mase (EN 10279:2000)
HRN EN 10346:2015	Čelični plosnati proizvodi s prevlakom nanesenom kontinuiranim vrućim uranjanjem za hladno oblikovanje - Tehnički uvjeti isporuke (EN 10346:2015)
HRN EN 12385-1:2008	Čelični plosnati proizvodi s prevlakom nanesenom kontinuiranim vrućim uranjanjem za hladno oblikovanje - Tehnički uvjeti isporuke (EN 10346:2015)
HRN EN 12385-4:2008	Čelična užad -- Sigurnost -- 4. dio: Pramenasta užad za opću primjenu (EN 12385-4:2002+A1:2008)
ISO 4997:2015	Hladno vučeni plosnati proizvodi iz nelegiranih konstrukcijskih čelika (ISO 4997:2015)

### 10-12.1.2 Norme za nehrđajuće čelike

Tablica 10-12.1.2—1. Norme za nehrđajuće čelike

HRN EN 508-3:2008	Krovopokrivački proizvodi od lima - Specifikacija za samonosive proizvode od čeličnog, aluminijskog ili nehrđajućeg čeličnog lima - 3 dio: Nehrđajući čelik (EN 508-3:2008)
HRN EN 558:2017	Industrijski zaporni uređaji -- Ugradbene mjere metalnih zapornih uređaja za primjenu u cijevnim sustavima s prirubničkim spojevima -- Zaporni uređaji s oznakama PN-a i razreda (EN 558:2017)
HRN EN 10088-1:2015	Nehrđajući čelici - 1. dio: Popis nehrđajućih čelika (EN 10088-1:2014)
HRN EN 10088-2:2015	Nehrđajući čelici - 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke za limove/ploče i trake od korozijski postojanih čelika za opće namjene (EN 10088-2:2014)
HRN EN 10088-3:2015	Nehrđajući čelici - 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke za

	poluproizvode, šipke, vučenu žicu, profile i svijetlo vučene proizvode od korozijski postojanih čelika za opće namjene (EN 10088-3:2014)
HRN EN 10296-2:2007	Zavarene okrugle čelične cijevi za strojarску i inženjersku namjenu - Tehnički uvjeti isporuke - 2. dio: Nehrđajući čelik (EN 10296-2:2005)
HRN EN 10296-2:2007/Ispr.1:2008	Zavarene okrugle čelične cijevi za strojarскую i inženjersku namjenu -- Tehnički uvjeti isporuke -- 2. dio: Nehrđajući čelik (EN 10296-2:2005/AC:2007)
HRN EN 10297-2:2007	Bešavne okrugle čelične cijevi za strojarскую i inženjersku namjenu - Tehnički uvjeti isporuke - 2. dio: Nehrđajući čelik (EN 10297-2:2005)
HRN EN 10297-2:2007/Ispr.1:2008	Bešavne okrugle čelične cijevi za strojarскую i inženjersku namjenu - Tehnički uvjeti isporuke - 2. dio: Nehrđajući čelik (EN 10297-2:2005/AC:2007)
HRN EN ISO 1127:2008	Cijevi od nehrđajućeg čelika - Mjere, dopuštena odstupanja i dogovorene mase po jediničnoj dužini (ISO 1127:1992; EN ISO 1127:1996)
HRN EN ISO 9445-1:2011	Kontinuirano, hladno valjani nehrđajući čelik -- Dopuštena odstupanja dimenzija i oblika -- 1. dio: Uske trake i odresci (ISO 9445-1:2009; EN ISO 9445-1:2010)
HRN EN ISO 9445-2:2011	Kontinuirano, hladno valjani nehrđajući čelik -- Dopuštena odstupanja dimenzija i oblika -- 2. dio: Široke trake i ploče/limovi (ISO 9445-2:2009; EN ISO 9445-2:2010)

### 10-12.1.3 Norme za čelične odljevke

Tablica 10-12.1.3—1. Norme za čelične odljevke

HRN EN 124-1:2015	Poklopci za slivnike i kontrolna okna za prometne i pješačke površine -- 1. dio: Definicije, razredba, opća načela projektiranja, izvedbeni zahtjevi i metode ispitivanja (EN 124-1:2015)
HRN EN 124-2:2015	Poklopci za slivnike i kontrolna okna za prometne i pješačke površine -- 2. dio: Poklopci za slivnike i kontrolna okna izrađeni od lijevanog željeza (EN 124-2:2015)
HRN EN 1092-2:2001	Prirubnice i njihovi spojevi -- Okrugle prirubnice za cijevi, armature, spojne dijelove i pribor, s PN oznakom -- 2. dio: Ljevano-željezne prirubnice (EN 1092-2:1997)
HRN EN 1559-1:2012	Ljevarstvo -- Tehnički uvjeti isporuke - 1. dio: Općenito (EN 1559-1:2011)
HRN EN 1561:2011	Ljevarstvo – Sivi željezni lijevovi (EN 1561:2011)
HRN EN 1563:2018	Ljevarstvo -- Nodularni lijevovi (EN 1563:2018)
HRN EN 10283:2019	Čelični odljevci otporni na koroziju (EN 10283:2019)
HRN EN 10340:2008	Čelični odljevci za konstrukcije (EN 10340:2007)
HRN EN 10340:2008/Ispr.1:2008	Čelični odljevci za konstrukcije (EN 10340:2007/AC:2008)

### 10-12.2 NORME ZA MEHANIČKE SPOJNE ELEMENTE

Tablica 10-12.2—1. Norme za mehaničke spojne elemente

HRN EN 14399-1:2015	Visokočvrsti konstrukcijski predopterećeni vijčani spojevi - 1. dio: Opći zahtjevi (EN 14399-1:2015)
HRN EN 14399-2:2015	Visokočvrsti konstrukcijski predopterećeni vijčani spojevi - 2. dio: Prikkladnost za predopterećenje (EN 14399-2:2015)
HRN EN 14399-3:2015	Visokočvrsti konstrukcijski predopterećeni vijčani spojevi - 3. dio: Sustav HR - Spojevi vijka sa šesterokutnom glavom i šesterokutne matice (EN 14399-3:2015)
HRN EN 14399-4:2015	Visokočvrsti konstrukcijski predopterećeni vijčani spojevi -

	4. dio: Sustav HV - Spojevi vijka sa šesterokutnom glavom i šesterokutne matice (EN 14399-4:2015)
HRN EN 14399-5:2015	Visokočvrsti konstrukcijski predopterećeni vijčani spojevi - 5. dio: Ravne podložne pločice (EN 14399-5:2015)
HRN EN 14399-6:2015	Visokočvrsti konstrukcijski predopterećeni vijčani spojevi -- 6. dio: Ravne podložne pločice, skošene (EN 14399-6:2015)
HRN EN 14399-7:2018	Visokočvrsti konstrukcijski predopterećeni vijčani spojevi - 7. dio: Sustav HR - Spojevi vijka s upuštenom glavom i matice (EN 14399-7:2018)
HRN EN 14399-8:2018	Visokočvrsti konstrukcijski predopterećeni vijčani spojevi - 8. dio: Sustav HV - Spojevi dosjednog vijka sa šesterokutnom glavom i šesterokutne matice (EN 14399-8:2018)
HRN EN 14399-9:2018	Visokočvrsti konstrukcijski predopterećeni vijčani spojevi - 9. dio: Sustav HR ili HV - Izravni indikatori opterećenja za spojeve vijka i matice (EN 14399-9:2018)
HRN EN 14399-10:2018	Visokočvrsti konstrukcijski predopterećeni vijčani spojevi - 10. dio: Sustav HRC - Spojevi vijka i matice s kalibriranim predopterećenjem (EN 14399-10:2018)
HRN EN 15048-1:2016	Konstrukcijski vijčani spojevi bez predopterećenja - 1. dio: Opći zahtjevi (EN 15048-1:2016)
HRN EN ISO 898-1:2013	Mehanička svojstva spojnih elemenata izrađenih od ugljičnih i legiranih čelika - 1. dio: Vijci i svorni vijci propisanog razreda čvrstoće - Grubi i fini navoj (ISO 898-1:2013; EN ISO 898-1:2013)
HRN EN ISO 898-2:2012	Mehanička svojstva spojnih elemenata izrađenih od ugljičnih i legiranih čelika -- 2. dio: Matice sa specificiranim razredima čvrstoće -- Grubi i fini navoj (ISO 898-2:2012; EN ISO 898-2:2012)
HRN EN ISO 1479:2012	Vijci za lim sa šesterokutnom glavom (ISO 1479:2011; EN ISO 1479:2011)
HRN EN ISO 1481:2012	Vijci za lim s valjkastom zaobljenom glavom s urezom (ISO 1481:2011; EN ISO 1481:2011)
HRN EN ISO 2320:2016	Spojni elementi - Čelične matice osigurane od odvijanja -- Funkcionalna svojstva (ISO 2320:2015; EN ISO 2320:2015)
HRN EN ISO 3269:2019	Spojni elementi - Prijamno ispitivanje (ISO 3269:2019; EN ISO 3269:2019)
HRN EN ISO 3506-1:2020	Spojni elementi -- Mehanička svojstva spojnih elemenata izrađenih od nehrđajućih čelika -- 1. dio: Vijci i svorni vijci s utvrđenom vrstom i razredom čelika i razredom čvrstoće (ISO 3506-1:2009; EN ISO 3506-1:2009)
HRN EN ISO 3506-2:2020	Spojni elementi -- Mehanička svojstva spojnih elemenata izrađenih od nehrđajućih čelika -- 2. dio: Matice s utvrđenom vrstom i razredom čelika i razredom čvrstoće (ISO 3506-2:2020; EN ISO 3506-2:2020)
HRN EN ISO 7040:2013	Šesterokutne matice s osiguranjem od odvijanja nemetalnim uloškom -- Razred čvrstoće 5, 8 i 10 (ISO 7040:2012; EN ISO 7040:2012)
HRN EN ISO 7042:2013	Šesterokutne visoke matice s osiguranjem od odvijanja u cijelosti izrađene od metala -- Razred čvrstoće 5, 8, 10 i 12 (ISO 7042:2012; EN ISO 7042:2012)
HRN EN ISO 7719:2013	Šesterokutne matice s osiguranjem od odvijanja u cijelosti izrađene od metala -- Razredi čvrstoće 5, 8 i 10 (ISO 7719:2012; EN ISO 7719:2012+AC:2013)
HRN EN ISO 10511:2013	Šesterokutne niske matice s osiguranjem od odvijanja nemetalnim uloškom (ISO 10511:2012; EN ISO 10511:2012)
HRN EN ISO 10512:2013	Šesterokutne matice s finim metričkim navojem i



	osiguranjem od odvijanja nemetalnim uloškom -- Razred čvrstoće materijala 6, 8 i 10 (ISO 10512:2012; EN ISO 10512:2012)
HRN EN ISO 10513:2013	Šesterokutne visoke matice s finim metričkim navojem i osiguranjem od odvijanja -- Razred čvrstoće 8, 10 i 12 (ISO 10513:2012; EN ISO 10513:2012)
HRN EN ISO 15480:2019	Spojni elementi -- Samobušeci samonarezni vijci sa šesterokutnom prirubnom glavom (ISO 15480:2019; EN ISO 15480:2019)
HRN EN ISO 15976:2005	Oklopljene zakovice zatvorenog struka s prekidnim trnom i zaobljenom glavom - St/St (ISO 15976:2002; EN ISO 15976:2002)
HRN EN ISO 15979:2005	Oklopljene zakovice šupljeg struka s prekidnim trnom i zaobljenom glavom - St/St (ISO 15979:2002; EN ISO 15979:2002)
HRN EN ISO 15980:2005	Oklopljene zakovice šupljeg struka s prekidnim trnom i upuštenom glavom - St/St (ISO 15980:2002; EN ISO 15980:2002)
HRN EN ISO 15983:2005	Oklopljene zakovice šupljeg struka s prekidnim trnom i zaobljenom glavom - A2/A2 (ISO 15983:2002; EN ISO 15983:2002)
HRN EN ISO 15984:2005	Oklopljene zakovice šupljeg struka s prekidnim trnom i upuštenom glavom - A2/A2 (ISO 15984:2002; EN ISO 15984:2002)

### 10-12.3 NORME ZA DODATNE MATERIJALE ZA ZAVARIVANJE

Tablica 10-12.3—1. Norme za dodatne materijale za zavarivanje

HRN EN 13479:2017	Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje – Opća norma za proizvod za dodatne materijale i praškove za zavarivanje metalnih materijala taljenjem (EN 13479:2017)
HRN EN ISO 636:2017	Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje -- Šipke, žice i depoziti za TIG zavarivanje nelegiranih i sitnozrnatih čelika -- Razredba (ISO 636:2017; EN ISO 636:2017)
HRN EN ISO 2560:2010	Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje - Obložene elektrode za ručno elektrolučno zavarivanje nelegiranih i sitnozrnatih čelika – Razredba (ISO 2560:2009; EN ISO 2560:2009)
HRN EN ISO 3581:2016	Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje -- Obložene elektrode za ručno elektrolučno zavarivanje nehrđajućih i vatrootpornih čelika -- Razredba (ISO 3581:2016, ispravljena verzija 2017-11-01; EN ISO 3581:2016)
HRN EN ISO 13918:2018	Zavarivanje -- Svornjaci i keramički prstenovi za elektrolučno zavarivanje svornjaka (ISO 13918:2017, ispravljena verzija 2018-05; EN ISO 13918:2018)
HRN EN ISO 14171:2016	Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje -- Elektrode od pune žice, žice punjene praškom i kombinacije žica/prašak za elektrolučno zavarivanje pod praškom nelegiranih i sitnozrnatih čelika -- Razredba (ISO 14171:2016; EN ISO 14171:2016)
HRN EN ISO 14174:2019	Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje -- Praškovi za elektrolučno zavarivanje pod praškom i elektrozavarivanje pod troskom -- Razredba (ISO 14174:2019; EN ISO 14174:2019)
HRN EN ISO 14175:2008	Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje - Plinovi i plinske mješavine za zavarivanje taljenjem i srodne postupke (ISO 14175:2008; EN ISO 14175:2008)

HRN EN ISO 14341:2012	Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje -- Žičane elektrode i depoziti za elektrolučno zavarivanje metalnom taljivom elektrodom u zaštiti plina za nelegirane i sitnozrnate čelike -- Razredba (ISO 14341:2010; EN ISO 14341:2011)
HRN EN ISO 14343:2017	Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje -- Žičane elektrode, trakaste elektrode, žice i šipke za elektrolučno zavarivanje nehrđajućih i vatrootpornih čelika -- Razredba (ISO 14343:2017; EN ISO 14343:2017)
HRN EN ISO 16834:2013	Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje -- Žičane elektrode, žice, šipke i depoziti za elektrolučno zavarivanje sa zaštitom plina za čelike visoke čvrstoće -- Razredba (ISO 16834:2012; EN ISO 16834:2012)
HRN EN ISO 17632:2016	Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje -- Žice punjene praškom za elektrolučno zavarivanje sa zaštitnim i bez zaštitnog plina za nelegirane i sitnozrnate čelike -- Razredba (ISO 17632:2015; EN ISO 17632:2015)
HRN EN ISO 17633:2018	Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje -- Žice punjene praškom i šipke za elektrolučno zavarivanje sa zaštitnim plinom i bez zaštitnog plina za nehrđajuće čelike i čelike otporne na visoke temperature -- Razredba (ISO 17633:2017; EN ISO 17633:2018)
HRN EN ISO 18275:2018	Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje -- Obložene elektrode za ručno elektrolučno zavarivanje (REL) čelika visoke čvrstoće -- Razredba (ISO 18275:2018; EN ISO 18275:2018)
HRN EN ISO 18276:2017	Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje -- Žice punjene praškom za elektrolučno zavarivanje sa zaštitnim plinom i bez zaštitnog plina za čelike povišene čvrstoće -- Razredba (ISO 18276:2017; EN ISO 18276:2017)
HRN EN ISO 26304:2018	Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje -- Elektrode od pune žice, elektrode od žice punjene praškom i kombinacije elektrode i praška za elektrolučno zavarivanje pod praškom čelika visoke čvrstoće -- Razredba (ISO 26304:2017; EN ISO 26304:2018)

## 10-12.4 NORME ZA PROJEKTIRANJE I PRORAČUN

Tablica 10-12.4.—1. Norme za projektiranje i proračun

HRN EN 1990:2011	Eurokod 0 - Osnove projektiranja konstrukcija (EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010)
HRN EN 1991-1-1:2012	Eurokod 1 - Djelovanja na konstrukcije - dio 1.-1.: Opća djelovanja - Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja zgrada (EN 1991-1-1:2002+AC:2009)
HRN EN 1991-1-2:2012	Eurokod 1 - Djelovanja na konstrukcije - dio 1.-2.: Opća djelovanja - Djelovanja na konstrukcije izložene požaru (EN 1991-1-2:2002+AC:2009)
HRN EN 1991-1-2:2012/Ispr.1:2014	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-2: Opća djelovanja -- Djelovanja na konstrukcije izložene požaru (EN 1991-1-2:2002/AC:2013)
HRN EN 1991-1-3:2012	Eurokod 1 - Djelovanja na konstrukcije - dio 1.-3.: Opća djelovanja - Opterećenja snijegom (EN 1991-1-3:2003+AC:2009)
HRN EN 1991-1-3:2012/A1:2016	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-3: Opća djelovanja -- Opterećenja snijegom (EN 1991-1-3:2003/A1:2015)
HRN EN 1991-1-4:2012	Eurokod 1 - Djelovanja na konstrukcije - dio 1.-4.: Opća djelovanja - Djelovanja vjetra (EN 1991-1-4:2005+AC:2010+A1:2010)
HRN EN 1991-1-5:2012	Eurokod 1 - Djelovanja na konstrukcije - dio 1.-5.: Opća

	djelovanja - Toplinska djelovanja (EN 1991-1-5:2003+AC:2009)
HRN EN 1991-1-6:2012	Eurokod 1 - Djelovanja na konstrukcije - dio 1.-6.: Opća djelovanja - Djelovanja tijekom izvedbe (EN 1991-1-6:2005+AC:2008)
HRN EN 1991-1-6:2012/Ispr.1:2014	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-6: Opća djelovanja -- Djelovanja tijekom izvedbe (EN 1991-1-6:2005/AC:2013)
HRN EN 1991-1-7:2012	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-7: Opća djelovanja -- Izvanredna djelovanja (EN 1991-1-7:2006+AC:2010)
HRN EN 1991-1-7:2012/Ispr.1:2015	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-7: Opća djelovanja -- Izvanredna djelovanja
HRN EN 1991-1-7:2012/A1:2015	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-7: Opća djelovanja -- Izvanredna djelovanja (EN 1991-1-7:2006/A1:2014)
HRN EN 1991-1-7:2012/A1:2015	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-7: Opća djelovanja -- Izvanredna djelovanja (EN 1991-1-7:2006/A1:2014)
HRN EN 1992-4:2019	Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- 4. dio: Projektiranje pričvršćivača za upotrebu u betonu (EN 1992-4:2018)
HRN EN 1993-1-1:2014	Eurokod 3 - Projektiranje čeličnih konstrukcija - dio 1.-1.: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1993-1-1:2005+AC:2009)
HRN EN 1993-1-2:2014	Eurokod 3 - Projektiranje čeličnih konstrukcija - dio 1.-2.: Opća pravila - Proračun konstrukcija na djelovanje požara (EN 1993-1-2:2005+AC:2009)
HRN EN 1993-1-3:2014	Eurokod 3 - Projektiranje čeličnih konstrukcija - dio 1.-3.: Opća pravila - Dodatna pravila za hladno oblikovane elemente i limove (EN 1993-1-3:2006+AC:2009)
HRN EN 1993-1-4:2014	Eurokod 3 - Projektiranje čeličnih konstrukcija - dio 1.-4.: Opća pravila - Dodatna pravila za nehrđajuće čelike (EN 1993-1-4:2006)
HRN EN 1993-1-4:2014/A1:2016	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-4: Opća pravila -- Dodatna pravila za nehrđajuće čelike (EN 1993-1-4:2006/A1:2015)
HRN EN 1993-1-5:2014	Eurokod 3 - Projektiranje čeličnih konstrukcija - dio 1.-5.: Pločasti konstrukcijski elementi (EN 1993-1-5:2006+AC:2009)
HRN EN 1993-1-5:2014/A1:2018	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-5: Pločasti konstrukcijski elementi (EN 1993-1-5:2006/A1:2017)
HRN EN 1993-1-7:2014	Eurokod 3 - Projektiranje čeličnih konstrukcija - dio 1.-7.: Pločaste konstrukcije izložene opterećenju izvan ravnine (EN 1993-1-7:2007+AC:2009)
HRN EN 1993-1-8:2014	Eurokod 3 - Projektiranje čeličnih konstrukcija - dio 1.-8.: Proračun priključaka (EN 1993-1-8:2005+AC:2009)

## 10-12.5 NORME ZA IZRADU, ISPITIVANJE, MONTAŽU I ZAŠTITU

### 10-12.5.1 Norme za izradu

Tablica 10-12.5.1—1. Norme za izradu

HRI CEN/TR 10347:2008	Uputa za oblikovanje konstrukcijskih čelika u proizvodnji (CEN/TR 10347:2006)
HRI CEN ISO/TR 3834-6:2008	Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala -- 6. dio: Smjernice za primjenu norme ISO 3834 (ISO/TR 3834-6:2007; CEN ISO/TR 3834-6:2007)

HRN EN 1011-1:2009	Zavarivanje - Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - 1. dio: Opće smjernice za elektrolučno zavarivanje (EN 1011-1:2009)
HRN EN 1011-2:2002	Zavarivanje - Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - 2. dio: Elektrolučno zavarivanje feritnih čelika (EN 1011-2:2001)
HRN EN 1011-2:2002/A1:2008	Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala -- 2. dio: Elektrolučno zavarivanje feritnih čelika (EN 1011-2:2001/A1:2003)
HRN EN 1011-3:2018	Zavarivanje -- Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - - 3. dio: Elektrolučno zavarivanje nehrđajućih čelika (EN 1011-3:2018)
HRN EN 1090-1:2012	Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija -- 1. dio: Zahtjevi za ocjenjivanje sukladnosti konstrukcijskih komponenata (EN 1090-1:2009+A1:2011)
HRN EN 1090-2:2018	Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija -- 2. dio: Tehnički zahtjevi za čelične konstrukcije (EN 1090-2:2018)
HRN EN 1090-4:2018	Izvođenje čeličnih i aluminijskih konstrukcija -- 4. dio: Tehnički zahtjevi za tankostjene, hladno oblikovane, čelične elemente i konstrukcije za primjenu kod krovova, stropova, podova i zidova (EN 1090-4:2018)
HRN EN ISO 286-2:2010	Geometrijske specifikacije proizvoda (GSP) -- ISO-ov kodni sustav za tolerancije linearnih izmjera -- 2. dio: Tablice normiranih razreda tolerancija i graničnih odstupanja za provrte i rukavce (ISO 286-2:2010; EN ISO 286-2:2010)
HRN EN ISO 286-2:2010/Ispr.1:2014	Geometrijske specifikacije proizvoda (GSP) -- ISO-ov kodni sustav za tolerancije linearnih izmjera -- 2. dio: Tablice normiranih razreda tolerancija i graničnih odstupanja za provrte i rukavce -- Tehnički ispravak 1 (ISO 286-2:2010/Cor 1:2013; EN ISO 286-2:2010/AC:2013)
HRN EN ISO 3834-1:2007	Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala - 1. dio: Kriteriji za izbor odgovarajuće razine zahtjeva za kvalitetu (ISO 3834-1:2005; EN ISO 3834-1:2005)
HRN EN ISO 3834-2:2007	Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala - 2. dio: Sveobuhvatni zahtjevi za kvalitetu (ISO 3834-2:2005; EN ISO 3834-2:2005)
HRN EN ISO 3834-3:2007	Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala - 3. dio: Standardni zahtjevi za kvalitetu (ISO 3834-3:2005; EN ISO 3834-3:2005)
HRN EN ISO 3834-4:2007	Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala - 4. dio: Osnovni zahtjevi za kvalitetu (ISO 3834-4:2005; EN ISO 3834-4:2005)
HRN EN ISO 3834-5:2015	Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala -- 5. dio: Dokumenti s kojima se treba uskladiti kako bi bili sukladni sa zahtjevima za kvalitetu prema ISO 3834-2, ISO 3834-3 ili ISO 3834-4 (ISO 3834-5:2015; EN ISO 3834-5:2015)
HRN EN ISO 4063:2012	Zavarivanje i srodni postupci - Nomenklatura postupaka i referentni brojevi (ISO 4063:2009, ispravljena verzija 2010-03-01; EN ISO 4063:2010)
HRN EN ISO 5817:2014	Zavarivanje -- Zavareni spojevi nastali taljenjem u čeliku, niklu, titanu i njihovim legurama (osim zavarivanja elektronskim snopom i laserom) -- Razina kvalitete s

	obzirom na nepravilnosti (ISO 5817:2014; EN ISO 5817:2014)
HRN EN ISO 9013:2017	Toplinsko rezanje -- Razredba rezova -- Geometrijska specifikacija proizvoda i dopuštena odstupanja kvalitete (ISO 9013:2017; EN ISO 9013:2017)
HRN EN ISO 9606-1:2017	Provjera osposobljenosti zavarivača -- Zavarivanje taljenjem -- 1. dio: Čelici (ISO 9606-1:2012 uključujući Cor 1:2012 i Cor 2:2013; EN ISO 9606-1:2017)
HRN EN ISO 9692-1:2013	Zavarivanje i srodni postupci -- Vrste pripreme spoja -- 1. dio: Ručno elektrolučno zavarivanje, MIG/ MAG zavarivanje, plinsko zavarivanje, TIG zavarivanje i zavarivanje čelika elektronskim snopom (ISO 9692-1:2013; EN ISO 9692-1:2013)
HRN EN ISO 9692-2:1999	Zavarivanje i srodni procesi - Priprema spoja - 2. dio: Zavarivanje čelika pod praškom (ISO 9692-2:1998; EN ISO 9692-2:1998 + Ispravak:1999)
HRN EN ISO 13916:2018	Zavarivanje -- Mjerenje temperature predgrijavanja, međuslojne temperature i održavanje temperature predgrijavanja (ISO 13916:2017; EN ISO 13916:2017)
HRN EN ISO 14373:2015	Elektrootporno zavarivanje -- Postupak za točkasto zavarivanje niskougličnih čelika s prevlakom i bez prevlake (ISO 14373:2015; EN ISO 14373:2015)
HRN EN ISO 14554-1:2014	Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja - Elektrootporno zavarivanje metalnih materijala - 1. dio: Sveobuhvatni zahtjevi za kvalitetu (ISO 14554-1:2013; EN ISO 14554-1:2013)
HRN EN ISO 14554-2:2014	Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja - Elektrootporno zavarivanje metalnih materijala - 2. dio: Osnovni zahtjevi za kvalitetu (ISO 14554-2:2013; EN ISO 14554-2:2013)
HRN EN ISO 14555:2017	Zavarivanje - Elektrolučno zavarivanje svornjaka od metalnih materijala (ISO 14555:2017; EN ISO 14555:2017)
HRN EN ISO 14731:2019	Koordinacija kod zavarivanja - Zadaci i odgovornosti (ISO 14731:2019; EN ISO 14731:2019)
HRN EN ISO 15609-1:2019	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale - Specifikacija postupka zavarivanja - 1. dio: Elektrolučno zavarivanje (ISO 15609-1:2019; EN ISO 15609-1:2019)
HRN EN ISO 15609-4:2010	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale - Specifikacija postupka zavarivanja - 4. dio: Zavarivanje laserom (ISO 15609-4:2009; EN ISO 15609-4:2009)
HRN EN ISO 15609-5:2011	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale - Specifikacija postupka zavarivanja - 5. dio: Elektrootporno zavarivanje (ISO 15609-5:2011, ispravljena verzija 2011-12-01; EN ISO 15609-5:2011)
HRN EN ISO 15610:2004	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale - Kvalifikacija na osnovi ispitanih dodatnih i potrošnih materijala za zavarivanje (ISO 15610:2003; EN ISO 15610:2003)
HRN EN ISO 15611:2004	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale - Kvalifikacija na osnovi prethodnog zavarivačkog iskustva (ISO 15611:2003; EN ISO 15611:2003)
HRN EN ISO 15612:2018	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale - Kvalifikacija prihvaćenjem normiranoga zavarivačkog postupka (ISO 15612:2018; EN ISO 15612:2018)
HRN EN ISO 15613:2008	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za metalne materijale - Kvalifikacija pri pokusnome zavarivanju (ISO 15613:2004; EN ISO 15613:2004)
HRN EN ISO 15614-1:2017	Specifikacija i kvalifikacija postupaka zavarivanja za

	metalne materijale -- Ispitivanje postupka zavarivanja -- 1. dio: Elektrolučno i plinsko zavarivanje čelika i elektrolučno zavarivanje nikla i legura nikla (ISO 15614-1:2017, ispravljena verzija 2017-10-01; EN ISO 15614-1:2017)
HRN EN ISO 15614-1:2017/A1:2019	Specifikacija i kvalifikacija postupka zavarivanja za metalne materijale -- Ispitivanje postupka zavarivanja -- 1. dio: Elektrolučno i plinsko zavarivanje čelika i elektrolučno zavarivanje nikla i legura nikla (ISO 15614-1:2017/Amd 1:2019; EN ISO 15614-1:2017/A1:2019)
HRN EN ISO 15614-11:2003	Specifikacija i kvalifikacija postupka zavarivanja za metalne materijale -- Ispitivanje postupka zavarivanja -- 11. dio: Zavarivanje elektronskim snopom i laserom (ISO 15614-11:2002; EN ISO 15614-11:2002)
HRN EN ISO 15614-13:2013	Specifikacija i kvalifikacija postupka zavarivanja za metalne materijale -- Ispitivanje postupka zavarivanja -- 13. dio: Sučeljeno elektrootporno zavarivanje pritiskom i zavarivanje iskrenjem (ISO 15614-13:2012; EN ISO 15614-13:2012)
HRN EN ISO 15620:2019	Zavarivanje - Zavarivanje metalnih materijala trenjem (ISO 15620:2019; EN ISO 15620:2019)
HRN EN ISO 16432:2008	Elektrootporno zavarivanje -- Postupak za bradavičasto zavarivanje niskougličnih čelika s prevlakom i bez prevlake uporabom reljefnih bradavica (ISO 16432:2006; EN ISO 16432:2007)
HRN EN ISO 16433:2008	Elektrootporno zavarivanje -- Postupak za šavno zavarivanje niskougličnih čelika s prevlakom i bez prevlake (ISO 16433:2006; EN ISO 16433:2007)

### 10-12.5.2 Norme za ispitivanje

Tablica 10-12.5.2—1. Norme za ispitivanje

HRN EN 10160:2001	Ultrazvučno ispitivanje plosnatih čeličnih proizvoda s debljinom jednakom ili većom od 6 mm (tehnika odjeka) (EN 10160:1999)
HRN EN 12266-1:2012	Industrijski ventili -- Ispitivanja ventila -- 1. dio: Tlačna ispitivanja, postupci ispitivanja i kriteriji prihvatljivosti -- Uvjeti za ovlašćivanje (EN 12266-1:2012)
HRN EN 12266-2:2012	Industrijski ventili -- Ispitivanje ventila -- 2. dio: Ispitivanja, postupci ispitivanja i kriteriji prihvatljivosti -- Dodatni zahtjevi (EN 12266-2:2012)
HRN ISO 2859-5:2012	Postupci uzorkovanja pri pregledima po obilježjima -- 5. dio: Sustav planova redoslijeda uzorkovanja razvrstanih u odnosu na prihvatljivu razinu kvalitete (AQL) za preglede „lot-by-lot“ (ISO 2859-5:2005)
HRN EN ISO 3452-1:2013	Nerazorno ispitivanje -- Ispitivanje penetrantima -- 1. dio: Opća načela (ISO 3452-1:2013, ispravljena verzija 2014-05-01; EN ISO 3452-1:2013)
HRN EN ISO 6507-1:2018	Metalni materijali - Ispitivanje tvrdoće prema Vickersu - 1. dio: Metoda ispitivanja (ISO 6507-1:2018; EN ISO 6507-1:2018)
HRN EN ISO 6507-2:2018	Metalni materijali -- Ispitivanje tvrdoće prema Vickersu - 2. dio: Provjeravanje i umjeravanje ispitnih uređaja (ISO 6507-2:2018; EN ISO 6507-2:2018)
HRN EN ISO 6507-3:2018	Metalni materijali - Ispitivanje tvrdoće prema Vickersu - 3. dio: Umjeravanje etalonskih pločica (ISO 6507-3:2018; EN ISO 6507-3:2018)
HRN EN ISO 6507-4:2018	Metalni materijali - Ispitivanje tvrdoće prema Vickersu - 4. dio: Tablice vrijednosti tvrdoće (ISO 6507-4:2018; EN ISO 6507-4:2018)

HRN EN ISO 9018:2015	Razorna ispitivanja zavarenih spojeva metalnih materijala -- Vlačno ispitivanje križnih i preklopnih spojeva (ISO 9018:2015; EN ISO 9018:2015)
HRN EN ISO 9712:2012	Nerazorno ispitivanje -- Kvalifikacija i certifikacija NDT osoblja (ISO 9712:2012; EN ISO 9712:2012)
HRN EN ISO 10447:2015	Elektrotoporno zavarivanje -- Ispitivanje zavara -- Ispitivanje točkastih i bradavičastih zavara ljuštenjem i razdvajanjem klinom (ISO 10447:2015; EN ISO 10447:2015)
HRN EN ISO 13920:1999	Zavarivanje - Opća dopuštena odstupanja za zavarene konstrukcije - Dimenzije za dužine i kutove - Oblik i položaj (ISO 13920:1996; EN ISO 13920:1996)
HRN EN ISO 17635:2017	Nerazorno ispitivanje zavara - Opća pravila za metalne materijale (ISO 17635:2016; EN ISO 17635:2016)
HRN EN ISO 17636-1:2014	Nerazorno ispitivanje zavarenih spojeva -- Radiografsko ispitivanje -- 1. dio: Tehnike snimanja rendgenom i izotopom primjenom filma (ISO 17636-1:2013; EN ISO 17636-1:2013)
HRN EN ISO 17636-2:2014	Nerazorno ispitivanje zavarenih spojeva -- Radiografsko ispitivanje -- 2. dio: Tehnike snimanja rendgenom i izotopom primjenom digitalnih detektora (ISO 17636-2:2013; EN ISO 17636-2:2013)
HRN EN ISO 17637:2017	Nerazorno ispitivanje zavara -- Vizualno ispitivanje zavarenih spojeva nastalih taljenjem (ISO 17637:2016; EN ISO 17637:2016)
HRN EN ISO 17638:2016	Nerazorno ispitivanje zavarenih spojeva -- Ispitivanje magnetnim česticama (ISO 17638:2016; EN ISO 17638:2016)
HRN EN ISO 17640:2018	Nerazorno ispitivanje zavara -- Ultrazvučno ispitivanje -- Tehnike, razine ispitivanja i ocjenjivanje (ISO 17640:2018; EN ISO 17640:2018)
HRN EN ISO 23279:2017	Nerazorno ispitivanje zavara - Ultrazvučno ispitivanje - Karakterizacija indikacija u zavarima (ISO 23279:2017; EN ISO 23279:2017)

### 10-12.5.3 Norme za zaštitu od korozije

Tablica 10-12.5.3—1. Norme za zaštitu od korozije

ASTM A123/A123M - 17	Standardne specifikacije za cinkove prevlake (vruće pocinčane) na željeznim i čeličnim proizvodima
ASTM D6386 - 16A	Standardna praksa za pripremu čeličnih površina s cinkovom prevlakom (vruće pocinčanih) te čeličnih proizvoda za bojanje
HRN EN 12954:2019	Opća načela katodne zaštite ukopanih ili uronjenih kopnenih metalnih konstrukcija (EN 12954:2019)
HRN EN ISO 1460:2000	Metalne prevlake -- Vruće pocinčane prevlake na željeznim i čeličnim predmetima -- Gravimetrijsko određivanje mase po jedinici površine (ISO 1460:1992; EN ISO 1460:1994)
HRN EN ISO 1461:2010	Vruće pocinčane prevlake na željeznim i čeličnim predmetima -- Specifikacije i ispitne metode (ISO 1461:2009; EN ISO 1461:2009)
HRN EN ISO 2063-1:2019	Toplinsko naštrecavanje -- Cink, aluminij i njihove legure -- 1. dio: Pitanja oblikovanja i zahtjevi za kvalitetu sustava zaštite od korozije (ISO 2063-1:2019; EN ISO 2063-1:2019)
HRN EN ISO 2063-2:2017	Toplinsko naštrecavanje -- Cink, aluminij i njihove legure -- 2. dio: Izvođenje sustava zaštite od korozije (ISO 2063-

	2:2017; EN ISO 2063-2:2017)
HRN EN ISO 2178:2016	Nemagnetske prevlake na magnetskim podlogama -- Mjerenje debljine prevlake -- Magnetska metoda (ISO 2178:2016; EN ISO 2178:2016)
HRN EN ISO 2409:2013	Boje i lakovi -- Ispitivanje zarezivanjem mrežice (ISO 2409:2013; EN ISO 2409:2013)
HRN EN ISO 2808:2019	Boje i lakovi - Određivanje debljine filma (ISO 2808:2019; EN ISO 2808:2019)
HRN EN ISO 8501-1:2007	Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda - Vizualna procjena čistoće površine - 1. dio: Stupnjevi hrdanja i stupnjevi pripreme nezaštićenih čeličnih površina i čeličnih površina nakon potpunog uklanjanja prethodnih prevlaka (ISO 8501-1:2007; EN ISO 8501-1:2007)
HRN EN ISO 8501-2:2006	Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda - Vizualna procjena čistoće površine - 2. dio: Stupnjevi pripreme prethodno zaštićenih čeličnih površina nakon mjestimičnog uklanjanja prethodnih prevlaka (ISO 8501-2:1994; EN ISO 8501-2:2001)
HRN EN ISO 8501-3:2008	Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Vizualna procjena čistoće površine -- 3. dio: Stupnjevi pripreme zavarenih spojeva, rubova i drugih površina s površinskim nepravilnostima (ISO 8501-3:2006; EN ISO 8501-3:2007)
HRN EN ISO 8502-4:2017	Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda -- Ispitivanja za procjenu čistoće površine -- 4. dio: Smjernice za procjenu mogućnosti kondenzacije prije nanašanja boje (ISO 8502-4:2017; EN ISO 8502-4:2017)
HRN EN ISO 8503-1:2012	Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda - Svojstva hrapavosti površina čeličnih podloga čišćenih mlazom abraziva - 1. dio: Specifikacije i definicije ISO komparatora profila površine za procjenu površina čišćenih mlazom abraziva (ISO 8503-1:2012; EN ISO 8503-1:2012)
HRN EN ISO 8503-2:2012	Priprema čeličnih podloga prije nanošenja boja i srodnih proizvoda - Svojstva hrapavosti površina čeličnih podloga čišćenih mlazom abraziva - 2. dio: Metoda stupnjevanja profila površine čelika čišćenog mlazom abraziva - Postupak s komparatorom (ISO 8503-2:2012; EN ISO 8503-2:2012)
HRN EN ISO 12670:2015	Toplinsko naštrcavanje -- Dijelovi s toplinski naštrcanim prevlakama -- Tehnički uvjeti isporuke (ISO 12670:2011; EN ISO 12670:2015)
HRN EN ISO 12679:2015	Toplinsko naštrcavanje -- Preporuke za toplinsko naštrcavanje (ISO 12679:2011; EN ISO 12679:2015)
HRN EN ISO 12944-1:2018	Boje i lakovi - Zaštita čeličnih konstrukcija od korozije zaštitnim sustavom boja - 1. dio: Opći uvod (ISO 12944-1:2017; EN ISO 12944-1:2017)
HRN EN ISO 12944-2:2018	Boje i lakovi - Zaštita čeličnih konstrukcija od korozije zaštitnim sustavom boja - 2. dio: Razredba okoliša (ISO 12944-2:2017; EN ISO 12944-2:2017)
HRN EN ISO 12944-3:2018	Boje i lakovi - Zaštita čeličnih konstrukcija od korozije zaštitnim sustavom boja - 3. dio: Razmatranje oblikovanja (ISO 12944-3:2017; EN ISO 12944-3:2017)
HRN EN ISO 12944-4:2018	Boje i lakovi - Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja - 4. dio: Vrste površina i priprema površina (ISO 12944-4:2017; EN ISO 12944-4:2017)
HRN EN ISO 12944-5:2019	Boje i lakovi - Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja - 5. dio: Zaštitni sustavi boja (ISO 12944-5:2019; EN ISO 12944-5:2019)
HRN EN ISO 12944-6:2018	Boje i lakovi - Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija



	zaštitnim sustavom boja - 6. dio: Metode laboratorijskih ispitivanja svojstava (ISO 12944-6:2018; EN ISO 12944-6:2018)
HRN EN ISO 12944-7:2018	Boje i lakovi - Zaštita čeličnih konstrukcija od korozije zaštitnim sustavom boja - 7. dio: Izvođenje i nadzor bojenja (ISO 12944-7:2018; EN ISO 12944-7:2018)
HRN EN ISO 12944-8:2018	Boje i lakovi - Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sustavom boja - 8. dio: Razvoj specifikacija za nove radove i održavanje (ISO 12944-8:2017; EN ISO 12944-8:2017)
HRN EN ISO 14713-1:2017	Cinkove prevlake - Smjernice i preporuke za zaštitu od korozije konstrukcija iz željeznog lijeva i čelika - 1. dio: Opća načela projektiranja i korozijske otpornosti (ISO 14713-1:2017; EN ISO 14713-1:2017)
HRN EN ISO 14713-2:2020	Cinkove prevlake -- Smjernice i preporuke za zaštitu od korozije konstrukcija iz željeznog lijeva i čelika -- 2. dio: Vruće pocinčavanje (ISO 14713-2:2019; EN ISO 14713-2:2020)
HRN EN ISO 14713-3:2017	Cinkove prevlake - Smjernice i preporuke za zaštitu od korozije konstrukcija iz željeznog lijeva i čelika - 3. dio: Šerardiziranje (ISO 14713-3:2017; EN ISO 14713-3:2017)
HRN EN ISO 28722:2012	Staklasti i porculanski emajli -- Značajke prevlaka emajla nanesenih na čelične ploče za primjenu u arhitekturi (ISO 28722:2008; EN ISO 28722:2011)
HRN ISO 19840:2013	Boje i lakovi - Zaštita čeličnih konstrukcija od korozije sustavima zaštitne boje - Mjerenje i kriteriji prihvatanja debljine suhих filmova na hrapavim površinama (ISO 19840:2012)

#### 10-12.5.4 Norme za montažu

Tablica 10-12.5.4—1. Norme za montažu

HRN EN 1337-11:2002	Konstrukcijski ležajevi -- 11. dio: Prijevoz, skladištenje i ugradnja (EN 1337-11:1997)
HRN EN 17123-1:2014	Optika i optički instrumenti - Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata za izmjere - 1. dio: Teorija (ISO 17123-1:2014)
HRN EN 17123-2:2004	Optika i optički instrumenti - Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata izmjere - 2. dio: Niveliri (ISO 17123-2:2001)
HRN EN 17123-3:2004	Optika i optički instrumenti - Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata izmjere - 3. dio: Teodoliti (ISO 17123-3:2001)
HRN EN 17123-4:2014	Optika i optički instrumenti - Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata izmjere - 4. dio: Elektrooptički daljinomjeri (EDM instrumenti) (ISO 17123-4:2012)
HRN EN 17123-6:2014	Optika i optički instrumenti - Terenski postupci za ispitivanje geodetskih instrumenata i instrumenata izmjere - 6. dio: Rotirajući laseri (ISO 17123-6:2012).
prHRN ISO 4463-1:20xx	Metode mjerenja u zgradarstvu - iskolčavanje - 1. dio: Planiranje i organizacija, postupci mjerenja, kriteriji prihvatanja (ISO 4463-1:1989)
prHRN ISO 7976-1:20xx	Tolerancije u zgradarstvu - Metode mjerenja zgrada i proizvoda koji čine zgradu - 1. dio: Metode i uređaji za mjerenje (ISO 7976-1:1989)
prHRN ISO 7976-2:20xx	Tolerancije u zgradarstvu - Metode mjerenja zgrada i proizvoda koji čine zgradu - 2. dio: Određivanje geodetskih točaka (ISO 7976-2:1989)

**10-12.6 NORME ZA PROZORE I VRATA***Tablica 10-12.6—1. Norme za prozore i vrata*

HRN EN 1192:2001	Vrata - Razredba zahtjeva čvrstoće (EN 1192:1999)
HRN EN 1529:2001	Vratna krila - Visina, širina, debljina i pravokutnost - Razredba dopuštenih odstupanja (EN 1529:1999)
HRN EN 1530:2001	Vratna krila - Opća i lokalna ravnost - Razredba dopuštenih odstupanja (EN 1530:1999)
HRN EN 12207:2017	Prozori i vrata - Propusnost zraka - Razredba (EN 12207:2016)
HRN EN 12208:2001	Prozori i vrata - Vodonepropusnost - Razredba (EN 12208:1999)
HRN EN 12210:2016	Prozori i vrata - Otpornost na opterećenje vjetrom - Razredba (EN 12210:2016)
HRN EN 12217:2015	Vrata - Sile otvaranja i zatvaranja - Zahtjevi i razredba (EN 12217:2015)
HRN EN 12219:2001	Vrata - Klimatski utjecaji - Zahtjevi i razredba (EN 12219:1999)
HRN EN 14351-1:2016	Prozori i vrata - Norma za proizvod, izvedbene značajke - 1. dio: Prozori i vanjska pješačka vrata (EN 14351-1:2006+A2:2016)

**10-12.7 NORME ZA SKELE***Tablica 10-12.7—1. Norme za skele*

HRN EN 12810-1:2004	Fasadne skele od predgotovljenih elemenata -- 1. dio: Specifikacije za proizvode (EN 12810-1:2003)
HRN EN 12810-2:2004	Fasadne skele od predgotovljenih elemenata -- 2. dio: Posebne metode proračuna (EN 12810-2:2003)
HRN EN 12811-1:2004	Privremena radna oprema -- 1. dio: Skele -- Izvedbeni zahtjevi i projektiranje (EN 12811-1:2003)
HRN EN 12811-2:2008	Privremena radna oprema -- 2. dio: Informacije o materijalima (EN 12811-2:2004)
HRN EN 12811-3:2004	Privremena radna oprema -- 3. dio: Ispitivanje opterećenjem (EN 12811-3:2002)

**10-12.8 ZAKONI I PROPISI***Tablica 10-12.8—1. Zakoni i propisi*

Zakon o zaštiti na radu	NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18
Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada	NN 105/20
Zakon o gradnji	NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19
Zakon o prostornom uređenju	NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19
Tehnički propis za građevinske konstrukcije	NN 17/17, 75/20
Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama	NN 85/16, 24/17, 70/19, 60/20
Pravilnik o izvanrednom prijevozu	NN 92/18, 45/20
Tehnički propis za prozore i vrata	NN 69/06

---

**Poveznica:**

Više informacija o EU fondovima možete pronaći na stranici Ministarstva regionalnoga razvoja i fondova  
Europske unije: **[www.strukturnifondovi.hr](http://www.strukturnifondovi.hr)**

Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost Hrvatskih voda