

ROBERT RONTA, dipl.ing.grad.
U.O.I.G. - Osijek, ul. Adama Reisnera 65
OIB: 83302355741
Tel./Fax 00385 31 210059, Mob. 038598 376095
e-mail: robertronta@yahoo.com
web: ured-robert-ronta.hr

NARUČITELJ/INVESTITOR:
HRVATSKE VODE d.d.
VGO za Dunav i donju Dravu
31000 Osijek, Splavarska ulica br. 2
OIB: 28921383001

GRAĐEVINA:
REKONSTRUKCIJA USTAVE
PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE
USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA
DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE
GRAĐEVINE

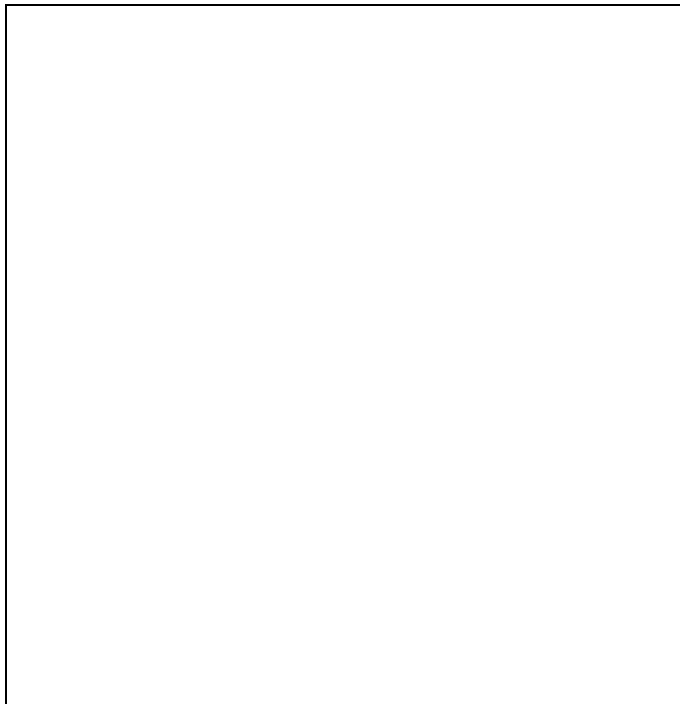
LOKACIJA:
Na k.č.br. 1193,1219, 1186 i 1450
k.o. Vardarac

OZNAKA PROJEKTA (O.P.):

IZ-01-2016-01

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:

Z.O.P. 02/15



IZVEDBENI PROJEKT

AB KONSTRUKCIJE

- MAPA II: PLANI OPLATE I
ARMATURE, DETALJI IZVEDBE (GPK)**

GLAVNI PROJEKTANT: Sanda Šikić, *dipl.ing.grad.*
„IDT-inženjering“ d.o.o., Osijek

PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG PROJEKTA
KONSTRUKCIJE (GPK): Robert Ronta, *dipl.ing.grad.*
„U.O.I.G.“, Osijek



DATUM IZRADE PROJEKTA: Travanj 2017. god.

GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.grad.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

SADRŽAJ PROJEKTA :

DIO I: OPĆI DIO

- I-00. POPIS SVIH KNJIGA PROJEKTA
- I-01. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA GRAĐEVINSKOG PROJEKTA
- I-02. RJEŠENJA HKIG O UPISU PROJEKTANTA U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
- I-03. IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I PROPISA

DIO II: GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE U VISOKOGRADNJI – MAPA II

II-A: TEKSTUALNI DIO

- II-A-01. TEHNIČKI OPIS
- II-A-02. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

II-B: GRAFIČKI PRILOZI

- II-B-01. PLAN ARMATURE USTAVA PODUNAVLJE – dio 1
- II-B-02. PLAN ARMATURE USTAVA PODUNAVLJE – dio 2
- II-B-03. PLAN ARMATURE USTAVA PODUNAVLJE – dio 3
- II-B-04. PLAN ARMATURE DISTR. GRAĐEVINA B – dio 1
- II-B-05. PLAN ARMATURE DISTR. GRAĐEVINA B – dio 2
- II-B-06. PLAN ARMATURE DISTR. GRAĐEVINA C – dio 1
- II-B-07. PLAN ARMATURE DISTR. GRAĐEVINA C – dio 2

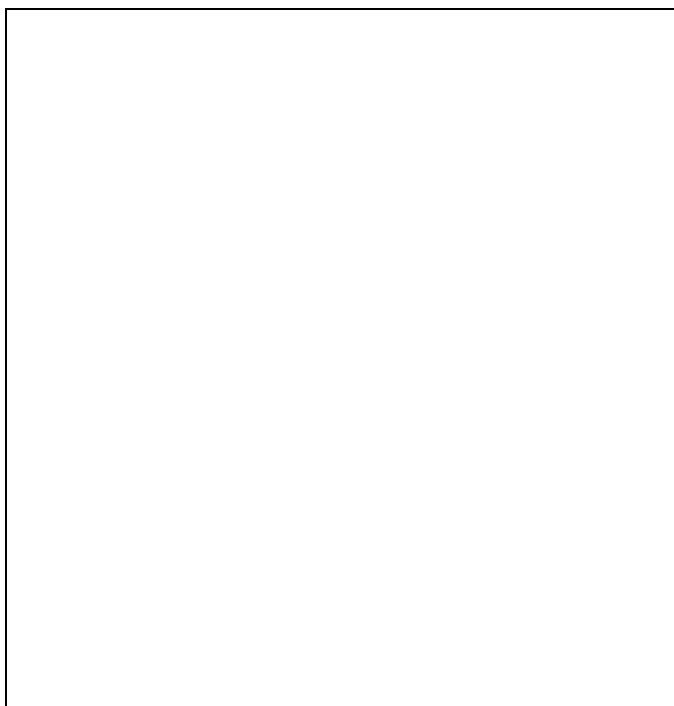
GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.građ.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

NARUČITELJ/INVESTITOR:
HRVATSKE VODE d.d.
VGO za Dunav i donju Dravu
31000 Osijek, Splavarska ulica br. 2
OIB: 28921383001

GRAĐEVINA:
REKONSTRUKCIJA USTAVE
PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE
USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA
DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE
GRAĐEVINE

LOKACIJA:
Na k.č.br. 1193,1219, 1186 i 1450
k.o. Vardarac

OZNAKA PROJEKTA (O.P.):
IZ-01-2016-01
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
Z.O.P. 02/15



DIO I

OPĆI DIO

PROJEKTANTSKI URED:

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
ROBERT RONTA, *dipl.ing.građ.*, 31000 Osijek, A. Reisnera 65.
//OIB 83302377541//

BROJ PROJEKTA: IZ-01-2016-01

PROJEKTANT:
Robert Ronta, *dipl.ing.građ.*
„U.O.I.G.“, Osijek



GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.građ.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

Na temelju članka 51. stavka (1) Zakona o gradnji (NN RH br.153/13) izdaje se ovo:

RJEŠENJE **O IMENOVANJU PROJEKTANTA GRAĐEVINSKOG** **PROJEKTA **O.P. IZ-01-2016-01****

Imenuje se za Projektanta građevinskog projekta u visokogradnji:

ROBERT RONTA, dipl.ing.građ.

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA USTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE
USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE
DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE

INVESTITOR: HRVATSKE VODE d.d., VGO za Dunav i donju Dravu
Splavarska ulica br. 2
31 000 Osijek

LOKACIJA: K.č.br. 1193, 1219, 1186, 1450, 1405. K.O. Vardarac

BROJ PROJEKTA: IZ-01-2016-01

Projektant: Robert Ronta, *dipl.ing.građ.* – Ovlašteni inženjer građevinarstva

Red. br. evidencije: 2244

Hrvatske komore inženjera u graditeljstvu

Oznaka rješenja o upisu u imenik Hrvatske komore ovlaštenih inženjera u graditeljstvu :

Klasa : UP/I-360-01/99-01/2244

Ur.Br.: 314-01-99-1

Od 21. listopada 1999. godine

Isti ispunjava uvjete iz Zakona o gradnji, te je odgovoran da projekt koji izrađuje zadovoljava uvjete iz ovog zakona, posebnih zakona i drugih propisa.

Projektantski ured / odgovorna osoba:
Robert Ronta, *dipl.ing.građ.*

GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.grad.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

Klasa: 102-03/12-01/17
Urbroj: 500-00-12-2
Zagreb, 18. lipnja 2012. godine

Hrvatska komora inženjera građevinarstva koja je pravna sljednica Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnio ROBERT RONTA, *dipl.ing.grad.*, OIB 83302377541, OSIJEK, ULICA ADAMA REISNERA 65, izdaje

POTVRDU

- Uvidom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja koji vodi Hrvatska komora inženjera građevinarstva razvidno je da je Rješenjem Klasa: UP/I-311-01/04-01/116116, Urbroj: 314-02-05-2; od 21.02.2005. godine osnovan Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva ROBERT RONTA, *dipl.ing.grad.*, OSIJEK, pod rednim brojem **116**, s danom upisa **16.02.2005.** godine.

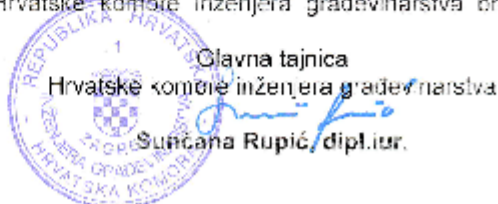
Skraćeni naziv Ureda je: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA RONTA ROBERT**

Poslovno sjedište Ureda je: **OSIJEK, Ulica Adama Reisnera 65.**

Matični broj Ureda: **0080298389**

Šifra djelatnosti Ureda je: **74.20.0.**

- Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je u upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore inženjera građevinarstva ROBERT RONTA stekao pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u Uredu ovlaštenog inženjera građevinarstva.
- Naknada za administrativne troškove u iznosu od 35,00 kn (slovima: tridesetpet kuna) po Tar. br. 6. Odluke o iznosu naknade za administrativne troškove, uplaćena je u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj: 2360000-1102087559.



GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.građ.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

Temeljem odredba Zakona o gradnji (NN br. 153/2013) izdaje se:

IZJAVA PROJEKTANTA **O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S ODREDBAMA POSEBNIH** **ZAKONA I DRUGIH PROPISA**

Popis u ovom projektu usklađenih i primjenjenih zakona, propisa i normi:

Ovaj **IZVEDBENI PROJEKT** je usklađen s odredbama sljedećih posebnih zakona i drugih propisa ili normi:

- Zakonom o gradnji (NN RH br. 153/13)
- Zakonom o prostornom uređenju (NN RH 153/13)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN RH 176/13, 30/14)
- Zakon o normizaciji (NN RH br. 55/96; 163/03; 80/13)

Popis nizova svih ENV-a:

- HRN EN 1991:2005 Osnove projektiranja i djelovanja na konstrukcije
- HRN EN 1992:2004 Projektiranje betonskih konstrukcija
- HRN EN 1993 Projektiranje čeličnih konstrukcija
- HRN EN 1994 Projektiranje spregnutih konstrukcija
- HRN EN 1995 Projektiranje drvenih konstrukcija
- HRN EN 1996 Projektiranje zidanih konstrukcija
- HRN EN 1997:2001 Geotehnička projektiranja
- HRN EN 1998:2005 Projektiranje konstrukcija otpornih na potres
- HRN EN 1999 Projektiranje aluminijskih konstrukcija

Novе hrvatske norme koje predstavljaju prihvaćene norme, odnosno 'konstrukcijske eurokodove', skupina su norma za konstrukcijsko i geotehničko projektiranje zgrada i inženjerskih građevina.

Projektant:
Robert Ronta, *dipl.ing.građ.*

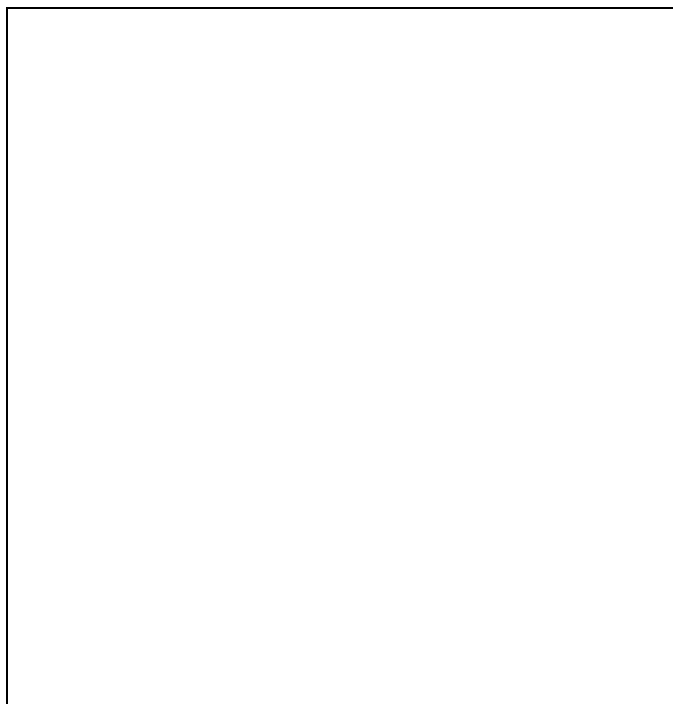
GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.građ.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

NARUČITELJ/INVESTITOR:
HRVATSKE VODE d.d.
VGO za Dunav i donju Dravu
31000 Osijek, Splavarska ulica br. 2
OIB: 28921383001

GRAĐEVINA:
REKONSTRUKCIJA USTAVE
PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE
USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA
DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE
GRAĐEVINE

LOKACIJA:
Na k.č.br. 1193,1219, 1186 i 1450
k.o. Vardarac

OZNAKA PROJEKTA (O.P.):
IZ-01-2016-01
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
Z.O.P. 02/15



DIO II GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE U VISOKOGRADNJI

PROJEKTANTSKI URED:
URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
ROBERT RONTA, *dipl.ing.građ.*, 31000 Osijek, A. Reisnera 65
/ OIB 83302377541 /

PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG PROJEKTA :
Robert Ronta, *dipl.ing.građ.*
„URED OVL. INŽ. GRAĐEVINARSTVA“, Osijek



GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.građ.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

NARUČITELJ/INVESTITOR:
HRVATSKE VODE d.d.
VGO za Dunav i donju Dravu
31000 Osijek, Splavarska ulica br. 2
OIB: 28921383001

GRAĐEVINA:
REKONSTRUKCIJA USTAVE
PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE
USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA
DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE
GRAĐEVINE

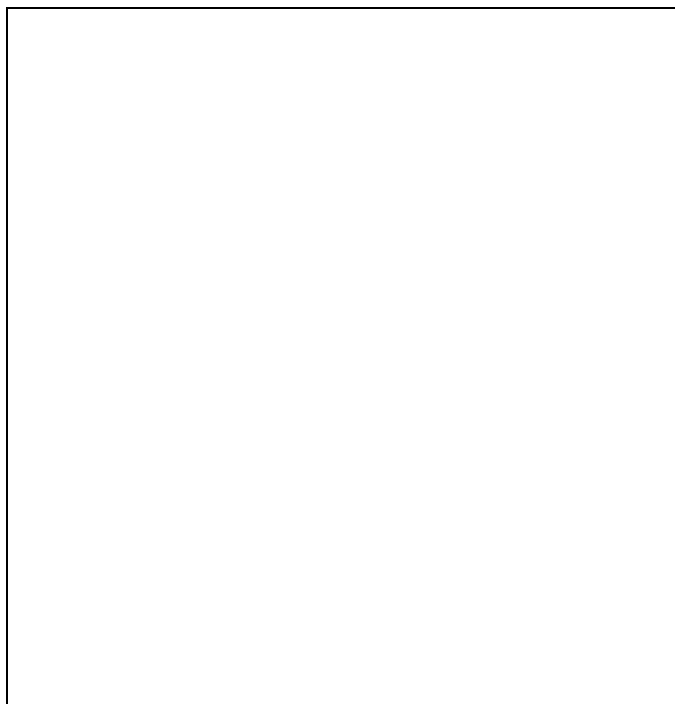
LOKACIJA:
Na k.č.br. 1193,1219, 1186 i 1450
k.o. Vardarac

OZNAKA PROJEKTA (O.P.):

IZ-01-2016-01

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:

Z.O.P. 02/15



DIO II-A

TEKSTUALNI DIO

GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE - GPK:
Robert Ronta, *dipl.ing.građ.*
Ured ovl. inž. građevinarstva, Osijek



GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.grad.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

III-A TEHNIČKI OPIS

Sukladno Projektnom zadatku, za upuštanje poplavnih voda Dunava u zaobalje, na površine Ribnjaka potrebno je izvesti rekonstrukciju postojeće ustave Podunavlje, izgraditi ovu upusnu ustavu uz postojeću ustavu Podunavlje, te dvije nove distribucijske građevine pozicionirane na istočnom i zapadnom nasipu 'četverokuta'. Preko distribucijskih građevina vodom bi se punili zališni prostori obrane od poplava, odnosno kazete starog ribnjaka. Rekonstrukcijom postojeće ustave Podunavlje i izgradnjom nove ustave u južnom nasipu četverokuta, visoke vode Dunava bi se brže distribuirale u zaobalje.

OBUHVAT ZAHVATA U PROSTORU

Rekonstrukcija postojeće ustave Podunavlje obuhvaća:

- skidanje (uklanjanje) čelične konstrukcije tablaste zapornice i čelične konstrukcije prilaza na betonski podest sa opremom za upravljanje ustavom,
- uklanjanje čelične rešetke,
- uklanjanje (rušenje) betonske konstrukcije ulazne građevine ustave,
- sanaciju cijevnog propusta $\Phi 1500\text{mm}$, dužine 34,3 m **CIPP metodom** (cured-in-place-pipe metoda)
- izgradnja armiranobetonskog zida na koji je ugrađena tablasta zapornica dimenzija 1,7 x 1,7m, pristup zapornici omogućen je stepeništem s krune nasipa
- izgradnja armiranobetonskog zida na zaobalnoj strani te ugradnja rešetke.

Nova ustava – Podunavlje

Smještena je u nasipu Dunava na udaljenosti od 4,25m (6,0 m osni razmak) od cijevnog propusta postojeće ustave, sa njene istočne strane.

Sastoji se od:

- dovodnog kanala sa pokosom nagiba 1:1 izvedenog u armirano betonskoj oblozi s procjednicama i s armiranobetonskim pragom na početku. Dovodni kanal je zajednički sa postojećom ustavom Podunavlje.
- armiranobetonskog zida i okna koje je smještena tablasta zapornica dimenzija 2,2 x 2,2m. Kroz armiranobetonski zid voda ulazi u otvor zaštićen rešetkom dimenzija 2,0 x 2,0m. Pristup i otvaranje zapornice predviđen je stepeništem na nasipu i metalnim posluženim mostom na okno na visini 87.20 m n.m. što je 0,35m više od 100 godišnje velike vode Dunava
- cijevni propust promjera je 2,0 m, duljine 34,3 m
- armiranobetonskog zida na zaobalnoj strani i rešetke
- odvodnog kanala sa nagibom pokosa 1:1 izvedenog u armirano betonskoj oblozi s procjednicama duljine 30 m i s armiranobetonskim pragovima na sredini i na kraju. Odvodni kanal je zajednički sa postojećom ustavom Podunavlje.
- vodomjerne letve u pokosu nasipa na vodnoj strani

GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.građ.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

Cijev propusta je u padu od 5,0‰ prema Dunavu i visina ulaza u propust je 81,00 m n.m., a izlaza iz propusta 81.16 m n.m.

Ustava će se izvoditi bušenjem (mikrotuneliranjem) cijevi kroz nasip.

Distribucijska građevina B

Distribucijska građevina B se gradi u zapadnom dijelu nasipa prema kazetama B, A1, A2 i D. Smještena je cca 110m sjeverno od nasipa Dunava. Promjer cijevnog propusta je 2,0 m.

Dijelovi građevine su:

- sa strane „četverokuta“ predviđen je dovodni kanal širine dna 2,5 m i pokosa nagiba 1:1 izvednog u armirano betonskoj oblozi s procjednicama i s armiranobetonskim pragom na početku. Obloga je predviđena do visine 3,1 m, odnosno 0,1 m iznad najviše predviđene vode, dok je ostali dio pokosa u nagibu 1:1,5 i zatravnjen
- armiranobetonski zid na koji je ugrađena tablasta zapornica dimenzija 2,2 x 2,2 m, pristup zapornici omogućen je stepeništem krune nasipa
- cijevni propust promjera 2,0 m duljine 21,36 m
- armiranobetonskog zida na zaobalnoj strani i rešetke
- odvodnog kanala prema kazeti D širine dna 2,5 m i pokosa nagiba 1:1 izvednog u armirano betonskoj oblozi s procjednicama koje ima armiranobetonski prag na kraju

Cijev propusta je u padu od 5,0‰ prema kazeti D i visina ulaza u propust je 81,85 m n.m., a izlaza iz propusta 81,74 m n.m. Kota dna kazete B je 81,5 m n.m.

Distribucijska građevina C

Distribucijska građevina C je smještena u istočnom dijelu nasipa prema kazetama C₁ i C₂. Promjer cijevnog propusta je 1,5 m i smješten je cca 130 m sjeverno od nasipa Dunav-Drava.

Dijelovi građevine su:

- sa strane „četverokuta“ predviđen je dovodni kanal širine dna 2,5 m i pokosa nagiba 1:1 izvednog u armirano betonskoj oblozi s procjednicama i s armiranobetonskim pragom na početku. Obloga je predviđena do visine 3,1 m, odnosno 0,1 m iznad najviše predviđene vode, dok je ostali dio pokosa u nagibu 1:1,5 još dodatno i zatravnjen
- armiranobetonski zid na koji je ugrađena tablasta zapornica dimenzija 1,7 x 1,7 m. Pristup zapornici omogućen je stepeništem krune nasipa
- cijevni propust promjera 1,5 m i duljine 26,5m
- armiranobetonskog zida na zaobalnoj strani i rešetke
- odvodnog kanala prema kazeti C₁, širine dna 2,5 m i pokosa nagiba 1:1 izvednog u armirano betonskoj oblozi s procjednicama i s armirano betonskim pragom na kraju

Cijev propusta je u padu od 5,0‰ prema kazeti C₁ i visina ulaza u propust je 81,85 m n.m., a izlaza iz propusta 81,72 m n.m. Kota dna kazete C₁ je 81,5 m n.m.

GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.grad.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

Na svakoj građevini predviđena je po jedna zapornica. Zbog same dispozicije objekata, voda se kroz ustave Podunavlje upušta u ribnjak „četverokut“ a tek onda distribucijskim građevinama u ostale dijelove ribnjaka. Rešetke su na ustavama „Podunavlje“ predviđene na vodnoj i zaobalnoj strani dok su na distribucijskim građevinama predviđene samo na strani kazeta C i D. na ustavi Podunavlje, na vodnoj strani potrebno je postaviti vodomjernuletvu kojom se prati visina vode u inundaciji Dunava.

3. POSEBNI UVJETI, KONTROLA KAKVOĆE, KONSTRUKCIJA I MATERIJALI

Svi armiranobetonski dijelovi građevina predviđeni su od betona klase tlačne čvrstoće C30/37, dok je podložni sloj od mršavog betona klase C12/15.

Ugradnja novog cijevnog propusta na ustavi Podunavlje predviđena je postupkom mikrotuneliranja, a ugradnja cijevnih propusta distribucijskih građevina je predviđena prekopom nasipa.

Materijal cijevi propusta je od staklom ojačane plastike (GRP cijevi). Klase čvrstoće za GRP cijevi, koje se ugrađuju u distribucijske građevine B i C je SN10. Klasa čvrstoće GRP cijevi koja se ugrađuje postupkom mikrotuneliranja biti će određena sukladno tehnologiji od strane izvođača radova mikrotuneliranja.

II-B PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

1. OPĆENITO

Program kontrole i osiguranja kvalitete osnovni je uvjet za postizanje zahtjevanih svojstava betona i konstruktivnih elemenata u fazi građenja i eksploatacije. Upravljanje kvalitetom definirano je Tehničkim propisom za betonske konstrukcije (NN 101/05), članak 13. i 14.

Izvođenje betonskih radova i potvrđivanje sukladnosti betona provodi se prema kriterijima norme HRN ENV 13670-1, HRN EN 206-1, Tehničkom propisu za betonske konstrukcije Prilog J i Prilog A, te Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 01/05), te prema odredbama Zakona o gradnji. Tvornička kontrola proizvodnje betona provodi se prema normi HRN EN 206-1 i HRN EN ISO 9001, te mora obuhvatiti sve mjere nužne za održavanje i osiguranje svojstava betona. Sustav potvrđivanja sukladnosti betona je 2+, s time da pravna osoba ovlaštena po posebnom propisu za poslove ocjenjivanja sukladnosti betona u cjelini postupka prema HRN EN 206-1 Dodatku C, i dodatno, za ispitivanje tlačne čvrstoće najmanje 4 puta godišnje nenajavljeno uzima uzorke betona, po 3 uzorka za svaki sastav betona.

Ovlašteno tijelo treba certificirati, nadzirati i ocjenjivati sukladnost tvorničke kontrole proizvodnje betona u svim slučajevima proizvodnje projektiranog betona (*beton čija su zahtijevana svojstva uvjetovana proizvođaču koji je odgovoran za isporuku betona uvjetovanih svojstava i dodatnih osobina*) i betona zadanog sastava (*beton čiji su sastav i sastavni materijali koji će se koristiti uvjetovani proizvođaču koji je odgovoran za isporuku betona uvjetovanog sastava*). Za betone normiranog zadanog sastava (*beton čiji su sastav i sastavni materijali koji će se koristiti uvjetovani proizvođaču od strane nacionalnog tijela*) proizvođač je dužan dokazati samo ispravno doziranje sastavnih komponenata. Takvi betoni su od razreda tlačne čvrstoće C8/15 do C16/20 i smiju se ugrađivati samo u nearmirane konstrukcije. Ovlašteno tijelo treba najprije provesti početni nadzor pogona za proizvodnju betona sa svrhom utvrđivanja jesu li ispunjeni preduvjeti koji se odnose na osoblje i opremu, koji omogućuju urednu proizvodnju i odgovarajuću tvorničku kontrolu proizvodnje. Potvrđivanje sukladnosti betona provodi se dva puta godišnje na temelju rezultata nadzora unutarne kontrole proizvodnje i ocjene (vrednovanja) rezultata ispitivanja proizvođača i rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće betona na slučajno uzetim uzorcima

Izvoditelj na gradilištu mora osigurati i posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i izvedbu radova da bi osigurao kvalitetu i uporabljivost, a ona obuhvaća:

- Građevinsku dozvolu i dokumentaciju koja je njoj prethodila (suglasnosti)

GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.grad.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

- Uredno vođen građevinski dnevnik i građevinsku knjigu
- Rješenja o imenovanju odgovornih osoba
- Elaborat o organizaciji gradilišta sa mjerama zaštite na radu i zaštite od požara.
- Zapisnik o iskolčenju objekta i način osiguranja stalnih točaka iskolčenja
- Dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenog materijala i opreme. (Certifikati sukladnosti, Certifikati Tvorničke kontrole proizvodnje, uvjerenja, jamstveni listovi, uputstva za upotrebu i sl.)
- Dokaze o kvaliteti ugrađenog betona i ostalih materijala izdanih od strane ovlaštene institucije,
- Plan kvalitete izvedbe (dokumentirana procedura izvođenja betonskih radova sa svim resursima i planom izvedbe radova)
- Izvještaje o svim ostalim ispitivanjima koja su provedena po nalogu nadzornog inženjera ili bez njegovog naloga a koja su potrebna radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala.
- Ocjenu kvalitete i mišljenje o uporabljivosti betonske konstrukcije prema TPBK J.2.4. koji mora sadržavati:
 - rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koja se obvezno provode prije ugradnje građevnih proizvoda u betonsku konstrukciju.
 - dokaze uporabljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima kontrole kvalitete i dr.) koje je izvođač osigurao tijekom građenja betonske konstrukcije,
 - rezultate ispitivanja pokusnim opterećenjem betonske konstrukcije ili njezinih dijelova,
 - uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji, koju izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciju koju mora imati proizvođač građevnog proizvoda, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

2. Proizvodnja betona

Proizvođač je u cijelosti odgovoran za građevinski proizvod. U tu svrhu obavezan je provoditi sljedeće aktivnosti:

- a) Početno ispitivanje
- b) Stalnu unutarnju kontrolu proizvodnje
- c) Ispitivanje uzoraka iz proizvodnje prema utvrđenom planu

2.1. Početno ispitivanje

Sastav betona koji se proizvodi mora biti dokazan početnim ispitivanjem prema HRN EN 206-1 Dodatak A. Za početna ispitivanja projektiranog betona odgovoran je proizvođač. Početnim ispitivanjem utvrđuju se da li beton zadovoljava sva uvjetovana svojstva svježeg i očvrsllog betona. Prije upotrebe novog sastava betona ili prilikom pojave značajnije promjene u sastavnim materijalima mora se obaviti početno ispitivanje. U slučaju betona zadanog sastava i betona normiranog zadanog sastava nisu potrebna početna ispitivanja proizvođača

Za početno ispitivanje pojedinog betona mora se ispitati po tri uzorka iz svake od tri mješavine. Tlačna čvrstoća betona za kojeg se provodi početno ispitivanje mora biti dva puta veća od očekivanje standardne devijacije ($\zeta = 3 - 6$), što znači od 6 N/mm^2 do 12 N/mm^2 . Konzistencija betona treba biti unutar granica razreda konzistencije. Za sva ostala svojstva beton treba zadovoljiti uvjetovane vrijednosti u odgovarajućoj veličini

2.2. Stalna unutarnja kontrola proizvodnje

Unutarnja kontrola proizvodnje uključuje sve mjere koje su potrebne za postizanje i održavanje kvalitete betona tako da on bude u skladu sa propisanim zahtjevima. U toj kontroli obuhvaćene su sve provjere i ispitivanja, kao i korištenje rezultata ispitivanja opreme, osnovnih materijala, svježeg i očvrsllog betona. Proizvođač u tom postupku mora izvršiti sljedeće:

1. Organizirati laboratorij i organizirati stalnu tvorničku kontrolu proizvodnje,
2. Imenovati osobu odgovornu za provođenje radnji u postupku ocjenjivanja sukladnosti građevnog proizvoda,
3. Uspostaviti sustav pisanih uputa za obavljanje pojedinih radnji u postupku ocjenjivanja sukladnosti. (Priručnik, radne upute i zapise)

2.2.1. Sastavni materijali

Sastavni materijali koji se upotrebljavaju za proizvodnju betona ne smiju sadržavati štetne primjese u količinama koje mogu biti opasne po svojstava trajnosti betona ili uzrokovati koroziju armature. Moraju biti pogodni za namjeravano korištenje betona. Svi sastavni materijali moraju imati odgovarajuću ispravu o sukladnosti.

GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.grad.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

Cement - Za izradu betona mogu se rabiti cementi propisani Tehničkim propisom za betonske konstrukcije (NN 101/05), prilog C i normom HRN EN 197, koja uvjetuje sastav, svojstva i kriterije sukladnosti običnog cementa. Kod utvrđivanja sastava betona pri izboru cementa treba uzeti u obzir: izvedbu radova, krajnju namjenu betona, dimenzije konstrukcije, uvijete izloženosti konstrukcije okoliša i uvjete njegovanja betona (toplinska obrada). Smiju se rabiti samo oni cementi koji imaju potvrdu sukladnosti s uvjetima odgovarajuće važeće norme, izdane po ovlaštenoj hrvatskoj instituciji.

Agregat - Za izradu betona može se upotrebljavati obični i teški agregat propisani Tehničkim propisom za betonske konstrukcije (NN 101/05), prilog D i normom HRN EN 12620 i lagani agregat propisan normom HRN EN 13055. Vrstu, tip i granulometrijski sastav agregata treba odabrati imajući u vidu izvedbu radova, krajnju namjenu betona, dimenzije konstrukcije, uvijete izloženosti konstrukcije okoliša.

Smije se rabiti samo agregat koji ima potvrdu sukladnosti s uvjetima navedenih normi, koju izdaje ovlaštena hrvatska institucija

Za sve vrijeme izvođenja betonskih radova u prostor za uskladištenje pojedinih frakcija agregata smiju se uskladištiti samo vrste agregata odabrane prema projektiranom sastavu betonske mješavine.

Za izradu betona mora se upotrebljavati samo oprani i frakcionirani agregat, osnovne frakcije agregata su: #0-4, #4-8, #8-16 i #16-32 mm. Svaka frakcija agregata pri postrojenju mora biti posebno deponirana i ta deponija mora biti označena. Mora se paziti na to da ne dođe do nekontroliranog miješanja frakcija. Kod manipuliranja s pojedinim frakcijama agregata mora se izbjeći segregacija pojedinih frakcija do doziranja u betonsku miješalicu.

Smrznuti agregat ili agregat pomiješan sa snijegom i ledom ne smije se upotrijebiti. Vlažnost pojedinih frakcija agregata važan je element za jednoličnost sastava svježeg betona, a posebice vodocementnog faktora. U tvornici betona će se osigurati stalna i sigurna kontrola vlažnosti agregata po pojedinim frakcijama. Ukoliko su količine muljevitih čestica i prašine u agregatu veće od dozvoljenih prema propisima utvrđenim kriterijima, proizvođač betona mora organizirati dodatno pranje pojedinih frakcija agregata..

VODA ZA SPRAVLJANJE BETONA - VODA ZA SPRAVLJANJE BETONA TREBA ZADOVOLJAVATI UVJETE NORME HRN EN-1008. POUZDANO PITKA VODA (IZ GRADSKIH VODOVODA) MOŽE SE RABITI BEZ POTREBE PRETHODNE PROVJERE UPORABLJIVOSTI.

Vodu koja se ne koristi za piće, a koristi se za izradu betona na osnovi provedenih ispitivanja, treba kontrolirati najmanje jednom u tri mjeseca.

KEMIJSKI DODACI - MOGU SE RABITI KEMIJSKI DODACI KOJI ZADOVOLJAVAJU UVJETE NORME HRN EN 934.

Smiju se rabiti samo oni kemijski dodaci koji imaju potvrdu sukladnosti s uvjetima navedene norme koju je izdala ovlaštena hrvatska institucija.

Kemijski dodaci koji nisu uvjetovani navedenom normom mogu se rabiti samo uz odgovarajuće tehničko dopuštenje nadležnog ministarstva ili institucije koju to ministarstvo ovlasti.

MINERALNI DODACI - *POD POJMOVIM MINERALNIH DODATAKA RAZLIKUJU SE:*

- gotovo inertni mineralni dodaci (tip I),
- pucolanski ili latentno hidraulični mineralni dodaci (tip II).

Od mineralnih dodataka tipa I mogu se rabiti:

- fileri koji zadovoljavaju uvjete norme EN 12620,
- pigmenti koji zadovoljavaju uvjete norme HRN EN 12878.

Od mineralnih dodataka tipa II mogu se rabiti:

- lebdeći pepeo koji zadovoljava uvjete norme HRN EN 450,
- silikatna prašina koja zadovoljava uvjete norme HRN EN 13263.

Vrsta i dinamika kontrola, odnosno ispitivanja sastavnih materijala mora biti u skladu s odredbama norme HRN EN 206-1.

2.2.2. Projektiranje betona

Sastav betona i sastavne materijale za projektirani beton i beton zadanog sastava treba odabrati tako da zadovoljavaju svojstva uvjetovana za svjež i očvrsl beton, uključivo konzistenciju, gustoću, čvrstoću, trajnost, zaštitu ugrađenog čelika od korozije, uzimajući u obzir proizvodni proces i odabrani postupak izvedbe betonskih radova koji uključuju transport, ugradnju, zbijanje, njegovanje i moguće druge tretmane ili obrade ugrađenog betona.

Osnovana svrha projektiranja sastava betona je utvrđivanje optimalnih težinskih količina sastavnih komponenti (cement, agregat, voda, dodaci za beton) u jedinici volumena ugrađenog betona. Projektirana svojstva obično se

GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.grad.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

svode na obradivost, čvrstoću i trajnost, a sastav betona se projektira tako da sva tri uvjeta ekonomski i funkcionalno zadovolje.

2.3. Ispitivanje uzoraka iz proizvodnje prema utvrđenom planu

2.3.1. Svježi beton

Konzistencija betona utvrđuje se metodama slijeganja i rasprostiranja prema HRN EN 12350-2 i HRN EN 12350-5 i provodi se u laboratoriju proizvođača betona.

Količinu cementa, vode, agregata ili mineralnih dodataka utvrđuje se prema otpremnici betona sa proizvodnog pogona. Ni jedna pojedinačno utvrđena vrijednost vodocementnog faktora ne smije biti veća za više od 0,02 od granične vrijednosti.

Količina mikropora uvučenog zraka u odnosu na najveću frakciju agregata.

Najveća frakcija agregata(mm)	Količina pora (%)
32-63	2-3
16-32	3-5
8-16	5-7
4-8	7-10

Sadržaj zraka u betonu utvrđuje se postupkom HRN EN 12350-7. Donja granica je uvjetovana vrijednost od -0,5 % do max 1,0% prema HRN EN 206-1.

Kriteriji sukladnosti posebnih svojstava

Svojstvo	Postupak ispitivanja	Minimalni broj uzoraka ili ispitivanja	Broj prihvaćanja	Maksimalno dopušteno odstupanje pojedinog rezultata ispitivanja od granice uvjetovane razredom ili tolerancijom zadane vrijednosti	
				Donja granica	Gornja granica
v/c faktor	HRN EN 206-1 (točka 5.4.2) ili	1 ispitivanje dnevno	vidi Tablicu 19a HRN EN 206-1	nema ograničenja ¹⁾	+0,02
Sadržaj cementa	HRN EN 206-1 (točka 5.4.2)	1 ispitivanje dnevno	vidi Tablicu 19a HRN EN 206-1	- 10 kg/m ³	nema ograničenja ¹⁾
Sadržaj zraka u svježem betonu	HRN EN 12350-7	1 uzorak u danu kontinuirane proizvodnje	vidi Tablicu 19a HRN EN 206-1	- 0.5 % apsolutne vrijednosti	+ 1.0 % apsolutne vrijednosti
Sadržaj klorida u betonu	HRN EN 206-1 (točka 5.2.7)	za svaki sastav (recepturu) betona i ponovo ako poraste sadržaj klorida u bilo kojem sastavnom materijalu	-	nema ograničenja ¹⁾	veća vrijednost nije dopuštena
Primjedba: ¹⁾ Dok se ograničenja ne uvjetuju					

GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.grad.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

Kriteriji sukladnosti konzistencije

Svojstvo	Postupak ispitivanja	Minimalni broj uzoraka ili ispitivanja	Broj prihvaćanja	Maksimalno dopušteno odstupanje pojedinog rezultata ispitivanja od granice uvjetovane razredom ili tolerancijom zadane vrijednosti	
				Donja granica	Gornja granica
Vizualni pregled	Uspoređivanje stvarnog i normalnog izgleda betona	Svaka mješavina Za vozila svaki teret	–	–	–
Slijeganje	HRN EN 12350-2	Kao za tlačnu čvrstoću ili pri ispitivanju sadržaja zraka ili u slučaju sumnje slijedom vizualnog pregleda	vidi Tablicu 19b HRN EN 206-1	– 10 mm – 20 mm ²⁾	+ 20 mm + 30 mm ²⁾
Rasprostiranje	HRN EN 12350-5		vidi Tablicu 19b HRN EN 206-1	– 20 mm – 30 mm ²⁾	+ 30 mm + 40 mm ²⁾
Primjedba: ¹⁾ Kada nema donjih ni gornjih ograničenja ova odstupanja ne primjenjivati ²⁾ Primjenjivo jedino za mjerenje konzistencije iz početne količine pražnjenja vozila (prema načinu definiranom u HRN EN 206-1 – točka 5.4.1)					

Sukladnost ispitivanja svježeg betona se prihvaća zadovoljenjem sukcesivnih rezultata ispitivanja u skladu sa uvjetovanim graničnim vrijednostima ili graničnim razredima ili zadanim vrijednostima uključujući dozvoljene tolerancije i maksimalno dopušteno odstupanje od tražene (uvjetovane) vrijednosti.

2.3.2. Očvršli beton

Utvrđivanje čvrstoće obavlja se na uzorcima kocaka brida 150 mm sukladnim HRN EN 12390-1- Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe i izrađenim i njegovanim prema HRN EN 12390-2 - Izrada i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće.

Tlačna čvrstoća betona utvrđuje se prema normi HRN EN 12390-3. Tlačna čvrstoća utvrđena je na uzorcima ispitanim pri starosti od 28 dana.

Pri ocjenjivanju sukladnosti razlikujemo početnu proizvodnju (dok se ne dobije minimalno 35 rezultata ispitivanja) i kontinuiranu proizvodnju (nakon dobivanja 35 rezultata ispitivanja u periodu koji ne prelazi 12 mjeseci).

Uzorkovanje se vrši prema planu uzorkovanja ili nakon dodavanja kemijskog dodatka radi prilagodbe konzistencije. Rezultat ispitivanja je onaj dobiven na pojedinačnom uzorku ili prosjek rezultata kada su uzorci na isti način uzorkovani i kada se ispituju u isto vrijeme.

Sukladnost se ocjenjuje tijekom perioda ocjenjivanja koji ne prelazi 12 mjeseci (ispituju se uzorci pri starosti od 28 dana ili nekoj drugoj uvjetovanoj starosti) i to na sljedeći način:

- a) **Kriterij 1:** grupa od n sukcesivnih rezultata ispitivanja (f_{cm})
- b) **Kriterij 2:** svaki pojedinačni rezultat (f_{ci})

Osnovni uvjet je da se rezultati ispitivanja ne preklapaju.

Tablica 14 HRN EN 206-1: Kriteriji sukladnosti tlačne čvrstoće

Tip proizvodnje	Broj n rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće u grupi	KRITERIJ 1	KRITERIJ 2
		Prosjek od n rezultata, f_{cm} (N/mm ²)	Pojedini rezultat, f_{ci} (N/mm ²)
Početna	3 rezultata	$\geq f_{ck} + 4$	$\geq f_{ck} - 4$
Kontinuirana	15 rezultata	$\geq f_{ck} + 1.48\sigma$	$\geq f_{ck} - 4$

U početku se standardnu devijaciju (σ) računa iz najmanje 35 sukcesivnih rezultata ispitivanja dobivenih u periodu većem od 3 mjeseca, a neposredno su ispred proizvodnog perioda čiju sukladnost provjeravamo. Ova vrijednost se uzima kao utvrđena standardna devijacija (σ) populacije, a računa se prema sljedećem postupku:

Treba osigurati da se standardna devijacija od najmanje 15 rezultata (s_{15}) ne razlikuje značajnije od utvrđene standardne devijacije na način:

$$0.63\sigma \leq s_{15} \leq 1.37\sigma$$

GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.grad.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

Ako je vrijednost s_{15} izvan gornjih granica treba utvrditi novu vrijednost iz dostupnih posljednjih 35 rezultata ispitivanja.

Sukladnost s karakterističnom tlačnom čvrstoćom betona (f_{ck}) je potvrđena ako su **oba** kriterija iz Tablice 14. HRN EN 206-1 za početnu i za kontinuiranu proizvodnju zadovoljena.

2.3.3. Svojstva trajnosti

Beton se uzorkuje u skladu s HRN EN 12350-1. Uzorkovanje treba provesti za svaki sastav betona kod kojeg su uvjetovana (tražena) svojstva trajnosti.

Kada je projektom betonske konstrukcije zadano jedno ili više svojstava trajnosti betona, proizvođač betona odgovoran je za dokaz tih svojstava.

Ispitivanja svojstava trajnosti proizvođač je dužan provoditi u skladu s normama danim u TPBK, Prilog A. točka A.1.

Kontrola sukladnosti svojstava trajnosti će se prihvaćati prema pojedinačnim izvještajima za pojedino svojstvo trajnosti, a prema kriterijima koje propisuje pojedina norma, TPBK ili projektant.

3. Isporuka betona

Prilikom svake isporuke betona na gradilište proizvođač betona dužan je izdati otpremnicu koja mora sadržavati sljedeće podatke:

- Naziv tvrtke
- Serijski broj otpremnice
- Datum i vrijeme utovara betona-vrijeme prvog kontakta cementa i vode.
- Reg. Br. Auto miksera
- Ime prijevoznika
- Ime kupca
- Ime i lokacija gradilišta
- Količina betona u m^3
- Deklaracija sukladnosti s referencama prema uvjetima kvalitete i prema HRN EN 206-1
- Ime ili znak certifikacijskog tijela
- Vrijeme dolaska na gradilište
- vrijeme početka istovara
- vrijeme kraja istovara
- Ime odgovorne osobe za proizvodnju betona
- Oznaka razreda čvrstoće i normu HRN EN 206-1:2000
- Razred konzistencije ili zadanu vrijednost
- Tip i razred čvrstoće cementa
- Tip kemijskog dodatka
- Specijalna svojstva ako su tražena (granične vrijednosti sastava ili razred otpornosti prema razredima izloženosti, najveće nazivno zrno agregata, konzistencija itd)
- Maksimalnu nominalnu gornju veličinu zrna agregata
- Porijeklo agregata
- v/c faktor

Otpremnicu betona treba potpisati, što znači da je izvršen nadzor. Nadzor provodi odgovorna osoba izvoditelja radova.

4. Izvođenje betonskih radova

4.1. Općenito

Izvođač radova mora izvesti betonske i armirano-betonske radove u skladu sa zahtjevima norme HRN ENV 13670-1 - Izvedba betonskih konstrukcija, a ona definira nekoliko povezanih aktivnosti:

- ✗ isporukom, prijemom i gradilišnim transportom betona
- ✗ radnjama koje se provode prije betoniranja
- ✗ ugradnjom i zbijanjem betona
- ✗ njegovanjem i zaštitom betona
- ✗ radnjama koje se provode nakon betoniranja

GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.grad.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

Kontrole i nadzori prije i nakon betoniranja definirani su Tehničkim propisom za betonske konstrukcije, a provodi ih nadzor investitora, te unutarnji nadzor izvođača radova. Nadzor koji provodi izvođač radova definiran je normom HRN ENV 13670-1.

Kontrolne postupke određivanja i utvrđivanja svojstava svježeg i očvrsllog betona na mjestu ugradnje provodi nadzorni inženjer, a dokaze o ispitivanju te zapise o provedenim procedurama kvalitete dužan je dostaviti izvođač. Dokazi o ispitivanju moraju biti izdani od strane ovlaštenog tijela.

Pogon za proizvodnju betona mora ispunjavati zahtjeve norme HRN EN 206-1 - Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost. Za svaku vrstu betona proizvođač odnosno izvođač je dužan dostaviti odgovarajuću ispravu o sukladnosti, tj. preduvjet da se beton smije primiti na gradilište je Izjava o sukladnosti koji izdaje proizvođač na temelju Certifikata tvorničke kontrole proizvodnje, a kojeg izdaje ovlašteno tijelo.

O svim provedenim postupcima kontrole kvalitete izvoditelj betonskih radova dužan je voditi zapis.

4.2. Betoniranje

4.2.1. Kontrola prije betoniranja

Treba pripremiti planove betoniranja i nadzora, kao i sve ostale mjere predviđene ovim projektom, a ako ne postoji projekt, a prema složenosti izvedbe je neophodan, potrebo ga je izraditi. Za sve navedeno potrebno je voditi zapis kvalitete.

Treba po potrebi izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom i to prije izvedbe dokumentirati. Sve pripremne radnje treba provjeriti i dokumentirati prema ovim uvjetima prije no što ugradnja betona počne

Ako se beton ugrađuje izravno na tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode.

Konstruktivske elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona.

Temeljno tlo, stijena, oplata ili konstrukcijski dijelovi u dodiru s pozicijom koja se betonira trebaju imati temperaturu koja neće uzrokovati smrzavanje betona prije no što dostigne dovoljnu otpornost na smrzavanje. Ugradnja betona na smrznuto tlo nije dopuštena ako za takve slučajeve nisu predviđene posebne mjere.

Predviđa li se temperatura okoline ispod 0°C u vrijeme ugradnje betona ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od oštećenja smrzavanjem.

Površinska temperatura betona spojnice prije betoniranja idućeg sloja treba biti iznad 0°C. Ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.

4.2.2. Ugradnja i zbijanje

Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar propisanih tolerancija te beton dobije traženu čvrstoću i trajnost. Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja presjeka, uz otvore, na mjestima zgusnute armature i prekida betoniranja

Svaki započeti betonski konstruktivni dio ili element objekta mora biti betoniran neprekidno u započetoj opsegu, bez obzira na radno vrijeme, brze vremenske promjene ili isključenja pojedinih uređaja mehanizacije iz pogona.

Dozvoljena maksimalna visina slobodnog pada betona je 1,5 m ukoliko ne dolazi do segregacije. Za veće visine vertikalnog transporta betona treba osigurati dovoljan broj vertikalnih lijevaka. Nije dozvoljeno transportiranje betona po kosinama.

Transportna sredstva ne smiju se oslanjati na oplatu ili armaturu, kako ne bi dovela u pitanje njihov projektirani položaj.

GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.građ.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

Svježem betonu ne smije se naknadno dodavati voda, već se u slučaju potrebe za korekcijom konzistencije svježeg betonske mase istu je potrebno provesti samo uz dodavanje dodatka (voditi računa o kompatibilnosti dodatka) prema normi HRN EN 934.

Ako dođe do neizbježnog, nepredviđenog prekida betoniranja, betoniranje mora biti završeno tako, da se na mjestu prekida može izraditi konstruktivno i tehnološki odgovarajući radni spoj. Izrada takvog radnog spoja moguća je samo uz odobrenje odgovorne osobe.

Svježi beton se mora ugrađivati vibriranjem u slojevima, čija debljina ne smije biti veća od 50 cm. Sloj betona koji se ugrađuje mora vibriranjem biti dobro spojen s prethodnim donjim slojem betona, Dubina uranjanja vibratora u donji sloj je min. 15 cm. Ovisno o debljini sloja mora se definirati minimalno vrijeme trajanja vibriranja, te proračun učinka vibratora. Ako dođe do prekida betoniranja, prije nastavka betoniranja, površina sloja betona mora biti dobro očišćena ispuhivanjem i ispiranjem.

Beton treba ubaciti što bliže njegovom konačnom položaju u konstrukciji, da bi se izbjegla segregacija, a nije dozvoljeno transportirati betone pomoću pervibratora.

Vibriranje, osim ako nije drugačije uvjetovano projektom, treba u pravilu izvoditi uronjenim vibratorima. Beton treba uložiti što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu. Vibriranjem se beton ne smije namjerno navlačiti kroz oplatu i armaturu. Normalna debljina sloja ne bi smjela biti veća od visine uronjenog vibratora. Vibriranje treba izvoditi sustavnim vertikalnim uranjanjem vibratora tako da se površina donjeg sloja revibrira. Kod debljih slojeva je revibriranje površinskog sloja preporučljivo i radi izbjegavanja plastičnog slijeganja betona ispod gornjih šipki armature

Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od isušivanja, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega

U slučaju da se betoniranje izvodi u prisustvu podzemne vode koju se ne može eliminirati, beton se mora ugrađivati na način da se spriječi ispiranje cementa odnosno kontraktor postupkom, pri čemu treba osigurati potrebnu konzistenciju betona kojom se može provesti ovaj postupak.

U vrijeme visokih dnevnih temperatura (oko 30°C), kada postoje poteškoće s održavanjem dozvoljene temperature svježeg betona, početak radova na betoniranju pomaknuti će se prema hladnijem dijelu dana (noć, jutro).

Vrijeme od proizvodnje betona do ugradnje treba biti što kraće, kako bi se izbjegli problemi pri pražnjenju transportnih sredstava i ugradnji zbog smanjenja obradivosti svježeg betonske mase. Ugrađivanje će se odvijati brzo i bez zastoja. Redoslijed betoniranja mora omogućiti povezivanje novog betona s prethodnim.

Njegovanje vodom u uvjetima vrućeg vremena je najpogodnije i počinje odmah kada beton počne očvršćivati, a ako je intenzitet isparavanja blizu kritične granice, površina će se finim raspršivanjem vode održavati vlažnim, bez opasnosti od ispiranja.

Čelične oplate treba rashlađivati vodom, a podloga prije betoniranja mora biti nakvašena
Ukoliko se pukotine pojave već u svježem betonu treba ih zatvoriti revibriranjem.

Voda koja se upotrebljava za njegovanje ne smije biti mnogo hladnija od betona, kako razlike između temperature betona na površini i unutar jezgre ne bi prouzročile pojavu pukotina. Stoga je efikasan način njegovanja pokrivanjem betona s materijalima koji vodu upijaju i zadržavaju (juta, spužvasti materijal i sl.) i dodatno prekrivenim plastičnom folijom.

Prekrivanje povoljno djeluje i na utjecaj razlika temperatura noć-dan.

Pri temperaturama zraka višim od 25°C temperaturu svježeg betona treba kontrolirati najmanje jedanput u toku 2 sata. Betoniranje pri temperaturama nižim od +5°C moguće je uz pridržavanje mjera za zimsko betoniranje

Pri ugradnji svježi beton mora imati minimalnu temperaturu od +6°C, koja se na nižim pozitivnim temperaturama zraka (0 < t < +5°C) može postići zagrijavanjem agregata i vode, pri čemu temperatura

GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.grad.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

mješavine agregata i vode, koji se zagrijavaju, ne smiju prijeći +30°C prije dodavanja cementa. U svakom slučaju temperatura svježeg betona u zimskom periodu na mjestu ugradnje mora biti unutar + 6 do + 15°C.

Odmah poslije ugradnje beton se toplinski zaštićuje prekrivanjem otvorenih površina izolacijskim materijalima, kao i dodatnom izolacijom čeličnih oplata da se omogući normalan tijek procesa stvrdnjavanja i spriječi smrzavanje.

Toplotna izolacija betona mora biti takva da osigura postizanje najmanje 50 % projektirane čvrstoće pri pritisku prije nego što beton bude izložen djelovanju mraza.

Posebno treba voditi računa kod skidanja oplata da temperaturni gradijent ne prijeđe propisane vrijednosti.

U zimskom ili prijelaznom periodu, dok je temperatura zraka ispod +10°C beton u oplati i ispod pokrivača ima zadovoljavajuće uvjete njege i očvršćivanja. Ako je vanjska temperatura veća od + 10°C i relativna vlažnost zraka manja od 40% beton treba održavati vlaženjem uobičajenim postupcima (polijevanje vodom i prekrivanjem nepropusnim folijama).

Pri temperaturama zraka nižim od + 5°C temperatura svježeg betona mjeri se najmanje jedanput tijekom 2h.

Za potrebe transporta i ugradnje betona treba koristiti slijedeća sredstva

- Automješalice betona kapaciteta 6 - 9 m³, koji su po mogućnosti opremljeni opremom za naknadno doziranje vode ili dodatka betonu.
- Autopumpe ili kran za vertikalni i horizontalni transport betona na gradilištu.
- Vibratore dimenzija ovisno o veličini konstruktivnog elementa
- Letve za ravnjanje, vibro letve.

4.2.3. Njega betona

Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:

- da se skupljanje svede na najmanju mjeru,
- da se postigne potrebna površinska čvrstoća,
- da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja,
- od smrzavanja,
- od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.

Beton neposredno nakon betoniranja treba zaštititi i njegovati u trajanju od cca 7 dana .

Beton se može njegovati zadržavanjem u oplati do kad ne postigne zahtjevana svojstva. U pogledu održavanja vlage u betonu izvoditelj radova se može opredijeliti za 2 sistema njegoavanja:

- vlaženje vodom prskanjem direktno ili preko materijala koji zadržava vodu u sebi s tim da temp. vode ne bude hladnija za 10°C od betona (beton njegovan u 100 % vlazi)
- spriječavanje gubitka vode iz betona membranama (tvrđi papir, plastika, plastična folija)

Pri temperaturama ispod +5°C i iznad +30°C osigurati posebne mjere zaštite.

Njegovanje površine betona treba bez odgode započeti odmah po završetku zbijanja i površinske obrade. Ako slobodnu površinu betona treba zaštititi od pucanja zbog plastičnog skupljanja, privremeno njegoavanje treba primijeniti i prije površinske obrade

Za beton koji će u eksploataciji biti izložen uvjetima agresivnosti razreda X0 ili XC1 najmanje razdoblje njegoavanja treba biti 12 sati, pod uvjetom da vezanje ne nastupi iznad 5 sati i temperatura površine betona bude veća ili jednaka 5 °C, a za ostale stupnjeve agresivnosti treba njegovati dok površinski

GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.grad.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

sloj betona ne dosegne najmanje 50 % uvjetovane tlačne čvrstoće što se dokazuje tehnološkim uzorcima.

4.2.4. Kontrola nakon betoniranja

Nakon skidanja oplata nadzorni inženjer treba prema uvjetovanom razredu nadzora provesti kontrolu površine betona i potvrditi sukladnost za zahtjevima.

Provjera zaštite i njege betona, da ne dolazi do isušivanja i smrzavanja betona

Nadzor pri skidanju oplata, bočnih strana i podnica. Beton mora imati dovoljnu čvrstoću za skidanje oplata (oko 70% zahtijevane čvrstoće)

Provjera temperaturnih razlika između ugrađenog betona i temperature okoline. Temperaturne razlike mogu dovesti do pojave pukotina

Pregled površine ugrađenog betona što podrazumijeva utvrđivanje ravnosti, površinske obrade, šupljina, segregacija, pregled izvedenog stanja radnih nastavaka betoniranja

Pregled kvalitete eventualno izvršenih sanacija

4.2.5. Geometrijske tolerancije

Izvedene dimenzije konstrukcija trebaju biti unutar najvećih dopuštenih odstupanja radi izbjegavanja štetnih utjecaja na:

- mehaničku otpornost i stabilnost u privremenom i kasnijem uporabnom stanju,
- ponašanje tijekom uporabe građevine,
- kompatibilnost postavljanja i izvedbe konstrukcije i njezinih nekonstruktivnih dijelova.

Nenamjerna mala odstupanja od referentnih vrijednosti koje nemaju značajniji utjecaj na ponašanje izvedene konstrukcije mogu se zanemariti.

Zahtjevi ovog poglavlja odnose se na ukupnu konstrukciju. Kod pojedinih dijelova svaka kontrola tih dijelova mora poštivati uvjete konačne kontrole izvedene konstrukcije.

Ako je određeno geometrijsko odstupanje pokriveno različitim zahtjevima (preduvjetovano), primjenjuje se stroži uvjet.

Dimenzije poprečnog presjeka, zaštitni sloj betona i položaj armature ne smiju odstupati od zadanih vrijednosti u projektu (eventualna odstupanja trebaju biti sukladna sa ENV 13670-1)

4.3. Oplata i skele

Izvođač radova mora osigurati da se oplata postavlja očišćena i premazana sredstvom koje će spriječiti nepotrebno prijanjanje betonske mase na podlogu i koje neće štetiti betonu, armaturi i oplati. Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrstne. Izvoditelj mora obratiti pažnju na spojnice koje mora zabrtviti kako bi se izbjeglo prekomjerni gubitak cementne paste iz oplata, odnosno kako bi se spriječio nastanak segregiranih mjesta i "gnijezda" u betonu.

Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona, osim ako nije za to posebno i kontrolirano namijenjena.

Unutarnja površina oplata mora biti čista. Ako se koristi za vidni beton, njezina obrada mora osigurati takvu površinu betona.

Privremeni držači oplata, šipke, cijevi i slični predmeti koji će se ubetonirati u sklop koji se izvodi i ugrađeni elementi kao npr. ploče, ankeri i distanceri trebaju:

GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.grad.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

- biti čvrsto fiksirani tako da očuvaju projektirani položaj tijekom betoniranja,
- ne uzrokovati neprihvatljive utjecaje na konstrukciju,
- ne reagirati štetno s betonom, armaturom ili prednapetim čelikom,
- ne uzrokovati neprihvatljivi površinski izgled betona,
- ne štetiti funkcionalnosti i trajnosti konstrukcijskog elementa.

Svaki ugrađeni dio treba imati dovoljnu čvrstoću i krutost da zadrži oblik tijekom betoniranja. Ne smije sadržavati tvari koje mogu štetno djelovati na njih same, beton ili armaturu.

Udubljenja ili otvore za privremene radove treba zapuniti i završno obraditi materijalom kakvoće slične okolnom betonu, osim ako ne ostaju otvoreni ili im je drugi način obrade specificiran.

Skele i oplata se ne smiju uklanjati dok beton ne dobije dovoljnu čvrstoću:

- otpornu na oštećenje površine skidanjem oplata,
- dovoljnu za preuzimanje svih djelovanja na betonski element u tom trenutku,
- da izbjegne deformacije veće od specificiranih tolerancija elastičnog ili neelastičnog ponašanja betona.

Skidanje same oplata treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereći i ne ošteti.

Opterećenja skela treba otpuštati postupno tako da se drugi elementi skele ne preoptereće. Stabilnost skela i oplata treba održavati pri oslobađanju i uklanjanju opterećenja.

Postupak podupiranja ili otpuštanja kad se primjenjuje za reduciranje utjecaja početnog opterećenja, sukcesivno opterećenje i/ili izbjegavanje velike deformacije treba detaljno utvrditi.

4.4. Površinska obrada

Posebnu površinsku obradu betona, ako se traži, treba utvrditi projektnim specifikacijama. Za prihvaćanje zadane kvalitete površinske obrade mogu biti uvjetovani pokusni betonski paneli.

Vrsta i kvaliteta površinske obrade ovise o tipu oplata, betonu (agregatu, cementu, kemijskim i mineralnim dodacima), izvedbi i zaštiti tijekom izvedbe.

4.5. Armatura

Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN ENV 13670-1 i normama na koje ta upućuje.

Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, projekta betonske konstrukcije te odredbama ovoga Priloga.

Izvođač mora prema normi HRN ENV 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

- provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije
- provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije te u skladu s Prilogom B TPBK, te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.grad.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

4.5.1. Materijali

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete HRN EN 10080 i uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv.

Sidreni i spojni elementi trebaju zadovoljavati uvjete ENV 1992-1-1, priznatih propisa navedenih u TPBK i uvjete projekta.

Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih.

Galvanizirana armatura može se koristiti samo u betonu s cementom koji nema štetnog djelovanja na vezu s galvaniziranom armaturom.

4.5.2. Savijanje, rezanje, prijevoz i skladištenje

Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama.

Pri tome:

- savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom,
- savijanje čelika pri temperaturi ispod $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, ako je dopušteno projektnim specifikacijama, treba izvoditi uz poduzimanje odgovarajućih posebnih mjera osiguranja,
- savijanje armature grijanjem smije se izvoditi samo uz posebno odobrenje u projektnim specifikacijama.

Zavarivanje, nastavljanje, sklapanje i postavljanje armature mora biti u skladu s navedenim normama. Šipke čelične armature, zavarene mreže i predgotovljeni armaturni koševi ne smiju se oštetiti tijekom prijevoza, skladištenja, rukovanja i postavljanja u projektiranu poziciju. Prije postavljanja armature, mora se ista očistiti od prljavštine, masnoće i ljusaka od korozije. Ispod armature koja se postavlja na tlo potrebno je izvesti sloj za izravnjanje.

4.6. Kontrolni postupci na gradilištu

Svježi beton

Za beton projektiranog sastava dopremljenog iz centralne betonare (tvornice betona), nadzorni inženjer obvezno određuje neposredno prije ugradnje provedbu kontrolnih postupaka utvrđivanja svojstava svježeg betona, a sve u skladu s planom i programom kontrole kvalitete betona na gradilištu.

Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN ENV 13670-1, HRN EN 206-1 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te, kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.

Očvršli beton

Za beton projektiranog sastava dopremljenog iz centralne betonare (tvornice betona), nadzorni inženjer obvezno određuje neposredno prije ugradnje provedbu kontrolnih postupaka utvrđivanja svojstava očvrstlog betona, a sve u skladu s planom i programom kontrole kvalitete betona na gradilištu.

Utvrđivanje čvrstoće obavlja se na uzorcima kocaka brida 150 mm sukladnim HRN EN 12390 – 1 – Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe, izrađenim i njegovanim prema HRN EN 12390 – 2 – Izrada i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće.

GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.grad.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

Tlačna čvrstoća betona utvrđuje se prema normi HRN EN 12390 – 3. Uzima se jedan uzorak za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i od istog proizvođača.

Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m³ za svakih slijedećih ugrađenih 100 m³ uzima se po jedan dodatni uzorak betona.

Ocjenjivanje rezultata ispitivanja

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka sa gradilišta i dokazivanjem karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 «Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće».

Ispitivanje i dokazivanje identičnosti pokazuje da li ugrađeni beton pripada istom skupu za koji je proizvođačevom ocjenom sukladnosti utvrđeno da mu je tlačna čvrstoća sukladna karakterističnom čvrstoćom (f_{ck}).

Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1 i ocjenu sukladnosti prema prEN 13791

5. Nadzor

5.1. Općenito

Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi izvode u skladu s ovim Tehničkim uvjetima i zahtjevima projektnih specifikacija.

Nadzor u ovom kontekstu odnosi se na potvrđivanje sukladnosti svojstava proizvoda i materijala koji će se upotrijebiti i na nadzor nad izvedbom radova.

Na predmetnom objektu prema normi HRN ENV 13670-1 potrebno je provoditi nadzor **razred nadzora 2**. Izvoditelj radova dužan je imenovati odgovornu, stručnu, iskusnu, neovisnu i kompetentnu osobu za provođenje radnji nadzora. Ukoliko izvoditelj ne može imenovati takvu osobu, mora je podugovoriti. Ista osoba koja je glavni inženjer gradilišta ili inženjer gradilišta ili voditelj radova ne može biti imenovana i za provođenje radnji nadzora.

Analogne mjere nadzora provodi i nadzorni inženjer imenovan od strane investitora, a koji se provodi prema Zakonu o gradnji.

Za sve provedene aktivnosti nadzora koje provodi izvoditelj i nadzorni inženjer potrebno je voditi zapis koji mora biti identificiran i označen. Zapis o provedenom nadzornim radnjama i mjerama potpisuju oba nadzora, te se time potvrđuje sukladnost izvedbe.

5.2. Nadzor materijala i proizvoda

Koji će se nadzor svojstava materijala i proizvoda primijeniti u radovima prikazano je slijedećom tablicom.

PREDMET	RAZRED NADZORA 2
Materijali oplate	U skladu s projektnom specifikacijom ³
Armaturni čelik	Prema ENV 10080 i zahtjevima projekta ³
Svježi beton ¹ proizveden u tvornici ili na gradilištu.	Prema HRN EN 206 -1, i prema ovim tehničkim uvjetima. Pri preuzimanju betona treba postojati otpremnica.
Ostali materijali ²	Prema projektnim specifikacijama i normama

GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.grad.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

Predgotovljeni elementi	Prema projektnim specifikacijama ³
Nadzorni izvještaj	Treba
<p>1) Na gradilištu izrađeni sastavni dijelovi smatraju se kao sastavni dijelovi proizvedeni sa "svježim betonom, tvorničkim ili gradilišnim", osim ako nisu proizvedeni prema normi.</p> <p>2) Npr. element ugrađenog čelika, opeka i si.</p> <p>3) Proizvode s potvrdom sukladnosti treće osobe treba vizualno pregledati i provjeriti otpremnicu. U slučaju sumnje treba poduzeti daljnje provjere sukladnosti sa specifikacijama. Ostale proizvode treba provjeriti i ispitati prema projektnim specifikacijama.</p>	

5.3. Područje nadzora izvedbe

Područje nadzora koji treba provesti prikazano je u tablici

PREDMET	RAZRED NADZORA 2
Oplata i skele	Sve kalupe, skele i oplate pregledati prije betoniranja
Čelik za armiranje	Svu armaturu pregledati prije betoniranja
Čelik za prednapinjanje	Pregledati sve elemente sa čelikom za prednapinjanje
Ugrađeni elementi	Prema projektnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Predgotovljeni elementi	Prema izvedbenim specifikacijama
Gradilišni prijevoz i ugradnja betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Završna obrada i njegovanje betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Izvedene mjere	Prema projektnim specifikacijama
Dokumentacija o nadzoru	Za sve provedeno

5.4. Nadzor betoniranja

Nadzor i ispitivanje radova betoniranja mora se planirati, izvoditi i dokumentirati u skladu s određenim razredom nadzora, a prema tablici:

PREDMET	RAZRED NADZORA 2
Planiranje nadzora	Plan nadzora, postupci i upute prema specifikacijama Aktivnosti u slučaju nesukladnosti
Nadzor	Detaljan nadzor svakog betoniranja
Dokumentacija	Svi dokumenti planiranja, Izveštaji o svim nadzorima Izveštaji o svim nesukladnostima i popravnim mjerama

Plan nadzora treba identificirati sve aktivnosti nadzora, kontrole i ispitivanja za potrebne dokaze kvalitete. Plan nadzora prema postojećem sustavu kvalitete mora izraditi izvoditelj radova.

5.5. Mjere u slučaju nesukladnosti

GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.grad.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

Ako nadzorni inženjer ili unutrašnji nadzor izvoditelj radova otkrije nesukladnost, treba poduzeti odgovarajuće radnje koje će osigurati uvjetovanu stabilnost i sigurnost konstrukcije i zadovoljiti namjeravanu uporabu.

Kad je nesukladnost potvrđena, treba istražiti sljedeće:

- utjecaj nesukladnosti na izvedbu i uporabu,
- mjere potrebne da bi se nesukladni element ili dio konstrukcije učinili prihvatljivima,
- potrebu zabrane i zamjene nepopravljivog nesukladnog elementa ili dijela konstrukcije.

Veličina nesukladnosti uvjetovanih svojstava betona utvrđuje se naknadnim ispitivanjima istih svojstava na uzorcima betona iz konstrukcijskog elementa prema važećim normama. Ispitivanja se odlukom nadzornog inženjera povjeravaju odgovarajućoj ovlaštenoj instituciji.

Nesukladnost tlačne čvrstoće (postignute i uvjetovane klase) betona rješava se naknadnim ispitivanjem uzoraka betona izvađenih iz dijela konstrukcije u koji je ugrađen nesukladni beton. Ispitivanja treba provesti prema HRN EN 12504 - Ispitivanje betona u konstrukcijama i HRN U.M1.048 i utvrditi razred tlačne čvrstoće kojoj ugrađeni beton odgovara u vrijeme ispitivanja i približnu razred kojem je odgovarao pri 28-dnevnoj starosti. Prva služi za kontrolu stabilnosti i sigurnosti predmetnog konstrukcijskog dijela a druga za reguliranje ugovornih odnosa između proizvođača i kupca betona.

Ako su neispravnosti i nesukladnosti zanemarive za izvedbu i uporabu element treba preuzeti. Ako se nesukladnost može popraviti, element treba preuzeti nakon popravka.

Ocjenu sukladnosti elementa nakon popravka trebaju dati nadzorni inženjer i ovlaštena institucija koja je utvrdila veličinu nesukladnosti i uvjetovala popravak. Dokumentaciju postupka i materijala koji će se upotrijebiti treba prije popravka mora odobriti nadzorni inženjer.

5.6.6. Uvjeti izvođenja

U ovom poglavlju navedene su stare i nove oznake budući da se radi o prijelaznom razdoblju te da je jednostavnije shvatiti nove oznake i odabrane materijale (u skladu sa Tehničkim propisom za betonske konstrukcije (NN br. 101/05)):

Marka betona prema PBAB i odgovarajući razredi tlačne čvrstoće betona prema normi HRN EN 206-1:

Marka betona (MB)	15	20	30	40	50	60
Razredi tlačne čvrstoće	C12/15	C16/20	C25/30	C30/37	C40/50	C50/60

Kvaliteta čelika prema PBAB i odgovarajuće oznake dane u normama nHRN EN 10080-3 i HRN ENV 1992-1-1:2004

Čelik kvalitete PBAB (DIN)	Šipke – RA 500 (BSt 500 S) ($\sigma_v = 500 \text{ N/mm}^2$)	Mreže – MAG, MAR 500/560 ($\sigma_v = 500 \text{ N/mm}^2$)
nHRN EN 10080-3	Šipke – B500B ($R_c \geq 500 \text{ N/mm}^2$)	Mreže - B500B ($R_c \geq 500 \text{ N/mm}^2$)
HRN ENV 1992-1-1:2004	Šipke – S-500 H ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$)	Mreže – S-500 H ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$)

Za ispravno projektiranje sastava betona za elemente konstrukcije sljedeći parametri moraju se uzeti u obzir:

- ❖ uvjet za projektiranje sastava betona (HRN EN 206-1)
- ❖ razred tlačne čvrstoće (npr. C25/30)

GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.građ.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

- ❖ razred izloženosti (npr. XF2)
- ❖ maksimalnu dubinu prodora vode u beton (npr. Vodonepropusnost < 3 cm) prema HRN EN 12390-8
- ❖ maksimalna količina sadržaja klorida (npr. Cl 0,20)
- ❖ posebne načine ugradnje betona (npr. ugradnja u slojevima minimalno 30 cm)
- ❖ posebne postupke zaštite betona
- ❖ ovisno o konstruktivnom elementu može se zahtijevati minimalna količina cementa, te v/c faktor
- ❖ Najmanja debljina zaštitnog sloja betona iznosi $d_{min}=2,0cm$, dok su stvarni zaštitni slojevi vidljivi na izvedbenim nacrtima za svaki pojedini element konstrukcije

6. Projektirani vijek uporabe građevine i uvjeti za njeno održavanje

Suglasno HRN ENV 1991-1 konstrukcija građevine koja je predmet ovog projekta ima zahtijevani proračunski uporabni vijek od 100 godina

7. Održavanje konstrukcija

Radnje u okviru održavanja konstrukcije treba provoditi prema odredbama **Priloga J. Tehničkog propisa za betonske konstrukcije (NN br. 125/10)** i normama na koje upućuje navedeni Prilog, te odgovarajućom primjenom odredaba važećih ostalih propisa.

Bitni dijelovi konstrukcije su:

- AB konstrukcija
- Čelične elemente konstrukcije

Redoviti pregledi u svrhu održavanja betonske konstrukcije provode se ne rjeđe od 2 godina za mostove, a obuhvaćaju:

- vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine,
- utvrđivanja stanja zaštitnog sloja armature,
- utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata betonske konstrukcije za slučaj osnovnog djelovanja, ako se vizualnom kontrolom sumnja u ispunjavanje bitnog zahtijeva mehaničke otpornosti i stabilnosti.

Projektant: Robert Ronta, *dipl.ing.građ.*

GRAĐEVINA:	PROJEKTANT:	OZNAKA ILI BROJ PROJEKTA:
REKONSTRUKCIJA UUSTAVE PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE GRAĐEVINE	URED OVL. INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, OSIJEK. RONTA ROBERT, <i>dipl.ing.građ.</i> OIB: 83302377541	ZAJEDNIČKA OZN. PROJEKTA: 02/15
		OZNAKA PROJEKTA: IZ-01-2016-01

NARUČITELJ/INVESTITOR:
HRVATSKE VODE d.d.
VGO za Dunav i donju Dravu
31000 Osijek, Splavarska ulica br. 2
OIB: 28921383001

GRAĐEVINA:
REKONSTRUKCIJA USTAVE
PODUNAVLJE, IZGRADNJA NOVE
USTAVE PODUNAVLJE I IZGRADNJA
DVIJE NOVE DISTRIBUCIJSKE
GRAĐEVINE

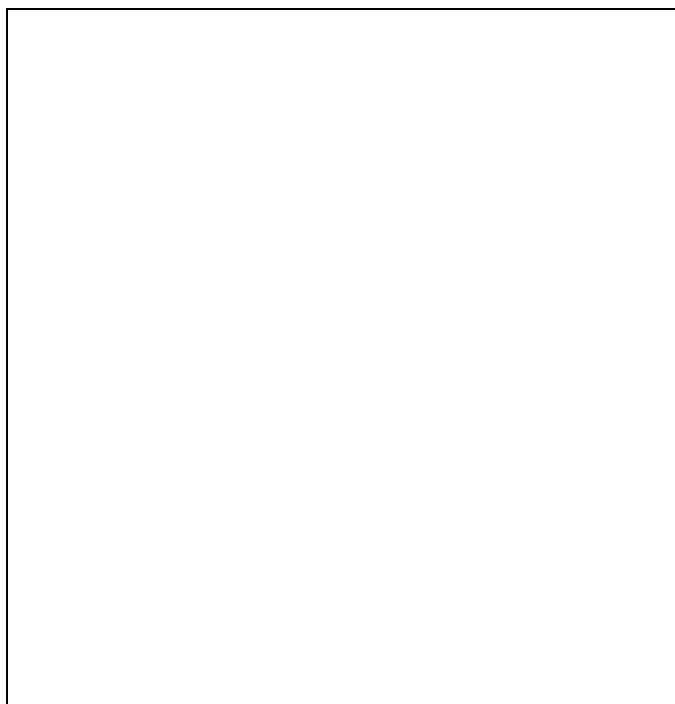
LOKACIJA:
Na k.č.br. 1193,1219, 1186 i 1450
k.o. Vardarac

OZNAKA PROJEKTA (O.P.):

IZ-01-2016-01

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:

Z.O.P. 02/15



DIO II-B

GRAFIČKI PRILOZI

PROJEKTANT:
Robert Ronta, *dipl.ing.građ.*
Ured ovl. inž. građevinarstva, Osijek

