

Projektantski ured:



**Projektni biro P45 d.o.o.**

**za projektiranje**

Janka Rakuše 1

10000 Zagreb

OIB: 77794968587

Naručitelj:

**HRVATSKE VODE,**  
10 000 Zagreb, Ulica  
grada Vukovara 220,  
**OIB: 289213863001**

Naziv građevine:

**IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I  
PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA  
PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA  
PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S  
PRATEĆIM OBJEKTIMA**

Lokacija građevine:

Lijeva i desna obala Korane i desna obala Kupe u Gradu Karlovcu, K.O.  
Gornje Mekušje, K.O. Kamensko i K.O. Karlovac II

Broj projekta:

**2274-22**

Zajednička oznaka svih mapa:

**GP-5986/23**

Oznaka mape:

**MAPA 30 – Cestovni most preko prokopa – prometnica s pristupnim cestama**

Razina projekta:

**GLAVNI PROJEKT**

Strukovna odrednica projekta:

**GRAĐEVINSKI PROJEKT**

Glavni projektant:

**DARKO JELAŠIĆ, dipl. ing. građ.**

Projektant:

**ANTUN ŠTEFANIĆ, dipl. ing. građ.**  
G 4202

Odgovorna osoba u projektantskom  
uredu:

**Prokurist:**  
**ANTUN ŠTEFANIĆ, dipl.ing.građ.**

Mjesto i datum izrade projekta:

Zagreb, ožujak 2023.

Naziv građevine: **IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza**  
**izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA**

Projektanski ured:  
Projektini biro P45 d.o.o. za  
projektiranje Janka Rakuše 1,  
Zagreb

Naručitelj: **HRVATSKE VODE**, Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb

## 1. OPĆI DIO

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

## 1.1. Popis suradnika

Ivan Košeto, mag.ing.aedif.

## 1.2. Popis mapa glavnog projekta

Mapa	Naziv mape	Strukovna odrednica	Oznaka mape	Projektant	Tvrtka
1	Opća mapa	Građevinski projekt	VPB-TGP-20-0003	Darko Jelašić, dipl.ing.građ.	Vodoprivredno-projektni biro d.d. Zagreb
2	Prokop s pratećim objektima: preljevnim pragom - stepenicom i uljevnim objektom u Kupu	Građevinski projekt	72160-GP-022-2023	Ante Ljubičić, dipl. ing. građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
3	Nasip N1 - nasip uz desnu obalu prokopa i nasip N2 - nasip uz lijevu obalu prokopa	Građevinski projekt	I - 2165/22	Diana Šustić, dipl. ing. građ.	Hidroing d.o.o. Osijek
4	Nasip N1 - nasip uz desnu obalu prokopa i nasip N2 - nasip uz lijevu obalu prokopa, geotehnički projekt	Građevinski projekt	72150-GP-034-2023	Zoran Županić, dipl. ing. građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
5	Nasip uz desnu obalu Kupe (Nasip N3) - građevinski dio	Građevinski projekt	G3-O91.01.01-G01.0	Janja Kelić, mag.ing.aedif.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
6	Nasip uz desnu obalu Kupe (Nasip N3) - geotehnički dio	Građevinski projekt	G3-O91.01.01-G02.0	dr.sc. Krešo Ivandić, dipl. ing. građ.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
7	Nasip 4 - nasip uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke	Građevinski projekt	VPB-TGP-20-0003	Ante Jerković, mag.ing.aedif.	Vodoprivredno-projektni biro d.d. Zagreb
8	Nasip 4 - nasip uz lijevu obalu Korane s nasutom pregradom korita rijeke - geotehnički projekt nasipa i nasute pregrade	Građevinski projekt	E-155-18-08	Bojan Ninčević, mag.ing.aedif.	Geokon-Zagreb d.d.
9	Nasip 5 - nasip uz desnu obalu Korane	Građevinski projekt	E-155-18-02	Marko Kaić, dipl.ing.građ.	Geokon-Zagreb d.d.
10	Upusna ustava	Građevinski projekt	VPB-TGP-20-0003	Robert Alar mag.ing.aedif.	Vodoprivredno-projektni biro d.d. Zagreb
11	Upusna ustava – geotehnički projekt zaštite građevinske jame, temeljenja i potpornih zidova	Građevinski projekt	E-155-18-04	Ivan Mihaljević, dipl.ing.građ.	Geokon-Zagreb d.d.
12	Upusna ustava	Strojarski projekt	E-155-18-05	Davorin Gržan, dipl. ing str.	Geokon-Zagreb d.d.
13	Upusna ustava - elektrotehnički dio	Elektrotehnički projekt	E3-O91.00.01-E02.0	Marko Grčić, struč.spec.ing.el.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
14	Ispusna ustava	Građevinski projekt	E-155-18-06	Robert Alar mag.ing.aedif.	Geokon-Zagreb d.d.
15	Ispusna ustava – geotehnički projekt zaštite građevinske jame, temeljenja i potpornih zidova	Građevinski projekt	E-155-18-03	Ivan Mihaljević, dipl.ing.građ.	Geokon-Zagreb d.d.
16	Ispusna ustava	Strojarski projekt	E-155-18-07	Davorin Gržan, dipl. ing str.	Geokon-Zagreb d.d.
17	Ispusna ustava - elektrotehnički dio	Elektrotehnički projekt	E3-O91.00.01-E01.0	Marko Grčić, struč.spec.ing.el.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
18	Crpna stanica Sajevac - konstrukcija	Građevinski projekt	G3-O91.02.01-G01.0	Ivor Joksović, mag.ing.aedif.	Elektroprojekt d.d. Zagreb

Naziv građevine: IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza  
**izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA**

Projektanski ured:  
 Projektni biro P45 d.o.o. za  
 projektiranje Janka Rakuše 1,  
 Zagreb

Naručitelj: **HRVATSKE VODE**, Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb

19	Crpna stanica Sajevec - geotehnički dio	Građevinski projekt	G3-O91.02.01- G02.0	Ivan Mališa, mag.ing.aedif.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
20	Crpna stanica Sajevec - strojarski dio	Strojarski projekt	S3-O91.02.01- S01.0	Marko Išek, mag.ing.mech.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
21	Crpna stanica Sajevec - elektrotehnički dio	Elektrotehnički projekt	E3-O91.02.01- E01.0	Marko Grčić, struč.spec.ing.el.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
22	Trafostanica – građevinski dio	Građevinski projekt	G3-O91.02.01- G03.0	Darko Šilec, Dipl.ing.građ.	Proing d.o.o. Varaždin
23	Trafostanica - elektrotehnički dio	Elektrotehnički projekt	E3-O91.02.01- G02.0	Damir Hodak, struč.spec.ing.el.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
24	Cestovni most preko prokopa - konstrukcija	Građevinski projekt	72120 – GP – 285 – 2020	Mate Pezer, dipl. ing. građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
25	Cestovni most preko prokopa - geotehnički dio	Građevinski projekt	72150 – GP – 035 – 2023	Zoran Županić, dipl. ing. građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
26	Cestovni most preko prokopa - odvodnja mosta	Građevinski projekt	72150 – GP – 032 – 2023	Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
27	Cestovni most preko prokopa - javna rasvjeta	Građevinski projekt	RP2862G1	Dražen Raspudić, mag.ing.aedif.	Dalekovod-projekt d.o.o. Zagreb
28	Cestovni most preko prokopa - javna rasvjeta	Elektrotehnički projekt	RP2862E1	Deana Brujić Ilijašević, dipl. ing. el.	Dalekovod-projekt d.o.o. Zagreb
29	Cestovni most preko prokopa - uzemljenje	Elektrotehnički projekt	RP2863	Kristijan Stublić, dipl. ing. el.	Dalekovod-projekt d.o.o. Zagreb
30	Cestovni most preko prokopa – prometnica s pristupnim cestama	Građevinski projekt	GP2274-22	Antun Štefanić, dipl. ing. građ.	Projektni biro P45 d.o.o. Zagreb
31	Izmještanje SN i NN mreže	Elektrotehnički projekt	E3-O91.00.01- E03.0	Damir Hodak, struč.spec.ing.el.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
32	Rekonstrukcija postojećeg kolektora $\phi$ 1100 Duga Resa - Karlovac	Građevinski projekt	72160-GP-023- 2023	Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
33	Rekonstrukcija postojećeg vodoopskrbnog cjevovoda $\phi$ 150	Građevinski projekt	72160-GP-024- 2023	Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
34	Rekonstrukcija postojećeg plinovoda $\phi$ 110	Strojarski projekt	S3-O91.00.01- S01.0	Mislav Crnković dipl.ing.stroj.	Elektroprojekt d.d. Zagreb
35	Rekonstrukcija postojećeg plinovoda $\phi$ 110	Građevinski projekt	72160-GP-120- 2023	Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb
36	Izmještanje SN i NN mreže	Građevinski projekt	72160-GP-121- 2023	Ante Ljubičić, dipl.ing.građ.	Institut IGH d.d. Zagreb

### 1.3. Sadržaj Mape 30

1. OPĆI DIO .....	2
1.1. Popis suradnika .....	3
1.2. Popis mapa glavnog projekta .....	4
1.3. Sadržaj Mape 30 .....	6
1.4. Izjava projektanta .....	7
1.5. Prikaz mjera zaštite od požara .....	9
1.6. Prikaz mjera zaštite na radu .....	10
2. TEHNIČKI DIO .....	11
2.1. Tekstualni dio .....	12
2.1.1. Tehnički opis .....	13
2.1.2. Dimenzioniranje kolničke konstrukcije .....	19
2.1.3. Program kontrole i osiguranja kvalitete .....	52
2.1.4. Način zbrinjavanja građevinskog otpada .....	96
2.1.5. Projektirani vijek uporabe građevine i uvjeti za njezino održavanje .....	97
2.1.6. Ispis horizontalnih elemenata .....	98
2.1.7. Ispis vertikalnih elemenata .....	100
2.1.8. Ispis poprečnih profila .....	101
2.1.9. Iskaz masa i količina .....	103
2.1.10. Obračun komunalnog i vodnog doprinosa .....	105
2.2. Grafički dio .....	106
2.2.1. Popis grafičkih priloga .....	107

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

## 1.4. Izjava projektanta

Temeljem i u skladu s čl. 70 Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) te članka 16. Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)

donosi se:

### IZJAVA PROJEKTANTA

Kojom se potvrđuje da je glavni projekt građevine:

**IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA**

Vrsta projekta:	Građevinski projekt
Razina obrade:	Glavni projekt
Mapa projekta:	30
Oznaka projekta:	2274-22, ožujak 2023.
Izradio:	Projektni biro P45 d.o.o.

usklađen s odredbama posebnih zakona i drugih propisa:

- Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10, 114/22)
- Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o normizaciji (NN br. 80/13)
- Zakon o zaštiti zraka (NN br. 127/19, 57/22)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN br. 74/14, 111/18, 114/22)
- Zakon o gospodarenju otpadom (NN br. 84/21)
- Zakon o državnom inspektoratu (NN br. 115/18, 117/21)
- Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN br. 79/07, 113/08, 43/09, 130/17, 114/18, 47/20, 134/20, 143/21)
- Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN br. 56/13, 64/15, 104/17, 115/18, 16/20)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN br. 35/94, 55/94, 142/03)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN br. 29/13, 87/15)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN br. 78/13)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN br. 118/19, 65/20)
- Pravilnik o načinu izračuna građevinske (bruto) površine zgrade (NN br. 93/17)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN br. 32/14, 72/20)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN br. 105/20)

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> <b>izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
- Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN br. 143/21)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN br. 128/15, 70/18, 73/18-ispravak, 86/18-ispravak, 102/20)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17, 75/20, 07/22)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN br. 69/06)
- Tehnički propis za staklene konstrukcije (NN br. 53/17)
- HRN U.F2.012/78 - Završni radovi u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za izvođenje ličilačkih radova
- HRN U.FS.017/78 - Završni radovi u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za izvođenje radova pri polaganju podnih podloga
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN br. 35/18, 104/19)
- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN br. 04/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16,104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19, 150/22)
- Tehnički propis za asfaltne kolnike (NN 48/21)
- Opći tehnički uvjeti za radove na cestama

Zagreb, ožujak 2023.

Projektant:

Antun Štefanić, dipl.ing.građ.



Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> izgradnje: <b>PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

## 1.5. Prikaz mjera zaštite od požara

### PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Na temelju Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22) i Pravilnika o sadržaju općeg akta iz područja zaštite od požara (NN 116/11) daje se prikaz mjera i rješenja za primjenu pravila protupožarne zaštite.

#### A) MJERE PROTUPOŽARNE ZAŠTITE ZA VRIJEME IZVEDBE OBJEKTA

Za vrijeme izvedbe objekta potrebno je provesti sve potrebne mjere sa lako zapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar. Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora. Električne instalacije, uređaji i oprema moraju svojom izradom i izvođenjem odgovarati važećim tehničkim propisima. Na svim mjestima na gradilištu gdje postoji opasnost od požara, potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara. Zapaljive tekućine potrebno je čuvati u posebnim skladištima osiguranim od požara sukladno pozitivnim propisima.

Za provedbu ovih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta. Kontrolu provedbe ovih mjera provodi rukovoditelj gradilišta, nadzorni inženjer i ovlaštene inženjer općine ili republike.

Nakon završetka izgradnje objekta potrebno je urediti gradilište i odstraniti sve ostatke građe i materijala.

#### B) MJERE PROTUPOŽARNE ZAŠTITE ZA VRIJEME UPORABE OBJEKTA

Za vrijeme korištenja i održavanja objekta potrebno je provesti sve potrebne mjere zaštite od požara i to kako slijedi:

- zabraniti pristup zapaljivim materijalom ili prilaženje vatrom
- kada se radovi izvode lakozapaljivim materijalom potrebno je mjesto rada osigurati od nastajanja i širenja požara
- redovitim održavanjem obuhvatiti pritezanje vijčanih spojeva
- na svim mjestima gdje postoji opasnost od širenja požara postaviti upozoravajuće ploče
- osobe koje koriste i održavaju objekt moraju biti upoznate sa zaštitnim mjerama prema Zakonu o zaštiti od požara
- kontrolu provedbe ovih mjera provodi ovlaštene inženjer općine ili Republike Hrvatske.

Zagreb, ožujak 2023.

Projektant:

Antun Štefanić, dipl.ing.građ.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

## 1.6. Prikaz mjera zaštite na radu

### PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU

Temeljem odredbi Zakona o zaštiti na radu (Narodne novine br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) daje se prikaz tehničkih mjera i rješenja za primjenu pravila zaštite na radu.

#### A) TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE NA RADU U VRIJEME IZVEDBE OBJEKTA CESTE

Ove mjere sadrže svu opremu i zahvate koji se temeljem i u skladu s Zakonom o zaštiti na radu trebaju provesti za ovu vrstu radova.

Oprema gradilišta, osiguranje pojedinih uređaja i strojeva na njemu te radnika za vrijeme građenja mora u cijelosti odgovarati HTZ propisima.

Za provedbu ovih zaštitnih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta.

Provjeru provedbe ovih zaštitnih mjera provodi šef gradilišta, nadzorni inženjer te ovlašteni inženjer općine.

#### B) TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE ZA VRIJEME UPORABE OBJEKTA CESTE

Tehničke mjere zaštite za vrijeme uporabe objekta - cesta, vezane su za opću sigurnost. Sve mjere dane su u projektu, a utemeljene na propisima koji se odnose na tip i namjenu objekta, kao i upotrebene materijale.

Poprečnim nagibom kolnika kao i predviđenim uzdužnim nagibima kolnika, osigurano je gravitacijsko otjecanje površinskih voda s ceste i objekata.

Na svim objektima i ispred opasnih prepreka uz rub prometnice (nasipi viši od 3 metra, stup objekta, znaka, portala ili rasvjete, paralelni jarak s dubinom vode većom od 75 cm unutar 10 metara od ruba kolnika) predviđena je zaštitna ograda u skladu sa standardom i propisima.

Zagreb, ožujak 2023.

Projektant:

Antun Štefanić, dipl.ing.građ.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> <b>izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

## 2. TEHNIČKI DIO

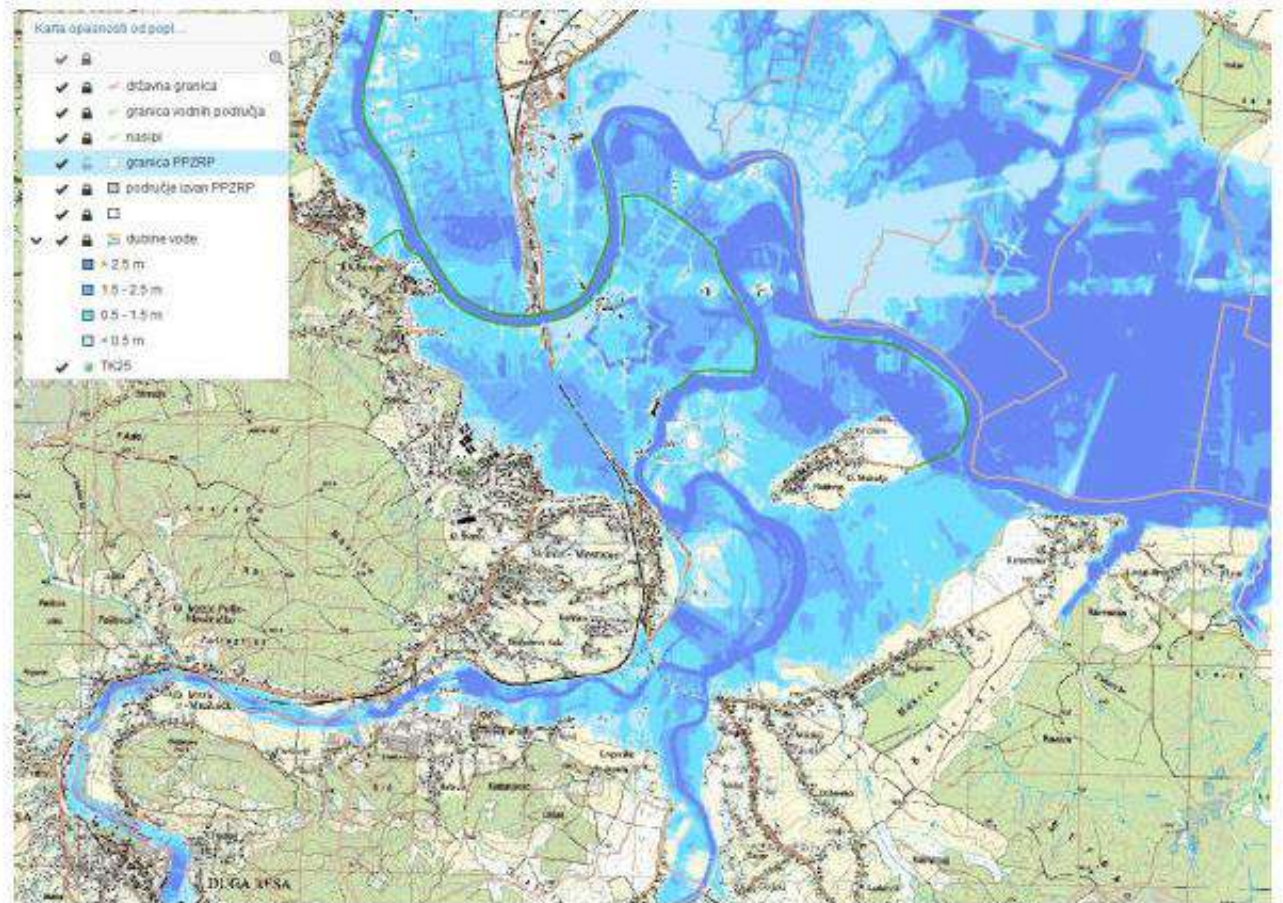
Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> <b>izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

## 2.1. Tekstualni dio

### 2.1.1. Tehnički opis

#### OPĆENITO

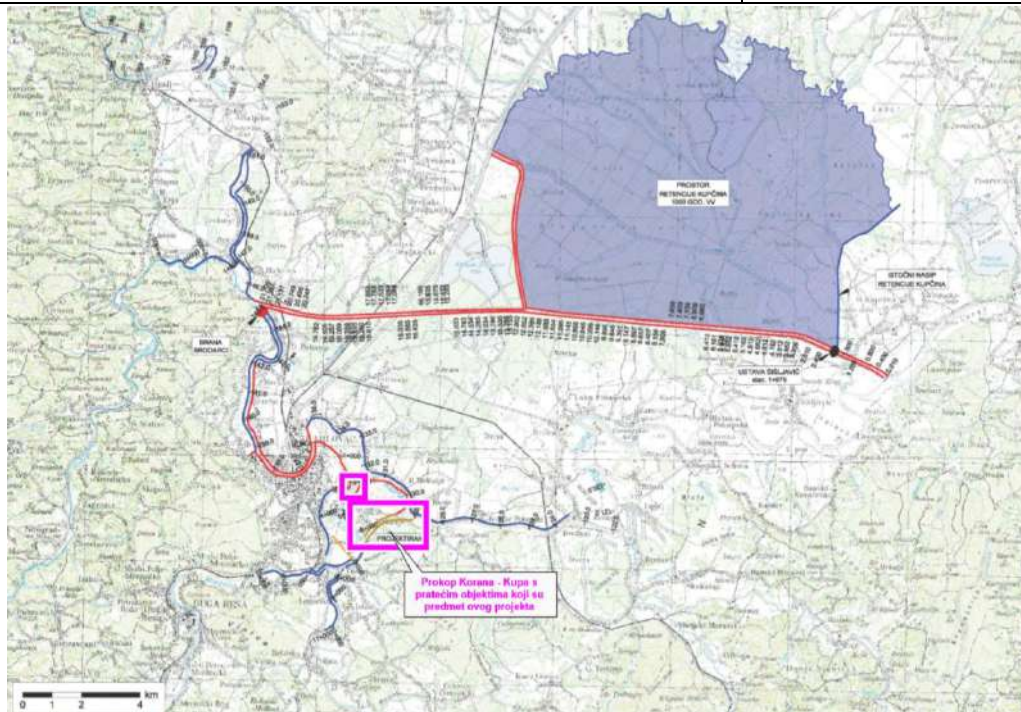
Nakon učestalih poplava šireg gradskog područja grada Karlovca, te poglavito poplava u 2013. i 2014. godini postojeći sustav zaštite grada Karlovca pokazao se nedostatnim te se krenulo u povećanje stupnja zaštite od poplava i realizaciju planiranih zahvata kojima bi se to omogućilo. (slika 1).



**Slika 1** Karta opasnosti od poplava za šire područje grada Karlovca za postojeće stanje

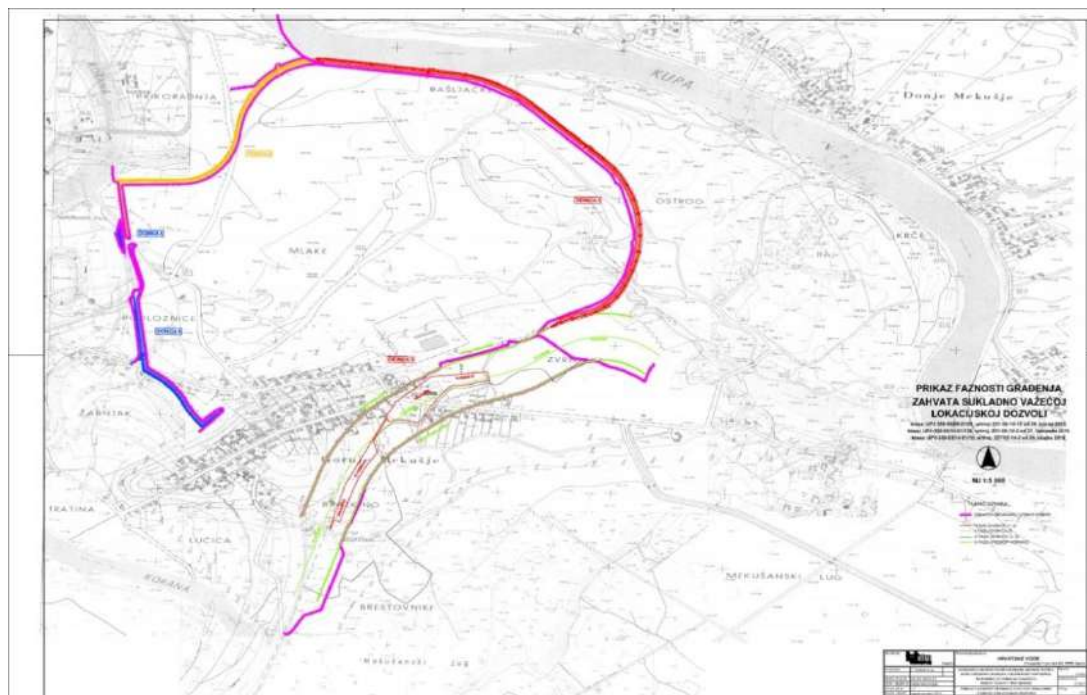
Do sad izgrađeni sustav zaštite od poplava grada Karlovca temeljio se na izgrađenom kanalu Kupa-Kupa s pratećim građevinama (koji će svoju potpunu funkciju postići izgradnjom brane Brodarci) i djelomično izvedenim nasipima uz rijeku Kupu (slika 2).





**Slika 2** Sustav obrane od poplava grada Karlovca

Osim nastavka izgradnje nasipa uz Kupu, u planu je i realizacija zahvata "DESNI NASIP KORANE, DESNI NASIP KUPE I PROKOP KORANA – KUPA s rješenjem odvodnje na području Gornjeg Mekušja" i to u ukupno četiri (4) faze (slika 3).



**Slika 3** Faznost građenja zahvata "DESNI NASIP KORANE, DESNI NASIP KUPE I PROKOP KORANA- KUPA s rješenjem odvodnje na području Gornjeg Mekušja

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Izgradnjom predmetnog prokopa Korana – Kupa velike vode Korane bi se preusmjerile izvan gradskog područja nizvodno prema rijeci Kupi, a starim koritom rijeke Korane bi se kontrolirano usmjeravala male i srednje vode, čime će se znatno povećati stupanj zaštite od poplava istočnog dijela grada Karlovca.

Prokop bi se izveo na mjestu gdje se tokovi Korane i Kupe približavaju, a bio bi dužine oko 2 kilometra. Ovime bi se ušće Korane u rijeku Kupu smjestilo nekoliko kilometara nizvodnije od postojećeg, prirodnog. Cilj ovog rješenja je prvenstveno izmjestanje velikih voda Korane izvan gradskog područja.

To bi se omogućilo izgradnjom nasipa kojim će se pregraditi postojeće korito Korane s upusnom ustavom na Korani te preljevnim pragom na prokopu. Ustava bi, u stanju zatvorenosti, usmjeravala sve vode kroz prokop, nizvodno u Kupu.

Upusna ustava će propuštati sve protoke do 112 m<sup>3</sup> /s u postojeće korito Korane (nizvodno od ustave), a kada protok premaši 112 m<sup>3</sup> /s ustava će se zatvoriti i preko građevine preljeva preusmjeravati vodu kroz prokop prema rijeci Kupi. Prokop je zajedno s pratećim nasipima uz prokop dimenzioniran na pojavu 1000-godišnje velike vode.

Druga ustava, uzvodno od današnjeg ušća Korane u Kupu, sprječavala bi ulaz velikih voda Kupe povratno u Koranu.

## OPIS PROJEKTOG RJEŠENJA

Pri izradi glavnog projekta uzeti su u obzir prostorno-planska dokumentacija, projektni zadatak. Horizontalni elementi te elementi poprečnog profila projektirane prometnice zadovoljavaju projektnu brzinu definiranu projektnim zadatkom od 60 km/h izvan naselja, a u skladu s Pravilnikom o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN 110/01).

Radi izgradnje prokopa Korane postojeća lokalna cesta LC34072 se izmješta. Ukupna duljina projektirane prometnice iznosi 483,58 m. Korišteni su horizontalni radijusi 400 i 1000. Nagib nivelete je od 0,23 % do 4,45 % s radijusima zaobljenja tangenti nivelete od 1.400 m do 3.760 m. Vertikalni tok trase uvjetovan je na početku i kraju dionice visinom spoja na postojeću lokalnu cestu LC34072, dok je na lokaciji prokopa vertikalni tok definiran potrebnom visinom za smještajem mosta. Predmetnoj dionici širina kolnika iznosi ukupno 7,10 m, s voznim trakovima širine 3,25 m i rubnim trakovima širine 0,30 m. Od stacionaže 0+000,00 do stacionaže 0+055,76 sa svake strane projektirane prometnice izvodi se biciklistička staza za jednosmjernan promet biciklista te nogostup u širini od 1,60 m. Nakon mosta od stacionaže 0+380,00 pješaci i biciklisti se vode s lijeve strane kolnika, širina pješačke staze 1,60 m dok je biciklističke staze 2,0 m.

Elementi normalnog poprečnog profila prometnice:

- vozni trakovi	3,25 m
- rubni trakovi	0,30 m
- bankine	1,50 m
- bankine uz nogostup	0,50 m
- nogostup	1,60 m
- biciklistička staza za jednosmjernan promet	1,00 m
- biciklistička staza za dvosmjernan promet	2,00 m
- nagib pokosa usjeka	1:1 (1:1,5)
- nagib pokosa nasipa	1:1,5

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Nasip se izvodi u slojevima koji osiguravaju traženu zbijenost a ovisno o karakteristikama materijala i upotrijebljenim strojevima. Količinu materijala B kategorije za izradu nasipa potrebno je pribaviti iz pozajmišta. Tehnologiju izvedbe nasipa treba odobriti nadzorni inženjer upisom u dnevnik rada. Završni sloj pokosa nasipa je humusni materijal debljine 20 cm. Većim dijelom projektirana cesta nalazi se u niskom nasipu s jednostrešnim poprečnim nagibom voznihih trakova koji u pravcu iznosi 2,5 %, a u krivinama je nagib definiran prema pravilniku (Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa - NN 110/01). Nagib nogostupa je prema kolniku i iznosi 1,5%.

## KOLNIČKA KONSTRUKCIJA

Kolnička konstrukcija projektirana je na projektni period od 20 godina. S obzirom da se radi o lokalnoj cesti s manjom količinom prometa teških teretnih vozila, dimenzionirana je kolnička konstrukcija za srednjo prometno opterećenje.

Sukladno tome, određena je sljedeća kolnička konstrukcija i način njene izvedbe:

- AC 11 surf 50/70 AG3 M3 4 cm
- AC 22 base 50/70 AG6 M2 6 cm
- Mehanički zbijeni nosivi sloj od drobljenog kamenog materijala (0-63 mm,  $M_s \geq 100 \text{ MN/m}^2$ ) 40 cm
- Nosivost planuma posteljice  $M_s \geq 25 \text{ MN/m}^2$

Za površine nogostupa kolnička konstrukcija odabrana je na temelju iskustva te je usvojena kolnička konstrukcija:

- AC 11 surf 50/70 AG4 M4 5 cm
- Mehanički zbijeni nosivi sloj od drobljenog kamenog materijala (0-63 mm,  $M_s \geq 80 \text{ MN/m}^2$ ) 30 cm
- Nosivost planuma posteljice  $M_s \geq 25 \text{ MN/m}^2$

### 2.1.4.7. PROMETNA SIGNALIZACIJA I OPREMA

Projektom je predviđena izvedba horizontalne i vertikalne prometne signalizacije, te prometne opreme, koja je projektirana u skladu s *Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/19)* te je prikaza na grafičkom prilogu 2.2.1.5 ovog glavnog projekta.

#### VERTIKALNA SIGNALIZACIJA

Veličina i klasa retrorefleksije prometnih znakova je u skladu s lokacijom njihova postavljanja.

- širina kolnika  $\geq 3,00 \text{ m}$  (klasa retrorefleksije minimalno klase I):
  - Znakovi izričitih naredbi – promjer kružnice u koju je upisan pravilni osmerokut (B02)  $\varnothing 60 \text{ cm}$ ;
  - Znakovi izričitih naredbi – promjer kruga  $\varnothing 60 \text{ cm}$ ;
  - Znakovi obavijesti – stranica kvadrata duljine 60 cm;
  - Dopunske ploče iste su širine kao i pripadajući znakovi obavijesti

Vertikalna signalizacija po svojoj veličini, boji i obliku mora odgovarati važećim HR normama.



Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> <b>izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

## OZNAKE NA KOLNIKU I DRUGIM POVRŠINAMA

Oblik i boje oznaka na kolniku valja izraditi u skladu sa važećim HR normama : HRN EN 1436:2008, HRN EN 1436/A1:2004, HRN EN 1463-1:2001, HRN EN 1463:2001-1/A1:2004, HRN EN 1463-2:2001, HRN EN 1423:2004, HRN EN 1424:2004, HRN EN 1790:2013 , HRN EN 1824, HRN EN 1871:2000, HRN EN 12802:2011, HRN EN 13212:2011, HRN 13197:2004, HRN EN 13459:2011 i u skladu sa Pravilnikom o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama (NN 92/19).

Projektom su definirani način obilježavanja i svrha izvođenja crte zaustavljanja (puna i isprekidana), razdjelne crte (isprekidana) te pješačkih prijelaza.

Širina uzdužnih crta na kolniku iznosi 10 cm, a izvedba je u obliku punih ili isprekidanih crta, a širina crte zaustavljanja kao i pješačkih prijelaza iznosi 50 cm. Oznake na kolniku su bijele boje.

## PRIVREMENA REGULACIJA PROMETA

Za vrijeme izvođenja radova izvođač je dužan postaviti privremenu regulaciju prometa u skladu s Pravilnikom o privremenoj regulaciji prometa i označavanju te osiguranju radova na cestama (NN 92/19).

Ukoliko izvođač zbog tehnologije izvođenja radova i dinamičkog plana koji je dogovorio s Investitorom ne može postaviti privremenu prometnu signalizaciju prema tipskim shemama obavezno mora (izvođač), a prije početka izvođenja radova, izraditi poseban Prometni elaborat privremene regulacije prometa te ishoditi sve potrebne suglasnosti.

Stupovi privremene prometne signalizacije su bojani naizmjenično crvenim i bijelim prugama.

Prilikom izrade Prometnog elaborata privremene regulacije prometa mora se voditi računa da cestovni promet na državnoj cesti ne bi smio biti obustavljen, odnosno da obustava prometa bude što kraća. Za vrijeme kada se ne odvijaju radovi promet se mora odvijati. Preporuka je projektanta je da se radi na polovici kolnika, a da jedan prometni trak bude prohodan i da se promet regulira prometnim svjetlima.

Prije i za vrijeme izvođenja radova nužno je putem medija obavijestiti sudionike u prometu o predviđenim radovima, dužini trajanja te o privremenoj regulaciji prometa.

## UREĐENJE I SANACIJA GRADILIŠTA

Izvoditelj radova je prije početka radova dužan izraditi plan organizacije građenja kojim će dokazati da je uzeo u obzir sve mjere zaštite okoliša tijekom građenja. Radovi mogu započeti nakon odobrenja plana organizacije građenja od strane nadzornog inženjera.

Površine potrebne za organizaciju građenja (privremeno skladištenje građevinskog i otpadnog materijala, mjesta za parkiranje i manevarsko kretanje mehanizacije, parkirališta goriva, betonare) planirati unutar koridora prometnice. Gradilište smjestiti na već degradirane površine.

Prilikom organizacije gradilišta i tijekom izvođenja radova obratiti pažnju da ne dođe do onečišćenja voda i okolnog terena naftom, uljima i mazivima, bitumenskim sredstvima te drugim opasnim i štetnim tvarima.

Na području gradilišta ne smiju se skladištiti goriva i maziva. Punjenje strojeva gorivom i mazivom obavljati iz autocisterni na nepropusnom platou s rubnjacima i separatorom ulja i masti.

Manipulaciju gorivom, mazivima, bojama, otapalima i drugim kemikalijama obavljati na način da ne dospiju u tlo.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Prije izlaska na javnu cestu, na svoj gradilišnoj mehanizaciji, potrebno je prati pneumatiku i/ili gusjenice.

U sušnim razdobljima polijevati vodom neasfaltirane transportne površine. Pri izvođenju zemljanih radova, površinski humusni sloj tla deponirati i iskoristiti za kasniju biološku rekultivaciju kod sanacije usjeka i nasipa.

Materijal iz iskopa u graditi u trup nasipa ili iskoristi za proizvodnju betona, ovisno o kvaliteti materijal iz iskopa. Sav materijal od iskopa koji neće biti upotrijebljen u graditeljskim aktivnostima odložiti na za to predviđenim lokacijama sukladno zakonskoj regulativi. Otpad s gradilišta razvrstati prema vrstama i predavati ovlaštenoj osobi. Tijekom građenja potrebno je redovito čistiti i održavati rubne pojaseve uz prometnicu u svrhu smanjenja opasnosti i mogućih šteta od požara te sigurnosti prometa.

Predvidjeti zaštitu gradilišta od mogućeg negativnog utjecaja oborinskih voda.

Za vrijeme građenja treba redovito održavati cestu i sustav odvodnje što uključuje čišćenje i praćenje funkcionalnog stanja sustava vanjske i unutarnje odvodnje te sustava za pročišćavanje otpadnih voda uz odgovarajuće gospodarenje otpadom (taloga) koji nastaje pročišćavanjem oborinskih voda. Prilikom održavanja prometnice u zimskom razdoblju koristiti ekološki prihvatljiva sredstva radi zaštite voda. Upotrebu sredstava svesti na minimum odgovornim predviđanjem stanja kolnika.

Ukloniti sve privremeno izgrađene nastambe koje su služile za skladištenje materijala, alata i opreme, kao i svih privremenih objekata koji su izgrađeni i korišteni za smještaj i boravak ljudi, za potrebe vođenja gradilišta, ishrane radnika, garderobe i sl.

Ukloniti sve privremene priključke gradilišta za komunalne objekte, kao i privremene elektroenergetske priključke, te mjesta radova urediti, očistiti i dovesti u stanje ispravnosti kakvo je bilo prije početka izvođenja radova. Sve površine koje su se koristile kao privremeni deponiji materijala, alata, opreme i strojeva, kao i površine koje su oštećene radi privremenog deponiranja materijala iz iskopa, potrebno je u potpunosti očistiti i sanirati sva oštećenja nastala na tim površinama.

Svu privremenu prometnu signalizaciju montiranu radi potreba funkcioniranja gradilišta i reguliranja prometa, potrebno je u potpunosti ukloniti nakon završenih radova, te vratiti u funkciju prijašnji režim prometa.

Asfaltne cestovne površine prekopane i oštećene prilikom izvođenja radova potrebno je u skladu s projektom obnoviti novom asfaltnom masom i slojevima, uz pravilno strojno zasjecanje postojećeg asfalta na spojevima s novim asfaltnom.

#### **ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE**

Procjena troškova gradnje za mapu 30. **Cestovni most preko prokopa – prometnica s pristupnim cestama** iznosi:

**319.000,00 €**

Iznos je bez PDV-a.

Zagreb, ožujak 2023.

Projektant:  
Antun Štefanić, dipl.ing.građ.

Naziv građevine: IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: HRVATSKE VODE, Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

## 2.1.2. Dimenzioniranje kolničke konstrukcije

### Korišteni zakoni, propisi i norme

Prilikom projektiranja korišteni su i primijenjeni slijedeći propisi, zakoni i norme:

#### 1. Norme za:

- posteljicu
  - HRN U.E8.010, HRN U.B1.046
- mehanički zbijene nosive slojeve
  - HRN U.B1.046, HRN U.E9.020, HRN EN 13285, HRN EN 13242
- nosive slojeve stabilizirane hidrauličnim vezivima
  - HRN U.E9.024, HRN EN 197-1, HRN EN 13242
- asfaltne slojeve
  - EN 12591, HRN EN 13108-1, HRN EN 14023, HRN EN 13043
- dimenzioniranje savitljivih kolničkih konstrukcija
  - HRN U.C4.010, HRN U.C4.012, HRN U.B9.012

#### 2. "Opći tehnički uvjeti za radove na cestama", Hrvatske ceste d.o.o., Knjige I, II, III, 2001.g.

#### 3. Propisi:

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 80/13, 148/13, 92/14)
- Pravilnik o nadzoru osovinskog pritiska, ukupno dozvoljene mase i dimenzija vozila (NN 76/97, 141/02)
- Pravilnik o vrsti i sadržaju projekata za javne ceste (NN 53/02, 20/17)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama (NN 85/16, 24/17)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/2018)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19)
- Naredba o obaveznom atestiranju frakcioniranog kamenog agregata za beton i asfalt (NN 55/96)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Tehnički propis za asfaltne kolnike (NN 48/21)

#### 4. Ostali važeći standardi i preporuke za pojedine vrste radova specificirane u posebnim uvjetima i stavkama troškovnika

### Uvod

Mjerodavni podaci za određivanje strukture kolničke konstrukcije su: razdoblje tehničke služnosti (projektno razdoblje), ukupno prometno opterećenje u projektom razdoblju, nosivost posteljice, vozna sposobnost kolnika na kraju projektog razdoblja i regionalni čimbenik.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> izgradnje: <b>PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

### Razdoblje tehničke usluznosti

Za razdoblje tehničke sluznosti (projektno razdoblje) odabrano je razdoblje od 20 godina kao uobicajeno vrijeme usluznosti kolnika. Na temelju tog razdoblja tehničke usluznosti definirani su i određeni nomogrami za dimenzioniranje kolničke konstrukcije.

### Analiza prometnog opterećenja

S obzirom da se radi o lokalnoj cesti LC34072 koja ima jako mali promet teških teretnih vozila za dimenzioniranje kolničke konstrukcije uzet će se ekvivalentno prometno opterećenje od  $7,00 \times 10^5$ . Ovo prometno opterećenje odgovara grupi **srednjeg** prometnog opterećenja (prema HRN U.C4.010).

### Nosivost posteljice

Posteljica se izvodi od kamenih materijala, prema navedenom CBR posteljice iznosi 10 %.

### Vozna sposobnost kolnika

Za vrijednost indeksa vozne sposobnosti kolnika na kraju projektnog razdoblja odabrana je veličina  $p=2,5$  zbog toga što se teži da neravnosti, kolotrazi, pukotine i površinska oštećenja budu svedena na minimalnu moguću mjeru te da se osigura udobnost vožnje prometnicom.

### Regionalni čimbenik

S obzirom na to da se kolnička konstrukcija prometnice nalazi u kontinentalnom području odabrana je vrijednost regionalnog čimbenika  $R=2,0$ .

### Dimenzioniranje strukture kolničke konstrukcije po HRN U.C4.012-prometnica

Ulazni podaci:

- razdoblje tehničke sluznosti (projektno razdoblje) ..... 20 godina
- ukupno prometno opterećenje u projektnom razdoblju .....  $7,00 \times 10^5$   
(srednje prometno opterećenje)
- nosivost posteljice..... CBR = 10%
- vozna sposobnost kolnika na kraju projektnog razdoblja .....  $p=2,5$
- regionalni čimbenik .....  $R=2,0$

Na osnovi navedenih ulaznih podataka iz odgovarajućeg dijagrama za dimenzioniranje kolničkih konstrukcija koje se sastoje od asfaltnih slojeva i nosivog sloja od nevezanog, mehanički zbijenog drobljenog kamenog materijala, a za prometno opterećenje od  $7,0 \times 10^5$  prijelaza osovina, očitana je ukupno potrebna debljina asfaltnih slojeva kolničke konstrukcije koja iznosi 10,3 cm.

Za usvojenu debljinu habajućeg sloja (**AC 11 surf**) od  $d_1 = 4,0$  cm, debljina nosivog sloja od bitumeniziranog drobljenog kamenog materijala određena je sljedećim odnosom:

$$10,3 \times 0,38 = 4,0 \times 0,42 + d_2 \times 0,35 \quad d_2 = 6,38 \text{ cm}$$

Usvojena debljina nosivog sloja od bitumeniziranog drobljenog kamenog materijala (**AC 22 base**) iznosi  $d_2 = 6,0$  cm.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Iz odgovarajućeg dijagrama, za prometno opterećenje od  $7,0 \times 10^5$  prijelaza osovina i CBR = 10%, očitana je potrebna debljina nosivog sloja od nevezanih, mehanički zbijenih zrnatih kamenih materijala koja iznosi 27,0 cm, međutim izvest će se sloj od 40 cm, kako bi se zadovoljilo smrzavanje na navedenom području.

Ukupna debljina strukture kolnika dimenzionirane prema prometnom opterećenju i nosivosti posteljice iznosi:

$$4 + 6 + 40 = 50 \text{ cm}$$

Za dobivenu debljinu kolničke konstrukcije od 50 cm i indeks smrzavanja  $IS=150,80$  za Karlovac, dubina smrzavanja iznosi  $D_S=64$  cm.

Za takvu dubinu smrzavanja  $D_S=64$  cm, potrebna debljina kolnika koji je otporan na smrzavanje iznosi:

$$D_{Kpotr} \geq 0,7 \times D_S = 0,7 \times 64 = 44,80 \text{ cm.}$$

Proračunata debljina kolnika **zadovoljava** na smrzavanje.

### Provjera po metodi AASHO-prometnica

Provjera nove kolničke konstrukcije obavljena je pomoću eksperimentalnog nomograma za broj ekvivalentnih osovina  $T_{UK}$  (ukupno ekvivalentno prometno opterećenje) i regionalni čimbenik  $R=2$ .

Iz odgovarajućeg korelacijskog nomograma za  $T_{UK} = 7,00 \times 10^5$ ,  $R=2,0$  i CBR = 10% (indeks nosivosti  $S = 6,00$ ) očitana je potreban strukturni broj  **$SN_P = 8,89$  cm**

Debljine nove kolničke konstrukcije dobiju se iz relacije:

$$SN_K = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 + a_3 \times d_3$$

gdje je:

$SN_K$  - strukturni broj kolničke konstrukcije

$a_1, a_2, a_3$  - koeficijenti zamjene, koji ovise o vrsti materijala pojedinih slojeva kolničke konstrukcije

$d_1, d_2, d_3$  - debljine pojedinih slojeva kolničke konstrukcije (cm)

**Tablica 2.** Debljina i vrsta slojeva nove kolničke konstrukcije

NOVA KOLNIČKA KONSTRUKCIJA		
Sloj	Debljina sloja (cm)	Koeficijent zamjene
habajući sloj	4	0,42
nosivi sloj od asfaltbetona	6	0,35
donji nosivi sloj od kamenog materijala	40	0,14

Debljina i vrsta slojeva nove kolničke konstrukcije

$$SN_K = 0,42 \times 4,0 + 0,35 \times 6,0 + 0,14 \times 40,0 = \mathbf{9,38 \text{ cm}}$$

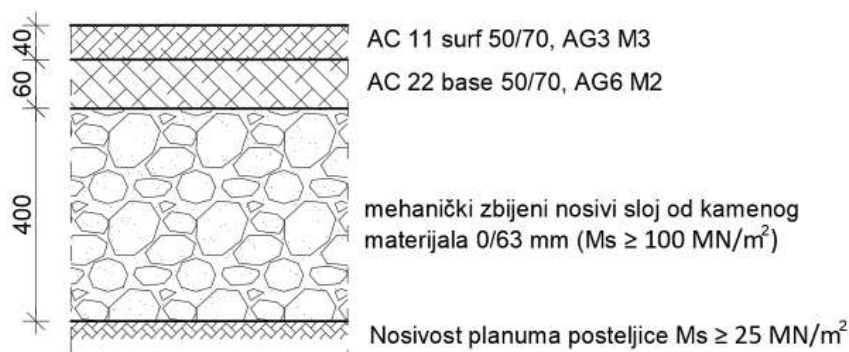
Da bi nova kolnička konstrukcija zadovoljavala, mora biti:  **$SN_K$  (9,38 cm) >  $SN_P$  (8,89 cm).**

Prema tome, dimenzionirana nova kolnička konstrukcija **zadovoljava** i provjeru po ovoj metodi.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

### Usvojena nova kolnička konstrukcija

Usvojena nova kolnička konstrukcija, s debljinama i vrstama slojeva, prikazana je na slici 1.

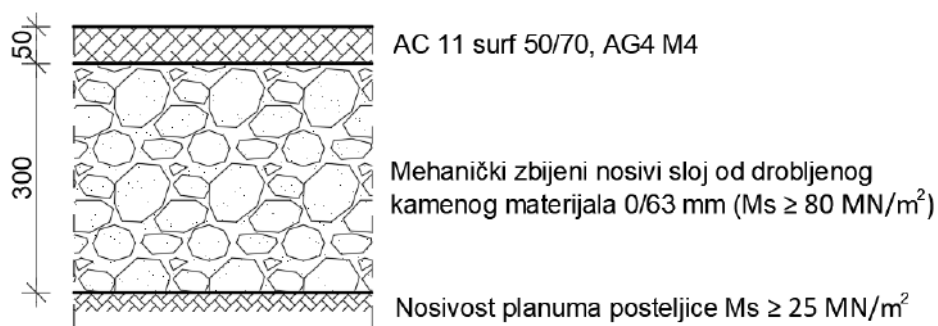


Slika 1. Usvojena nova kolnička konstrukcija

### Usvojena nova kolnička konstrukcija pješačko-biciklističkih staza

Za površine nogostupa kolnička konstrukcija odabrana je na temelju iskustva.

Usvojena nova kolnička konstrukcija, s debljinama i vrstama slojeva, prikazana je na slici 2.



Slika 2. Usvojena nova kolnička konstrukcija pješačko-biciklističkih staza

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> izgradnje: <b>PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

## PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE – ASFALJNIH SLOJEVA

Sva ispitivanja potrebno je provesti prema ovom projektu, Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (OTU), Hrvatske ceste, Knjiga II i III, Zagreb, 2001. i Tehničkim propisom za asfaltne kolnike (48/21)

### Posteljica

Izvoditelj radova je dužan obavljati (osigurati) kontrolu posteljice, odnosno završnog sloja nasipa, koja mora u svemu odgovarati zahtjevima iz projekta.

Ispitivanja posteljice obuhvaćaju:

- Investitorska kontrolna ispitivanja
- Izvođačka (tehnoška) ispitivanja koje obavlja (osigurava) izvođač

Sve gotove površine moraju biti prema projektu ili zahtjevu nadzornog inženjera.

Ukoliko radovi nisu kvalitetni, nadzorni inženjer će obustaviti radove i zahtijevati da se nedostaci poprave na trošak izvoditelja.

### Nosivi sloj od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala

Izvoditelj radova je dužan obavljati (osigurati) kontrolu nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala koji mora u svemu odgovarati zahtjevima iz projekta.

Ovaj sloj se može raditi tek kad nadzorni inženjer preuzme posteljicu u pogledu ravnosti, projektiranih nagiba, pravilno izvedene odvodnje i traženih uvjeta kvalitete.

Dokumentacija o dokazu kakvoće ugrađenih materijala i izvedenih radova kod tehničkog pregleda građevine obuhvaća:

- Izjava o svojstvima za agregat od kojeg je napravljen sloj,
- Izvještaj o pogodnosti materijala za mješavinu,
- Izvještaj o tekućim ispitivanjima,
- Izvještaj o kontrolnim ispitivanjima,
- Izvještaj o kontrolnim ispitivanjima sloja geodetskim snimanjem i
- Izvještaj nadzornog inženjera o izvedenim radovima.

Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda nije definiran sustav ocjenjivanja i provjere stalnih svojstava za nevezane mješavine. Sustav tvorničke kontrole proizvodnje za nevezane mješavine biti će ustrojen nakon definiranja sustava za ocjenjivanje i provjeru stalnih svojstava nevezanih mješavina.

U dodatku D norme HRN EN 13285 definiran je način provođenja tvorničke kontrole proizvodnje u periodu do definiranja sustava za ocjenjivanje i provjeru stalnih svojstava nevezanih mješavina.



Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

### Dokazi uporabljivosti

Na temelju provedene kontrole kakvoće u ovlaštenom laboratoriju izvođaču ili proizvođaču izdaje se izvještaj o pogodnosti materijala za mješavinu kamenog materijala za izradu nosivog sloja od nevezanih mješavina.

Izvještajem o pogodnosti materijala se potvrđuje mogućnost proizvođača da od sirovine, s postrojenjem koje posjeduje, proizvede pogodan materijal za izradu nosivog sloja.

Izvještaji o pogodnosti materijala također potvrđuje da već proizvedena određena količina materijala odgovara zahtjevima kakvoće. Izvještaj o pogodnosti materijala vrijedi najviše godinu dana.

Dođe li do bitne promjene granulometrijskog sastava u smislu odstupanja od graničnog područja ili lokacije nalazišta, naručitelj mora pribaviti novu dokumentaciju o kakvoći novog materijala.

Ispitivanje materijala provodi se na reprezentativnim uzorcima u čijem uzorkovanju obavezno sudjeluju predstavnici ovlaštenog laboratorija i naručitelja.

Ako dođe do bitne promjene svojstava zrnatog materijala zbog promjene stijenske mase u kamenolomu, ili zbog promjene u tehnologiji proizvodnje zrnatog kamenog materijala, kao i do bitne promjene granulometrijskog sastava kamenog materijala ili promjene lokacije nalazišta, naručitelj treba pribaviti dokumentaciju o kakvoći novog materijala i predati ju nadzornom inženjeru.

Isprava o svojstvima materijala i izvještaj o pogodnosti materijala se u originalu predaju nadzornom inženjeru.

### **Ispitivanja tijekom izrade nosivog sloja od nevezane mješavine:**

#### Izvođačka kontrola kvalitete materijala i radova

Izvođačku kontrolu kvalitete putem ispitivanja obavlja (osigurava) izvođač, preko svog ovlaštenog laboratorija, ili ako ga ne posjeduje, preko drugog ovlaštenog laboratorija. Ta ispitivanja služe za ocjenu kakvoće izvedenog sloja, na osnovi čega se pristupa kontrolnim ispitivanjima.

Ispitivanja obuhvaćaju:

- ispitivanje modula stišljivosti kružnom pločom promjera 300 mm na svakih 500 m<sup>2</sup>, ili
- stupnja zbijenosti volumetrom u odnosu na maksimalnu zbijenost po modificiranom Proctorovu postupku, najmanje na svakih 500 m<sup>2</sup>, ili
- nuklearnim denzimetrom, najmanje na svakih 500 m<sup>2</sup>, ili
- ispitivanje modula stišljivosti kružnom pločom promjera 300 mm i stupnja zbijenosti volumetrom u odnosu na maksimalnu zbijenost po modificiranom Proctorovu postupku, ili denzimetrom, najmanje na svakih 1000 m<sup>2</sup>,
- ispitivanje granulometrijskog sastava, najmanje na svakih 3000 m<sup>2</sup>,
- ispitivanje ravnosti površine sloja letvom duljine 3 m, na svakom poprečnom profilu ili prema zahtjevu nadzornog inženjera i
- ispitivanje sloja po visini, položaju i nagibu geodetskim snimanjem.

Neposredno po obavljenim ispitivanjima, izvođač radova rezultate ispitivanja, u pisanom obliku, dostavlja nadzornom inženjeru.



Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Po završetku radova rezultati ispitivanja u okviru izvođačke kontrole kvalitete prikazuju se u pisanom izvještaju.

### Investitorska kontrola kvalitete materijala i radova

Investitorsku kontrolu kvalitetu putem ispitivanja nosivog sloja obavlja (osigurava) investitor, preko ovlaštenog laboratorija, a zajedno s ispitivanjima od izvođačke kontrole kvalitete služe kao potvrda postignute kakvoće sloja kolničke konstrukcije. Investitorska kontrola kvalitete se provodi nakon obavljenih ispitivanja od izvođača i potvrde kakvoće sloja u pogledu zbijenosti, ravnosti, visine, položaja i nagiba. Opseg ispitivanja od investitorske kontrole kvalitete je takav da na dva ispitivanja od izvođačke kontrole kvalitete dolazi jedna investitorska kontrolna kvalitete (jedno ispitivanje).

- Po završetku radova rezultati investitorske kontrole kvalitete prikazuju se u pisanom izvještaju.

Na osnovi rezultata izvođačke i investitorske kontrole kvalitete investitor, odnosno njegov nadzorni inženjer, donosi konačnu ocjenu o kakvoći izvedenog sloja.

Ukoliko radovi nisu kvalitetni, nadzorni inženjer će obustaviti radove i zahtijevati da se nedostaci poprave na trošak izvoditelja.

### **Asfaltni slojevi**

Izvoditelj radova je dužan osigurati i provesti kontrolu asfaltnih slojeva (nosivih, veznih i habajućih) koji moraju prema svemu odgovarati zahtjevima iz projekta.

Osiguranje kvalitete podrazumijeva provedbu niza aktivnosti s ciljem postizanja propisane kvalitete asfaltnih slojeva sukladno zahtjevima tehničkih uvjeta iz ovog projekta.

### **Aktivnosti prije početka izvođenja asfaltnih radova**

Aktivnosti prije početka izvođenja asfaltnih radova uključuju pribavljanje (za bitumen, agregat i punilo te bitumensku mješavinu) Izjave o sukladnosti, Potvrde o sukladnosti, Tehničku uputu i Oznaku sukladnosti kojom proizvođač potvrđuje da su svojstva sastavnih materijala i mješavine sukladna zahtjevima iz projekta.

- ***Tehničko-tehnološki elaborat (TT)***

Izvođač minimalno 10 dana prije predviđenog početka izvođenja radova na ugradnji asfaltnih slojeva kolničke konstrukcije mora predati Nadzornom inženjeru (predstavniku investitora) Tehničko-tehnološki elaborat.

Tehničko- tehnološki elaborat mora sadržavati:

- opis objekta, projektom predviđene kolničke konstrukcije i vrste predviđenih radova,
- popis, projektom zahtijevani tip i potrebna količina građevnih proizvoda (bitumenskih mješavina) predviđenih za ugradnju u projektom predviđenu asfaltnu kolničku konstrukciju sa priloženim pripadajućim ispravama o sukladnosti ili dokazima uporabljivosti,
- detaljan opis tehnološkog procesa izvedbe projektirane konstrukcije (priprema podloge, proizvodnja, transport, polaganje i zbijanje, njegovanje do puštanja u promet) sa popisom potrebne opreme, strojeva i osoblja, terminski plan izvedbe te, ukoliko je projektom zahtijevano, definirati posebne načine izvedbe,

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

- program izvođačke kontrole kvalitete izrađen na osnovu zahtjeva projekta te vrste i minimalnog obima ispitivanja navedenih u Tablicama 2 i 3 za pripadajući razred nadzora, u ovisnosti o prometnom opterećenju,
- izjava o posjedovanju ili ugovor o najmu laboratorija za provedbu izvođačke kontrole kvalitete koji mora raspolagati odgovarajućom umjerenom laboratorijskom opremom, pogodnim laboratorijskim prostorom i osobljem osposobljenim za provedbu ispitivanja navedenih u tablicama 2 i 3.
- imenovanje odgovornih osoba izvođača na gradilištu - glavni inženjer gradilišta i voditelj izvođačke kontrole kvalitete koji mora imati položen stručni ispit u strukovnom području graditeljstva za obavljanje poslova ispitivanja i potvrđivanja sukladnosti pri Ministarstvu prostornog uređenja i graditeljstva.

Nadzorni inženjer mora provjeriti usklađenost svih predloženih građevnih materijala, tehnoloških postupaka ugradnje i programa izvođačke kontrole kvalitete sa zahtjevima projekta

Nadzorni inženjer mora u roku od 7 dana od preuzimanja TT elaborata dati Izvođaču pismeno očitovanje o prihvaćanju, uvjetovanom prihvaćanju ili odbijanju TT elaborata. Nakon prihvaćanja TT elaborata od strane nadzornog inženjera izvođač može započeti sa izvođenjem radova na pokusnoj dionici. Ukoliko nadzorni inženjer uvjetovano prihvati TT elaborat, u svom pismenom očitovanju mora navesti rokove u kojima izvođač mora ukloniti nedostatke.

Ukoliko nadzorni inženjer pisanim očitovanjem odbije TT elaborat izvođenje radova na pokusnoj dionici ne može početi dok se ne preda novi TT elaborat i ne bude prihvaćen od strane nadzornog inženjera.

**Tehničko-tehnološki elaborat mora se izraditi na projektima svih prometnih opterećenja.**

#### • **PROBNA DIONICA**

Izvođač radova izradom probne dionice mora dokazati svoju sposobnost za kvalitetnu ugradnju asfaltnih slojeva kolničke konstrukcije sa građevnim proizvodima i na način kako je to predložio u tehničko-tehnološkom elaboratu.

Minimalna površina probne dionice određuje se temeljem prosječnog dnevnog plana ugradnje. Poziciju i površinu pokusne dionice predlaže izvođač radova, a odobrava nadzorni inženjer.

Tijekom i nakon izvedbe probne dionice moraju se provesti ispitivanja sastava i fizičko-mehaničkih svojstava bitumenske mješavine te svojstava ugrađenog asfaltnog sloja u skladu sa tablicama 2 i 3.

Nakon provedenih ispitivanja izvođač mora izraditi Izvještaj o probnoj dionici koji mora sadržavati sve rezultate provedenih ispitivanja izvođačke kontrole kvalitete. Izvještaj se predaje nadzornom inženjeru na pismeno očitovanje o prihvaćanju ili neprihvatanju probne dionice. Nadzorni inženjer se mora pismeno očitovati u roku od tri dana od preuzimanja izvještaja o probnoj dionici. Nakon prihvaćanja probne dionice od strane nadzornog inženjera izvođač može započeti sa kontinuiranom ugradnjom asfaltnog sloja.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Ukoliko nadzorni inženjer pismenim očitovanjem odbije probnu dionicu, izvođač mora izvršiti reviziju TT elaborata i predložiti nadzornom inženjeru izradu nove probne dionice.

### **Aktivnosti tijekom izvođenja asfaltnih radova**

Aktivnosti tijekom izvođenja asfaltnih radova obuhvaćaju izvođačku i investitorsku kontrolu. Provode se u svrhu kontrole kvalitete asfaltnih slojeva putem ispitivanja sastavnih materijala, proizvedene bitumenske mješavine i izvedenog asfaltnog sloja.

Projekt asfaltna kolnička konstrukcije prometnica unutar objekta tehnološko inovacijskog centra i zelenog industrijskog parka, sukladno prometnom opterećenju, sveukupne radnje kontrole i osiguranja kvalitete svrstava u razred nadzora III.

- **Izvođačka kontrola kvalitete**

Izvođačku kontrolu kvalitete putem ispitivanja obavlja izvođač radova ili ih može povjeriti laboratoriju akreditiranom prema HRN EN ISO/IEC 17025 za metode ispitivanja propisane ovim projektom. Izvođačku kontrolu kvalitete provodi i osigurava Izvođač.

Laboratorij koji provodi izvođačku kontrolu kvalitete mora raspolagati potrebitom umjerenom laboratorijskom opremom, pogodnim laboratorijskim prostorom i kompetentnim osobljem za provedbu ispitivanja navedenih u tablicama 2 i 3. Voditelj Izvođačke kontrole kvalitete mora imati položen stručni ispit u strukovnom području graditeljstva za obavljanje poslova ispitivanja i potvrđivanja sukladnosti pri Ministarstvu prostornog uređenja i graditeljstva.

#### Izvođačka kontrola kvalitete agregata, punila i bitumena

Izvođačka kontrola kvalitete agregata, punila, i bitumena od kojeg je svaka bitumenska mješavina proizvedena, provodi se sukladno tablicama 2 i 3, za svaku mješavinu predviđenu ovim projektom.

Pisani izvještaj o provedenim ispitivanjima izvođač asfaltnih radova mora predati nadzornom inženjeru najkasnije pet dana od dana uzorkovanja.

#### Izvođačka kontrola proizvedene bitumenske mješavine

Uzorci za izvođačku kontrolu kvalitete proizvedene bitumenske mješavine uzimaju se na mjestu ugradnje sukladno zahtjevima norme HRN EN 12697-27. Vrste ispitivanja, ispitne metode i učestalost ispitivanja bitumenskih mješavina od asfaltbetona navedeni su u tablici 2. Izvještaje i zapise o provedenim ispitivanjima u sklopu izvođačke kontrole kvalitete proizvedene bitumenske mješavine, izvođač je dužan je predati nadzornom inženjeru u roku od najviše pet dana nakon uzorkovanja.

Naziv građevine: IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: HRVATSKE VODE, Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

**Tablica 2.** Ispitivanje građevnih proizvoda: minimalna učestalost provedbe kontrolnih i tekućih ispitivanja kvalitete za cestovne objekte na JC III i IV kat. I na NC min. Odgovarajuće razine prometa i gradilišta površine manja od 6000 m<sup>2</sup>

Građevni proizvod	Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja	
			Tekuća ispitivanja kvalitete <sup>(e)</sup>	Kontrolna ispitivanja kvalitete
Agregat	Granulometrijski sastav, udio sitnih čestica	HRN EN 933-1	-	1 uzorak
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9		
Bitumensko vezivo	Penetracija	HRN EN 1426	-	-
	Točka razmekšanja	HRN EN 1427		
	Točka loma po Fraassu	HRN EN 12593		
	Elastični povrat <sup>(a)</sup>	HRN EN 13398		
Bitumenska mješavina	Granulometrijski sastav	HRN EN 12697-2	1 uzorak/500 t ili jednom ako se ugrađuje više od 250 a manje od 500 t	1 uzorak
	Topivi udio veziva	HRN EN 12697-1		
	Udio šupljina	HRN EN 12697-8		
	Ispuna šupljina bitumenom			
	Otpornost na djelovanje vode (omjer ITSR)	HRN EN 12697-12	-	-
	Ocjedivanje veziva <sup>(b)</sup>	HRN EN 12697-18	-	-
	Gubitak čestica <sup>(c)</sup>	HRN EN 12697-17	1 uzorak	-
	Dubina utiskivanja <sup>(d)</sup>	HRN EN 12697-20	1 uzorak/ 100 t ili 1x dan	-
	Temperatura	HRN EN 12697-13	Svaki kamion	Svako uzorkovanje

<sup>(a)</sup> odnosi se samo na polimerom modificirani bitumen <sup>(b)</sup> ispituje se kod SMA <sup>(c)</sup> ispituje se kod PA <sup>(d)</sup> ispituje se kod MA  
<sup>(e)</sup> ispitivanje agregata i bitumenskog veziva obaveza je proizvođača bitumenske mješavine

Nakon što je asfaltni sloj izveden izvođač je dužan izraditi geodetski snimak cijelog sloja po visini i položaju. Snimaju se karakteristične točke u poprečnom profilu i to na svakih 50 m.

Izveštaje i zapise o provedenom ispitivanju izvođačke kontrole kvalitete izvedenog sloja, izvođač je dužan je predati nadzornom inženjeru u roku od najviše pet dana nakon uzorkovanja, odnosno nakon započetog ispitivanja.

#### Izveštaj o ispitivanjima u sklopu izvođačke kontrole kvalitete

Kada je asfaltni sloj izveden, sve aktivnosti kao i rezultati ispitivanja provedenih u svrhu izvođačke kontrole kvalitete, prikazuju se u pisanom izvještaju koji sadrži:

- ▶ opći dio s podacima o građevini, izvođaču i investitoru,
- ▶ rezultate izvođačke kontrole kvalitete dobivene ispitivanjima,

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> <b>izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

- ▶ komentar svih aktivnosti provedenih radi izvođačke kontrole kvalitete primijenjenih materijala, proizvodnje i ugradnje asfaltne mješavine, te
- ▶ zaključni komentar o kvaliteti izvedenih radova s obzirom na zahtjeve ovog projekta.

- **Investitorska kontrola kvalitete**

Investitorsku kontrolu kvalitete provodi Investitor ili o njegovom trošku pravna osoba po njegovu izboru, osposobljena za takvu vrstu poslova.

Za provedbu Investitorske kontrole kvalitete Investitor mora angažirati laboratorij akreditiran prema HRN EN/ISO 17025 u području ispitivanja asfalta, bitumena i agregata (za sve metode koje su propisane za pojedini obim nadzora, tablice 2 i 3), a vodeće laboratorijsko osoblje odgovorno za provedbu investitorske kontrole kvalitete mora imati položen stručni ispit u strukovnom području graditeljstva za obavljanje poslova ispitivanja i potvrđivanja sukladnosti pri Ministarstvu prostornog uređenja i graditeljstva.

Investitorska kontrola kvalitete započinje ispitivanjima provedenim na probnoj dionici uzimanjem paralelnih uzoraka sa probne dionice.

#### Investitorska kontrola kvalitete agregata, punila i bitumena

Uzorci agregata, punila i bitumena u svrhu provedbe investitorske kontrole kvalitete uzimaju se na skladišnom prostoru asfaltne baze. Ispitni uzorci agregata uzimaju se sukladno normi HRN EN 932-1 u prisustvu nadzornog inženjera ili njegovog opunomoćenika, te u prisustvu predstavnika proizvođača bitumenskih mješavina.

Uzorci bitumena u svrhu provedbe investitorske kontrole kvalitete putem ispitivanja uzimaju se na skladišnom prostoru asfaltne baze. Ispitni uzorci bitumena uzimaju se sukladno normi HRN EN 58 u prisustvu nadzornog inženjera ili njegovog opunomoćenika, te u prisustvu predstavnika proizvođača bitumenskih mješavina.

Zapisnik o uzorkovanju mora sadržavati dovoljan broj podataka relevantnih za potpunu identifikaciju uzetih uzoraka. Vrsta ispitivanja, ispitne metode i učestalost ispitivanja u sklopu investitorske kontrole kvalitete agregata, punila i bitumena navedeni su u tablici 2.

Za nosivi sloj provodi se investitorska kontrola kvalitete ispitivanjem krupnog i miješanog agregata, te punila. Za habajući sloj provode se ispitivanja krupnog, sitnog i miješanog agregata, te punila.

#### Investitorska kontrola proizvedene bitumenske mješavine

Uzorci bitumenskih mješavina u svrhu provedbe investitorske kontrole kvalitete putem ispitivanja uzimaju se na mjestu ugradnje. Ispitni uzorci bitumenskih mješavina uzimaju se sukladno normi HRN EN 12697-27 u prisustvu nadzornog inženjera ili njegovog opunomoćenika, te u prisustvu predstavnika izvođača radova.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> izgradnje: <b>PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Zapisnik o uzorkovanju mora sadržavati dovoljan broj podataka relevantnih za potpunu identifikaciju uzetih uzoraka. U tablici 2 dana je učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete građevnih proizvoda.

#### Investitorska kontrola izvedenog sloja

U tablici 3 dana je učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete izvedenog sloja. Nadzorni inženjer preuzet će izvedeni asfaltni sloj temeljem rezultata ispitivanja u sklopu investitorske i izvođačke kontrole kvalitete, prema zahtjevima tehničkih uvjeta iz ovog projekta. Ukoliko propisani parametri kvalitete proizvedene asfaltne mješavine, odnosno izvedenog asfaltnog sloja ne zadovoljavaju propisane zahtjeve, izvođač radova će o svom trošku ukloniti dio nekvalitetno izvedenog asfaltnog sloja i nadomjestiti ga novim slojem propisane kvalitete.

#### **Prijevoz bitumenskih mješavina**

Bitumenska mješavina prevozi se do mjesta ugradnje kamionima-kiperima. Sanduk kamiona-kipera mora biti čist i bez nakupina prašine, blata ili drugog nevezanog materijala, te poprskan odgovarajućim sredstvom za sprječavanje lijepljenja bitumenske mješavine. Prskanje naftnim derivatima nije dopušteno. Pri prijevozu, neovisno od vremenskih uvjeta, bitumenska se mješavina mora učinkovito zaštititi od hlađenja i onečišćenja čvrsto pričvršćenim vodonepropusnim i termostabilnim ceradama, takve veličine da potpuno pokrivaju sanduk kamiona kipera. Prijevoz bitumenskih mješavina od mjesta proizvodnje do mjesta ugradnje ne smije trajati više od dva sata, odnosno duljina transporta ne smije biti veća od 120 km. Broj raspoloživih transportnih jedinica (kamiona-kipera) mora biti takav da omogućuje ugradnju bitumenskih mješavina kontinuirano, bez zastoja.

#### **Vremenski uvjeti ugradnje bitumenskih mješavina**

Bitumenske mješavine ugrađuje se samo u povoljnim vremenskim uvjetima.

Ugradnja bitumenskih mješavina na zaleđenu ili snijegom pokrivenu podlogu nije dopuštena.

Ugradnja bitumenskih mješavina nije dopuštena po kiši i/ili magli koja na podlozi stvara zatvoreni vodeni film.

Najniža temperatura zraka pri kojoj je dopuštena ugradnja bitumenskih mješavina je:

- 0°C za nosive i vezne slojeve od asfaltbetona,
- +5°C za habajuće slojeve debljine >30 mm, od asfaltbetona, splitmastiksfalta i lijevanog asfalta,
- +10°C za habajuće slojeve debljine ≤30 mm, od asfaltbetona, splitmastiksfalta i lijevanog asfalta,
- +10°C za habajuće slojeve od asfaltbetona za vrlo tanke slojeve i poroznog asfalta.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektirni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Pri snažnom vjetru ugradnja bitumenskih mješavina nije dopuštena.

Pri izradi habajućih slojeva debljine  $\leq 30$  mm, od asfaltbetona, splitmastiksasfalta i lijevanog asfalta, te pri izradi habajućih slojeva od poroznog asfalta i asfaltbetona za vrlo tanke slojeve, temperatura podloge ne smije biti niža od  $+5$  °C.

**Tablica 3.** Ispitivanje izvedenog asfaltnog sloja: minimalna učestalost provedbe kontrolnih i tekućih ispitivanja kvalitete za cestovne objekte na JC III i IV kat. I na NC min. Odgovarajuće razine prometa i gradilišta površine manja od 6000 m<sup>2</sup>

Asfaltni sloj Svojstvo		Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja	
			Tekuća ispitivanja kvalitete	Kontrolna ispitivanja kvalitete
Debljina <sup>(a)</sup>		HRN EN 12697-36	1 uzorak/4000 m <sup>2</sup>	1 uzorak/2.000 m <sup>2</sup> minimalno 3 uzorka
Udio šupljina <sup>(b)</sup>		HRN EN 12697-8		
Stupanj zbijenosti <sup>(b)</sup>		nerazorna metoda		
Povezanost slojeva <sup>(e)</sup>		HRN EN 12697-48	-	-
Tekstura (habajući sloj) <sup>(c)</sup>		HRN EN 13036-1 HRN EN 13036-6	-	-
Hvatljivost (habajući sloj) <sup>(d)</sup>		HRN EN 13036-4	-	-
Uzdužna ravnost <sup>(f)</sup>	Habajući sloj	HRN EN 13036-5 HRN EN 13036-6	-	Kontinuirano
	Nosivi sloj		-	-
Visina sloja, poprečni pad i položaj izvedenog sloja <sup>(g)</sup>		-	Svaki profil	na najmanje 20% podataka od tekućih ispitivanja
<p><sup>(a)</sup> u sklopu izvođačke kontrole dopušta se izračun na temelju utrošene mase asfaltne mješavine</p> <p><sup>(b)</sup> ulazni podaci za izračun uzimaju se temeljem prosječne gustoće asfaltne mješavine odnosno prosječne gustoće laboratorijskog probnog tijela iz dnevne proizvodnje (gustoća asfaltnog sloja može se odrediti i nerazornom metodom)</p> <p><sup>(c)</sup> ispituje se prije puštanja u promet</p> <p><sup>(d)</sup> ispituje se najranije 4 a najkasnije 8 tjedana nakon puštanja u promet</p> <p><sup>(e)</sup> asfaltni slojevi debljine do 30 mm ispituje se vlačnim postupkom</p> <p><sup>(f)</sup> koriste se mjerni uređaji tipa profilomjer</p> <p><sup>(g)</sup> u sklopu geodetskog nadzora</p>				

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> <b>izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

## Priprema podloge

Podloga na koju se polaže asfaltni sloj mora biti stabilna, nosiva, ravna, suha i čista, bez nevezanog materijala.

Najveća dopuštena neravnost podloge u uzdužnom i poprečnom smjeru, izmjerena prema normi HRN EN 13036-7, mjernom letvom duljine 3 m, iznosi:

- 15 mm pri izvedbi nosivog sloja,
- 8 mm pri izvedbi habajućeg sloja.

Kada neravnost podloge prelazi navedene vrijednosti, podloga se mora poravnati na odgovarajući način glodanjem, ili izvedbom izravnavajućeg asfaltnog sloja.

U svrhu postizanja međusobnog povezivanja podloge i izvedenog asfaltnog sloja, podloga se prethodno mora poprskati bitumenskom emulzijom. Količina bitumenske emulzije za prskanje podloge ovisi o razini hrapavosti podloge, vrsti i tipu bitumenske emulzije, te vrsti i tipu asfaltnog sloja koji se izvodi, a nanosi se u količini koja osigurava propisanu povezanost slojeva. Pri prskanju podloge, bitumenska se emulzija smije zagrijati najviše na 60°C za nemodificiranu odnosno 70°C za modificiranu. Kada se u asfaltni sloj ugrađuje bitumenska mješavina na bazi polimerom modificiranog bitumena, tada se podloga mora obvezno poprskati polimerom modificiranom bitumenskom emulzijom. Prskanje podloge bitumenskom emulzijom na temperaturi zraka ili podloge nižoj od +5°C nije dopušteno. Ugradnja bitumenske mješavine na poprskanu podlogu smije započeti tek po završetku faze „razbijanja“ emulzije. Površine koje su obrađene prskanjem bitumenskom emulzijom smiju se koristiti isključivo za gradilišni promet vezan uz poslove ugradnje asfaltnih slojeva.

## Ugradnja bitumenske mješavine

Bitumenske mješavine ugrađuje se strojno, finišerom. Izuzetno, bitumenska mješavina smije se ugraditi i ručno, ali samo u slučaju izvedbe asfaltnog sloja na površini kojoj pristup finišera nije moguć, ili u slučaju izvedbe asfaltnog sloja od lijevanog asfalta. Finišer mora biti podešen tako, da cijelom svojom širinom osigura ujednačenu debljinu i gustoću izvedenog asfaltnog sloja. Način punjenja koša finišera za prihvata bitumenske mješavine i način razastiranja bitumenske mješavine mora biti takav, da osigura ujednačen izgled i strukturu površine izvedenog asfaltnog sloja, bez pojave segregacije i pukotina ugrađene bitumenske mješavine. Finišer se mora kretati ujednačenom brzinom, bez zastajanja. Ako je temperatura isporučene bitumenske mješavine niža od minimalno dopuštene prema deklaraciji proizvođača, tada se takva bitumenska mješavina ne smije ugraditi u asfaltni sloj. Izvedeni asfaltni sloj smije se pustiti pod promet tek kad mu temperatura u sredini sloja padne ispod 30°C, osim u slučaju asfaltnog sloja od splitmastiksasfalta kada se smije pustiti pod promet najranije 12 sati nakon završetka izvedbe.



Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

- **Valjanje**

Broj, vrsta i masa valjaka, te broj prijelaza moraju biti odabrani tako, da osiguraju postizanje propisanog stupanja zbijenosti, propisane debljine, teksture i ravnosti asfaltnog sloja. Zbijanje valjcima s vibrirajućim i oscilatornim djelovanjem asfaltnih slojeva od poroznog asfalta nije dopušteno. Zbijanje valjcima s vibrirajućim djelovanjem svih vrsta asfaltnih slojeva ugrađenih na mostovima i nadvožnjacima nije dopušteno.

- **Spojevi**

U slučaju višeslojne izvedbe, uzdužni radni spoj jednog asfaltnog sloja u odnosu na uzdužni radni spoj drugog asfaltnog sloja mora biti razmaknut najmanje 15 cm, a poprečni radni spoj najmanje 2 m.

Uzdužni i poprečni radni spojevi asfaltnih slojeva moraju biti izvedeni na način da su vodonepropusni i trajni, obavezno premazani bitumenskom pastom za sljepljivanje.

Na spoju asfaltnog sloja s nekom drugom vrstom materijala (beton, kamen, metal) mora se izraditi razdjelnica ispunjena vrućom bitumenskom masom ili samoljepivom bitumenskom trakom.

### **Osiguranje kontrola kvalitete u tijeku i nakon izvođenja radova**

Ukoliko postoji sumnja da rezultati ispitivanja određenih svojstava investitorske kontrole kvalitete ne reprezentiraju stvarnu kvalitetu na određenoj manjoj površini, izvođač i/ili predstavnik investitora (nadzorni inženjer) imaju pravo zatražiti provedbu dodatnih ispitivanja kako bi se lokalizirala sporna površina.

Dodatna ispitivanja mora provoditi laboratorij akreditiran prema normi HRN EN/ISO 17025 za te metode ispitivanja. Pozicije uzorkovanja za provedbu ispitivanja određuje provoditelj ispitivanja.

Investitorska kontrola kvalitete na isteku jamstvenog roka mora provesti ispitivanja svojstava površine ugrađenog asfaltnog sloja (poprečna ravnost, uzdužna ravnost, pukotine u zavisnosti od upotrijebljenog bitumen, hvatljivost u zavisnosti od primjenske kategorije agregata). Ispitivanja se moraju provesti 2 mjeseca prije isteka jamstvenog roka.

Dozvoljene veličine i obim registriranih nedostataka na kraju jamstvenog roka od 2 odnosno 5 godina navedeni su u tablici 4.

Naziv građevine: IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: HRVATSKE VODE, Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

**Tablica 4.** Vrijednosti svojstava na isteku jamstvenog roka od 2 odnosno 5 godina<sup>(a)</sup>

Svojstvo	Ispitna norma	Vrsta i tip bitumena
		50/70
Poprečna ravnost <sup>(a)</sup> , na isteku jamstvenog roka od 2 godine prosječno/pojedinačno, (mm)	HRN EN 13036-7	≤ 6/≤ 8
Poprečna ravnost <sup>(a)</sup> , na isteku jamstvenog roka od 5 godina prosječno/pojedinačno, (mm)prosječno/pojedinačno, (mm)	HRN EN 13036-7	≤ 8/≤ 10
Uzdužna ravnost, na isteku jamstvenog roka od 2 godine IRI100, (m/km)	HRN EN 13036-5 HRN EN 13036-6	IRI100 <sup>(c,d)</sup> + ≤ 0,15
Uzdužna ravnost, na isteku jamstvenog roka od 5 godina IRI100, (m/km) IRI100, (m/km)	HRN EN 13036-5 HRN EN 13036-6	IRI100 <sup>(c,d)</sup> + ≤ 0,30
Pukotine, na isteku jamstvenog roka od 2 godine, (m/1000 m <sup>2</sup> )	-	≤ 2
Pukotine, na isteku jamstvenog roka od 5 godina, (m/1000 m <sup>2</sup> )	-	≤ 5
Hvatljivost na isteku jamstvenog roka od 2 godine, SRT	HRN EN 13036-4	za AG3 ≥55
Hvatljivost na isteku jamstvenog roka od 5 godina, SRT	HRN EN 13036-4	za AG3 ≥50
<sup>(a)</sup> učestalost ispitivanja prema tablici 52 <sup>(b)</sup> mjeri se na svakih 50 m ili kontinuirano <sup>(c)</sup> izmjerena srednja vrijednost IRI100 <sup>(d)</sup> ne mjeri se nakon radova održavanje (zamjena završnog sloja)		

## TEHNIČKI UVJETI MATERIJALA I RADOVA

Sukladno Zakonu o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19) i Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) te propisima za njegovu provedbu, specificiraju se tehnička svojstva i drugi zahtjevi za građevne proizvode i uporabljivost asfaltnih slojeva kolnika.

Zahtjevi su propisani ovim projektom i „Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama“ - knjiga II i knjiga III, Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, 2001. i Tehničkim propisom za asfaltne kolnike (48/21)

### Posteljica

Za izradu posteljice usvojen je miješani nasipni materijal.

Pod miješanim materijalima podrazumijevaju se miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine, trošne stijene – škriljci i lapori, flišni materijali i slično.

Radovi na uređenju posteljice od miješanih materijala obuhvaćaju planiranje, eventualnu sanaciju manjih površina slabije kakvoće boljim materijalom, eventualno potrebno prosušivanje ili vlaženje materijala i zbijanje do propisane zbijenosti. Kada je materijal posteljice u usjeku vrlo nehomogen (kamen s ulošcima gline), iskop treba produbiti za 30-50 cm i izraditi sloj od homogenog miješanog ili od kamenog materijala.

Materijal za izradu posteljice od miješanih materijala treba zadovoljavati ove kriterije:

Naziv građevine: IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: HRVATSKE VODE, Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

- koeficijent nejednolikosti  $U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$  mora biti veći od 9
- maksimalna veličina zrna je 60 mm (10 % zrna do 70 mm)

Vlažnost materijala ne smije varirati više od  $\pm 2\%$  od optimalne vlažnosti (određene standardnim Proctorovim postupkom).

Radovi na posteljici ne smiju se obavljati kada je tlo smrznuto, odnosno kada na trasi ima snijega i leda.

Kriteriji za ocjenu kakvoće posteljice od kamenitih materijala jesu ovi:

- stupanj zbijenosti prema standardnom Proctorovu postupku  $S_z \geq 100\%$ ,
- modul stižljivosti mjeren kružnom pločom  $\varnothing 30$  cm  $M_s \geq 35$  MN/m<sup>2</sup>.

Kvaliteta upotrijebljenih materijala i njihova ugradnja treba biti u skladu s hrvatskim standardom HRN U.E8.010.

#### Nosivi sloj od nevezanog kamenog materijala

Nosivi sloj od mehanički zbijenog nevezanog kamenog materijala, granulacije 0/63 mm, predviđen je u kolničkim konstrukcijama prometnice i nogostupa u debljinama od 40 cm i 30 cm.

Za izradu ovog sloja predviđa se koristiti drobljeni kameni materijal. Tehnička svojstva agregata za nosive slojeve od nevezanih mješavina specificirana su prema normama HRN EN 13242:2008 i HRN EN 13285:2010.

**Tablica 5.** Geometrijska svojstva agregata za nevezane mješavine (tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242)

Tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242	Ispitna norma	Nosivi sloj od nevezanih mješavina
Oznaka frakcije (d/D)		Miješani agregat 0/63 Uvjeti kvalitete (odabrani razredi)
Granulometrijski sastav (nadzrnje i podzrnje), <i>tablica 2</i>	HRN EN 933-1	G <sub>A85</sub>
Tolerancije od deklariranog tipičnog granulometrijskog sastava na sitima D, D/2i 0,0/63 mm, <i>tablica 4</i>		GT <sub>A 20</sub>
Udio sitnih čestica (čestice veličine do 0,093 mm), <i>tablica 8</i>	HRN EN 933-1	f <sub>5</sub>
Kvaliteta sitnih čestica*	HRN EN 933-8 ili HRN EN 933-9	Ispituje se
*Kada je udio sitnih čestica veći od 3% ispituje se kvaliteta sitnih čestica		
Indeks plosnatosti, F <sub>I</sub> , <i>tablica 5</i>	HRN EN 933-3	Ispituje se
Indeks oblika, <i>tablica 6</i>	HRN EN 933-4	Sl <sub>40</sub>

Naziv građevine: IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: HRVATSKE VODE, Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

**Tablica 6.** Fizikalna svojstva agregata za nevezane mješavine (tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242)

Tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242	Ispitna norma	Nosivi sloj od nevezanih mješavina
Oznaka frakcije (d/D)		Miješani agregat 0/63 Uvjeti kvalitete (odabrani razredi)
Otpornost na drobljenje, («Los Angeles»), tablica 9	HRN EN 1097-2	LA <sub>40</sub>
Gustoća, točka 5.4 Upijanje vode	HRN EN 1097-6 točka 7, 8 ili 9	Ispituje se
Upijanje vode kao indikator otpornosti na mraz, tablica 18 i tablica 19	HRN EN 1097-6, točka 7	W <sub>241</sub>
	HRN EN 1097-6, Dodatak B	W <sub>240,5</sub>
Kada je upijanje vode veće od propisanih razreda ispituje se otpornost agregata na smrzavanje i odmrzavanje.		
-metoda smrzavanja i odmrzavanja, tablica 20 ili -metoda otpornosti na magnezijev sulfat, tablica 21	HRN EN 1367-1	F <sub>2</sub>
	HRN EN 1367-2	MS <sub>25</sub>

## Tehnička svojstva mješavine za nosive slojeve od nevezanih mješavina

### Granulometrijski sastav

Granulometrijska krivulja znatog kamenog materijala mora se nalaziti unutar granica koje su definirane normom HRN EN 13285 (točka 4.4.1, tablica 6) i to razreda Ga, Gb ili Gc. Isporučitelj se osim odabranog razreda graničnih krivulja mora pridržavati i dodatnih graničnih krivulja definiranih u HRN EN 13285 (točka 4.4.1, tablica 6).

### Određivanje organskih tvari

Uzorak se potopi u otopinu s reagensom, te se nakon određenog vremena boja otopine iznad uzorka usporedi s bojom standardne otopine. Ako je boja otopine iznad uzorka tamnija od standardne, u uzorku se gravimetrijski određuje udio organskih tvari i lakih čestica.

### Udio organskih tvari i lakih čestica

Zrnati materijal ne smije sadržavati više od 2% organskih tvari i lakih čestica, kao što su drveni ostaci, korijenje, čestice ugljena i sl.

### Optimalna vlaga i maksimalna suha prostorna masa

Uzorak znatog kamenog materijala zbija se energijom modificiranog Proctorovog postupka (2,66 MN m/m<sup>3</sup>). Rezultat ispitivanja je optimalna vlaga, tj. ona količina vode u uzorku koja omogućuje maksimalnu zbijenost materijala uz navedenu energiju, pri kojoj se dobiva maksimalna suha prostorna masa. Ugradnja znatog kamenog materijala u nosivi sloj najbolja je pri optimalnoj vlazi.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Maksimalna suha prostorna masa po modificiranom Proctorovu postupku ovisi o mineraloško - petrografskom sastavu materijala i njegovu granulometrijskom sastavu, a koristi se kao parametar pri određivanju stupnja zbijenosti ugrađenog sloja. (HRN EN 13286-2 i HRN EN 13286-50).

### **Kalifornijski indeks nosivosti - CBR**

Nosivost sloja ocjenjuje se na temelju laboratorijski određenog kalifornijskog indeksa nosivosti – CBR prema normi HRN EN 13286-47. CBR se određuje na pokusnim tijelima zbijenim uz optimalnu vlagu prema normi HRN EN 13286-2.

Zahtjev za nosivost zrnatog kamenog materijala, izražen kao kalifornijski indeks nosivosti – CBR, za drobljeni kameni materijal ili mješavinu prirodnog šljunka s više od 50 % drobljenog kamenog materijala, je najmanje 80 %.

Na materijalima za izradu nosivog sloja od nevezane mješavine potrebno je provesti prethodna ispitivanja:

- Sadržaj vode (ISO/TS 17892-1)
- Koeficijent nejednolikosti (granulometrijski sastav) (ISO/TS 17892-4, HRN EN 933-1), za drobljeni kameni materijal  $d_{60}/d_{10}$  od 15 do 50
- Udio sitnih čestica (u pojedinim slučajevima mogu se dopustiti i zrnati materijali s nešto drugačijim sastavima, ako se ostalim ispitivanjima dokaže njihova uporabljivost i ako to dobri nadzorni inženjer. Udio zrna manjih od 0,02 mm smije biti i veći od 3% (ne veći od 5%) ukoliko se radi o česticama kamenog porijekla u područjima manjih dubina smrzavanja (blagih klimatskih uvjeta) što trebaju odobriti nadzorni inženjer i projektant
- Udio organskih tvari i lakih čestica (HRN EN 1744-1) < 2%
- Suha prostorna masa (modificirani Proctor) (HRN ENU.B1.016 13286-2)
- Kalifornijski indeks nosivosti, CBR (HRN EN 13286-47) za drobljenac >80%

Kakvoća materijala mora biti takva da osigura zahtijevanu nosivost kolnika tijekom ukupnog projektiranog vijeka trajanja.

### **Zahtjevi kakvoće za ugrađeni nosivi sloj**

Završeni nosivi sloj od nevezane mješavine mora zadovoljavati zahtjeve za modul stišljivosti, stupanj zbijenosti, granulometrijski sastav, ravnost površine sloja, visinu i debljinu, te položaj i nagib propisane u projektu te prema „*Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama*“ - knjiga III, Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, 2001.

- Modul stišljivosti i stupanj zbijenosti

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Na ugrađenom sloju od zrnatog kamenog materijala ispituju se, nakon geodetskog prijama u pogledu visina i položaja modul stišljivosti, metodom kružne ploče prema HRN U.B1.046, i stupanj zbijenosti, ispitivanjem prostorne mase prema normi HRN U.B1.016.

Modul stišljivosti i stupanj zbijenosti nosivog sloja bez veziva moraju zadovoljavati zahtjeve iz tablice 7.

**Tablica 7.** Tehnička svojstva materijala ugrađenog u nosivi sloj od nevezane mješavine

Tehničko svojstvo	Ispitna norma	Uvjeti kvalitete (minimalno)
		0/63
Stupanj zbijenosti $S_z$ u odnosu na modificirani Proctor, %	HRN U.B1.016 HRN EN 13286-2	100
Modul stišljivosti $M_s$ (ploča $\varnothing$ 30 cm), MN/m <sup>2</sup>	HRN U.B1.046/68	100

- Granulometrijski sastav materijala mora zadovoljavati već navedene zahtjeve, uzorkovan na mjestu ugradnje, a prije zbijanja.
- Ravnost površine sloja mjerena letvom duljine 3 m (HRN EN 13036-7) smije odstupati najviše 20 mm.
- Visinski položaj izvedenog sloja provjerava se geodetskim snimanjem na mjestima ispod rubova kolnika, te sredine kolnika, a odstupanja mogu biti najviše  $\pm 15$  mm. Iznimno, uz odobrenje nadzornog inženjera, odstupanja naniže mogu biti do najviše -30 mm, s time da se za visinu odstupanja izvede nadomjestak sljedećim slojem na trošak izvođača.
- Nagib mora biti jednak poprečnom i uzdužnom nagibu projektirane površine. Odstupanja ne smiju biti veća od  $\pm 0,4\%$  apsolutno od nagiba zadanog projektom.

Naziv građevine: IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: HRVATSKE VODE, Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

## Habajući i nosivi slojevi od asfaltbetona

### Habajući sloj AC 11 surf 50/70 AG3 M3

Habajući sloj AC 11 surf 50/70 AG3 M3, prema normi HRN EN 13108-1, predviđen je u debljini od 4 cm u kolničkoj konstrukciji prometnice. Kao vezivo mora se primijeniti tip bitumena 50/70 prema HRN EN 12591.. Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te ocjenjivanje i provjera stalnosti svojstava agregata određuju se, odnosno provode, prema normi HRN EN 13043. Agregat koji se koristi za izradu habajućeg sloja od AC 11 surf 50/70 AG3 M3 mora zadovoljavati zahtjeve kvalitete propisane u tablici 8.

**Tablica 8.** Zahtjevi kvalitete agregata za primjenu u AC 11 50/70 AG3 M3

	<i>Tehnička svojstva</i>	<i>Ispitna metoda</i>	<i>Razredi prema HRN EN 13043</i>
<b>Krupni agregat</b> 2/4, 4/8, 8/11, 11/16	Granulometrijski sastav (nadzrnje i podzrnje)	HRN EN 933-1	$G_{c90/15}$
	Najveći dopušteni razred udjela sitnih čestica	HRN EN 933-1	$f_1^{(b)}$
	Najmanji dopušteni razred udjela drobljenih zrna i udjela lomljene površine zrna	HRN EN 933-5	$C_{100/0}$
	Najveći dopušteni razred indeksa plosnatosti	HRN EN 933-3 HRN EN 933-4	$F_{I20}$ $S_{I20}$
	Najveći dopušteni razred otpornosti na predrobljavanje metodom „Los Angeles“	HRN EN 1097-2	$LA_{20}$
	Najveći dopušteni razred otpornosti agregata na površinsku abraziju	HRN EN 1097-8, Dodatak A	$AAV_{15}$
	Najveći dopušteni razred otpornosti agregata na trošenje	HRN EN 1097-1	$M_{DE20}$
	Najmanji dopušteni razred otpornosti agregata na polirnost	HRN EN 1097-8	$PSV_{50}$
	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje	HRN EN 1097-6	$WA_{242}$
	Prionljivost bitumenskog veziva	HRN EN 12697-11 (Metoda A)	$\geq 80\% (6h)^{(d)}$
	Najveći dopušteni razred otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje ili magnezijev sulfat	HRN EN 1367-1 ili HRN EN 1367-2	$F_1$ ili $MS_{18}$
	<b>Miješani agregat</b> 0/4 drobljeni	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-1
Najveći dopušteni razred udjela sitnih čestica		HRN EN 933-1	$f_{10}$
Najveći dopušteni razred kvalitete sitnih čestica		HRN EN 933-9	$MB_F10$
Najmanji dopušteni razred uglatosti zrna (koeficijent protoka)		HRN EN 933-6	$E_{CS30}^{(e)}$
Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje		HRN EN 1097-6	$WA_{242}$
Porijeklo <sup>(f)</sup>		-	$PSV_{Dekl. 30} PSV_{NR}$
<p><sup>(a)</sup> omjer masenog udjela miješanog agregata 0/4 mm i sitnog agregata 0/2 mm u bitumenskoj mješavini ne smije biti veći od 1,45</p> <p><sup>(b)</sup> za frakciju 2/4 mm dopušten je razred <math>f_2</math>, osim za opovršinske obrade</p> <p><sup>(c)</sup> u slučaju primjene za zaštitne slojeve hidroizolacije</p> <p><sup>(d)</sup> u slučaju kad je prionljivost manja od 80 %, mora se upotrijebiti dodatak za poboljšanje prionljivosti</p> <p><sup>(e)</sup> za smjesu zrnja 0/2 mm eruptivnog porijekla, udio sitnih čestica manjih od 0,093 mm smije biti najviše 5 % (m/m)</p> <p><sup>(f)</sup> sirovina od koje je proizveden agregat navedenog razreda <math>PSV</math></p> <p><sup>(g)</sup> koeficijent protoka zrnja veličine <math>\leq 2</math>mm izdvojenog od frakcije 0/4 mm</p>			

Naziv građevine: IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: HRVATSKE VODE, Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Punilo koje se koristi za izradu habajućeg sloja od AC 11 50/70 AG3 M3 mora zadovoljavati zahtjeve kvalitete propisane u tablici 9.

**Tablica 9.** Zahtjevi kvalitete punila za primjenu u AC 11 50/70 AG3 M3

HRN EN 13043			Uvjeti kvalitete	
Točke norme	Svojstvo	Ispitna norma	Otvori sita (mm)	Prolaz kroz sito, %(m/m)
5.2.1.	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-10	2	100
			0,125	85 do 100
			0,093	70 do 100
5.2.2.	Ocjena kvalitete sitnih čestica	HRN EN 933-9	$MB_{f10}$	
5.3.1.	Udio vode dodanog punila	HRN EN 1097-5	< 1 %(m/m)	
5.3.2.	Gustoća punila	HRN EN 1097-7	Ispituje se	
5.3.3.1.	Šupljine suhozbijenog punila po Rigdenu	HRN EN 1097-4	$V_{28/38}, V_{38/45}$	
5.3.3.2.	Promjena točke razmekšanja ( $\Delta PK$ )	HRN EN 13179-1	$\Delta_{R\&B}8/16, \Delta_{R\&B}17/25, \Delta_{R\&B}25$	
5.4.1.	Topljivost punila u vodi	HRN EN 1744-1, Točka 16	$WS_{10}$	
5.4.2.	Osjetljivost na vodu	HRN EN 1744-4	Ispituje se	
5.4.3.	Udio kalcijevog karbonata u vapnenačkom punilu	HRN EN 196-21	$CC_{90}$	
5.4.4.	Udio kalcijevog hidroksida	HRN EN 459-2	$Ka_{NR}, Ka_{Dekl.}, Ka_{10}, Ka_{20}, Ka_{25}$	
5.5.2. <sup>(a)</sup>	«Bitumenski broj» dodanog punila	HRN EN 13179-2	Ispituje se	
5.5.3. <sup>(a)</sup>	Gubitak žarenjem (ugljenog letećeg pepela)	HRN EN 1744-1, Točka 17	deklarirani raspon ne smije biti veći od 6% mase	
5.5.4. <sup>(a)</sup>	Gustoća dodanog punila	HRN EN 1097-7	raspon ne smije biti veći od 0,2Mg/m <sup>3</sup> od proizvođačeve deklarirane vrijednosti	
5.5.5. <sup>(a)</sup>	Nasipna gustoća u kerozinu	HRN EN 1097-3: Dodatak A	deklarirani raspon mora biti između 0,5Mg/m <sup>3</sup> i 0,9Mg/m <sup>3</sup> .	
5.5.6. <sup>(a)</sup>	Blaineov-o ispitivanje specifične površine	HRN EN 196-6	deklarirani raspon ne smije biti veći od 140m <sup>2</sup> /kg.	

<sup>(a)</sup> Napomena: ocjena ujednačenosti proizvodnje punila prati se jednim od navedenih svojstava po izboru proizvođača punila



Naziv građevine: IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: HRVATSKE VODE, Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Granulometrijski sastav mora zadovoljavati uvjete dane u tablici 10.

**Tablica 10.** Granulometrijski sastav za habajući sloj AC 11 50/70 AG3 M3

Točka norme HRN EN 13108-5	Otvor sita [mm]	AC 11
		Prolaz kroz sito [% (m/m)]
Granulometrijski sastav, točka 5.2.2 <sup>(a)</sup>	22,4	
	16	100
	11,2	90 do 100
	8	40 do 60
	4	25 do 38
	2	17 do 30
	1	-
	0,25	9 do 20
	0,063	7,0 do 12,0

<sup>(a)</sup> ispituje se prema normi HRN EN 12697-2

Fizičko-mehanička svojstva bitumske mješavine moraju odgovarati zahtjevima u tablici 11.

**Tablica 11.** Fizičko–mehanička svojstva bitumske mješavine za habajući sloj AC 11 50/70 AG3 M3

HRN EN 13108-5 (empirijski pristup)		
Točka 5.4 <sup>(a)</sup>	Udio šupljina, $V$ % (V/V)	$V_{min3}$
		$V_{max3,5}$
Točka 5.5 <sup>(a)</sup>	Ispuna šupljina bitumenom, VFB (%)	$VFB_{min65}$
		$VFB_{max83}$
Točka 5.6 <sup>(b)</sup>	Najveći razred ocjeđivanja veziva, % (m/m)	$D_{0,3}$
Točka 5.7 <sup>(c)</sup>	Najmanji omjer indirektno vlačne čvrstoće, $ITSR$ (%)	$ITSR_{80}$
Točka 5.9 <sup>(d)</sup> Tablica 13	Najveća brzina deformacije, $WTS_{AIR}$ (mm/10 <sup>3</sup> ciklusa)	$WTS_{AIRNR}$
Točka 5.4.4. <sup>(d)</sup>	Najveća relativna dubina kolotruga, $PRD_{AIRv}$ (%)	$PRD_{AIRNR}$

<sup>(a)</sup> uzorci se spravljaaju Marshall zbijanjem, 2x50 udaraca (HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.2) a volumetrijska svojstva se određuju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.2

<sup>(b)</sup> ispitivanje se provodi sukladno normi HRN EN 12697-1

<sup>(c)</sup> uzorci se spravljaaju Marshall zbijanjem, 2x35 udaraca, a ispituju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.3

<sup>(d)</sup> uzorci se spravljaaju valjkastim zbijanjem (*Dodatak C* norme HRN EN 13108-20, točka C.4, tablica C.1, točka C.1.20 ( $P_{98} - P_{100}$ )), a ispituju se sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6 ili se uzimaju iz izvedenog asfaltnog sloja (*Dodatak C* norme HRN EN 13108-20, točka C.4, tablica C.1, točka C.1.20 ( $P_{98} - P_{100}$ )), a ispituju se sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Svojstva ugrađenog (izvedenog) habajućeg sloja moraju odgovarati sljedećim zahtjevima danim u tablici 12.

**Tablica 12.** Svojstva ugrađenog (izvedenog) habajućeg sloja

Svojstvo		Norma	Zahtjev
Stupanj zbijenosti, %		-	≥ 98
Udio šupljina, %(V/V)		HRN EN 12697-8	2,5 do 8
Povezanost slojeva (N/mm <sup>2</sup> )		ALP A-StB/ TSC 09.753	≥ 1,0
Ravnost, IRI <sub>100</sub> , (m/km)		PAT01:2001	≤ 1,5/2,0 <sup>(a)</sup>
Hvatljivost (SRT)		HRN EN 13036-4	≥ 55
Tekstura, (mm)		HRN EN 13036-1	≥ 0,35
Otpornost na pojavu kolotruga	WTS <sub>AIR</sub> (mm/10 <sup>3</sup> cikl.)	HRN EN 12697-22	≤ 0,07
	PRD <sub>AIR</sub> , (%)		≤ 7,0
Visina sloja: dopušteno odstupanje najviše mm <sup>(g)</sup>			±10 prosječno i ±15 pojedinačno
Poprečni pad: dopušteno odstupanje od projektiranog poprečnog pada (svaki profil), %(aps.)			≤ ± 0,4
Položaj sloja: dopušteno odstupanje najviše, mm			≤ ±25
Debljina sloja: dopušteno odstupanje od projektne debljine, najviše			-15% (pojedinačna vrijednost) -5% (srednja vrijednost)
<p><sup>(a)</sup> gornja granična vrijednost indeksa ravnosti IRI100 ako se radi o otežavajućim utjecajima vertikalnih i horizontalnih elemenata nivelete (usponi iznad 3,5%, radijus horizontalne krivine manji od 750 m), te prekidima u voznoj površini (dilatcijske naprave, slivnici, okna)</p> <p><sup>(b)</sup> očekivane ali ne i sankcionirane vrijednosti indeksa ravnosti IRI<sub>100</sub></p> <p><sup>(c)</sup> vrijedi kod fundamentalnog pristupa za AC, a ne ispituje se kod SMA, BBTM i PA</p> <p><sup>(d)</sup> koristi se samo za zaštitne slojeve hidroizolacija</p> <p><sup>(e)</sup> odnosi se na mješavine s udjelom šupljina od 7 do 10 %(v/v)</p> <p><sup>(f)</sup> odnosi se na mješavine s udjelom šupljina od 11 do 15 %(v/v)</p> <p><sup>(g)</sup> ukoliko se visinska odstupanja susjednih profila ili rubova obrnutog predznaka, potrebno je provjeriti i osigurati minimalne uzdužne i poprečne padove</p>			

Naziv građevine: IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	Projektanski ured: Projektirni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: HRVATSKE VODE, Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

### Habajući sloj AC 11 surf 50/70 AG4 M4

Habajući sloj AC 11 surf 50/70 AG4 M4, prema normi HRN EN 13108-1, predviđen je u debljini od 5 cm u kolničkoj konstrukciji nogostupa. Kao vezivo mora se primijeniti tip bitumena 50/70 prema EN 12591.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te ocjenjivanje i provjera stalnosti svojstava agregata određuju se, odnosno provode, prema normi HRN EN 13043. Agregat koji se koristi za izradu habajućeg sloja od asfaltbetona AC 11 surf 50/70 AG4 M4 mora zadovoljavati zahtjeve kvalitete propisane u tablici 13.

**Tablica 13.** Zahtjevi kvalitete agregata za primjenu u AC 11 surf 50/70 AG4 M4

	<i>Tehnička svojstva</i>	<i>Ispitna metoda</i>	<i>Razredi prema HRN EN 13043</i>
<b>Krupni agregat</b> 2/4, 4/8, 8/11,11,11/16	Granulometrijski sastav (nadzrnje i podzrnje)	HRN EN 933-1	$G_{C90/15}$
	Najveći dopušteni razred udjela sitnih čestica	HRN EN 933-1	$f_1^{(b)}$
	Najmanji dopušteni razred udjela drobljenih zrna i udjela lomljene površine zrna	HRN EN 933-5	$C_{90/1}$
	Najveći dopušteni razred indeksa plosnatosti	HRN EN 933-3 HRN EN 933-4	$F_{I20}$ $S_{I20}$
	Najveći dopušteni razred otpornosti na predrobljavanje metodom „Los Angeles“	HRN EN 1097-2	$LA_{30}$
	Najveći dopušteni razred otpornosti agregata na površinsku abraziju	HRN EN 1097-8, Dodatak A	$AAV_{20}$ $AAV_{NR}^{(c)}$
	Najveći dopušteni razred otpornosti agregata na trošenje	HRN EN 1097-1	$M_{DE20}$ $M_{DENR}^{(c)}$
	Najmanji dopušteni razred otpornosti agregata na polirnost	HRN EN 1097-8	$PSV_{Dekl. 30}$ $PSV_{NR}^{(c)}$
	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje	HRN EN 1097-6	$WA_{242}$
	Prionljivost bitumenskog veziva	HRN EN 12697-11 (Metoda A)	$\geq 80\% (6h)^{(d)}$
Najveći dopušteni razred otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje ili magnezijev sulfat	HRN EN 1367-1 ili HRN EN 1367-2	$F_1$ ili $MS_{18}$	
<b>Miješani agregat</b> 0/4 drobljeni	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-1	$G_{A90}, G_{TC10}$
	Najveći dopušteni razred udjela sitnih čestica	HRN EN 933-1	$f_{10}$
	Najveći dopušteni razred kvalitete sitnih čestica	HRN EN 933-9	$MB_{f10}$
	Najmanji dopušteni razred uglatosti zrna (koeficijent protoka)	HRN EN 933-6	$E_{CS30}^{(g)}$
	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje	HRN EN 1097-6	$WA_{242}$
	Porijeklo <sup>(f)</sup>	-	$PSV_{Dekl. 30}$ $PSV_{NR}^{(c)}$
<p><sup>(a)</sup> omjer masenog udjela miješanog agregata 0/4 mm i sitnog agregata 0/2 mm u bitumenskoj mješavini ne smije biti veći od 1,45</p> <p><sup>(b)</sup> za frakciju 2/4 mm dopušten je razred <math>f_2</math>, osim za opovršinske obrade</p> <p><sup>(c)</sup> u slučaju primjene za zaštitne slojeve hidroizolacije</p> <p><sup>(d)</sup> u slučaju kad je prionljivost manja od 80 %, mora se upotrijebiti dodatak za poboljšanje prionljivosti</p> <p><sup>(e)</sup> za smjesu zrnja 0/2 mm eruptivnog porijekla, udio sitnih čestica manjih od 0,093 mm smije biti najviše 5 % (m/m)</p> <p><sup>(f)</sup> sirovina od koje je proizveden agregat navedenog razreda <math>PSV</math></p> <p><sup>(g)</sup> koeficijent protoka zrnja veličine <math>\leq 2</math>mm izdvojenog od frakcije 0/4 mm</p>			

Naziv građevine: IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: HRVATSKE VODE, Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Punilo koje se koristi za izradu habajućeg sloja od asfaltbetona AC 11 surf 50/70 AG4 M4 mora zadovoljavati zahtjeve kvalitete propisane u tablici 14.

**Tablica 14.** Zahtjevi kvalitete punila za primjenu u AC 11 surf 50/70 AG4 M4

HRN EN 13043			Uvjeti kvalitete	
Točke norme	Svojstvo	Ispitna norma		
5.2.1.	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-10	Otvori sita (mm)	Prolaz kroz sito, %(m/m)
			2	100
			0,125	85 do 100
			0,093	70 do 100
5.2.2.	Ocjena kvalitete sitnih čestica	HRN EN 933-9	$MB_{F10}$	
5.3.1.	Udio vode dodanog punila	HRN EN 1097-5	< 1 %(m/m)	
5.3.2.	Gustoća punila	HRN EN 1097-7	Ispituje se	
5.3.3.1.	Šupljine suhozbijenog punila po Rigdenu	HRN EN 1097-4	$V_{28/38}, V_{38/45}$	
5.3.3.2.	Promjena točke razmekšanja ( $\Delta PK$ )	HRN EN 13179-1	$\Delta_{R\&B}8/16, \Delta_{R\&B}17/25, \Delta_{R\&B}25$	
5.4.1.	Topljivost punila u vodi	HRN EN 1744-1, Točka 16	$WS_{10}$	
5.4.2.	Osjetljivost na vodu	HRN EN 1744-4	Ispituje se	
5.4.3.	Udio kalcijevog karbonata u vapnenačkom punilu	HRN EN 196-21	$CC_{90}$	
5.4.4.	Udio kalcijevog hidroksida	HRN EN 459-2	$KaNR, KaDekl., Ka10, Ka20, Ka25$	
5.5.2. <sup>(a)</sup>	«Bitumenski broj» dodanog punila	HRN EN 13179-2	Ispituje se	
5.5.3. <sup>(a)</sup>	Gubitak žarenjem (ugljenog letećeg pepela)	HRN EN 1744-1, Točka 17	deklarirani raspon ne smije biti veći od 6% mase	
5.5.4. <sup>(a)</sup>	Gustoća dodanog punila	HRN EN 1097-7	raspon ne smije biti veći od 0,2Mg/m <sup>3</sup> od proizvođačeve deklarirane vrijednosti	
5.5.5. <sup>(a)</sup>	Nasipna gustoća u kerozinu	HRN EN 1097-3: Dodatak A	deklarirani raspon mora biti između 0,5Mg/m <sup>3</sup> i 0,9Mg/m <sup>3</sup> .	
5.5.6. <sup>(a)</sup>	Blaineov-o ispitivanje specifične površine	HRN EN 196-6	deklarirani raspon ne smije biti veći od 140m <sup>2</sup> /kg.	

<sup>(a)</sup> Napomena: ocjena ujednačenosti proizvodnje punila prati se jednim od navedenih svojstava po izboru proizvođača punila

Naziv građevine: IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	Projektanski ured: Projektirni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: HRVATSKE VODE, Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena mora zadovoljavati uvjete dane u tablici 15.

**Tablica 15.** Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena za habajući sloj AC 11 surf 50/70 AG4 M4

Točka norme HRN EN 13108-1 (empirijski pristup)	Otvor sita [mm]	AC 11
		Prolaz kroz sito [%( <i>m/m</i> )]
Granulometrijski sastav, točka 5.3.1.2 <sup>(a)</sup>	22,4	
	16	100
	11,2	90 do 100
	8	70 do 92
	4	42 do 72
	2	25 do 50
	1	16 do 41
	0,25	6 do 27
	0,063	3,0 do 10,0

<sup>(a)</sup> ispituje se prema normi HRN EN 12697-2  
<sup>(b)</sup> koristi se i za nosivo-habajuće slojeve

Fizičko-mehanička svojstva bitumske mješavine moraju odgovarati zahtjevima u tablici 16.

**Tablica 16.** Fizičko–mehanička svojstva bitumske mješavine za habajući sloj AC 11 surf 50/70 AG4 M4

HRN EN 13108-1 (empirijski pristup)		
Točka 5.2.2 <sup>(a)</sup>	Udio šupljina, $V$ % ( $V/V$ )	$V_{min1,5}$
		$V_{max4}$
Točka 5.3.3. <sup>(a)</sup>	Ispuna šupljina bitumenom, $VFB$ (%)	$VFB_{min70}$
		$VFB_{max86}$
Točka 5.2.4 <sup>(b)</sup>	Najmanji omjer indirektno vlačne čvrstoće, $ITSR$ (%)	$ITSR_{70}$
Točka 5.2.6 <sup>(c)</sup> Tablica 8	Najveća brzina deformacije, $WTS_{AIR}$ , mm/ $10^3$ ciklusa	$WTS_{AIRNR}$
Točka 5.2.6 <sup>(c)</sup> Tablica 9	Najveća relativna dubina kolotruga, $PRD_{AIR}$ (%)	$PRD_{AIRNR}$
Točka 5.3.4. <sup>(d)</sup>	Najmanji udio šupljina u agregatu, $VMA_{min}$ , % ( $V/V$ )	$VMA_{minNR}$

<sup>(a)</sup> uzorci se spravljaju Marshall zbijanjem, 2×50 udaraca (HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.2) a volumetrijska svojstva se određuju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.2  
<sup>(b)</sup> uzorci se spravljaju Marshall zbijanjem, 2×35 udaraca, a ispituju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.3  
<sup>(c)</sup> uzorci se spravljaju valjkastim zbijanjem (*Dodatak C* norme HRN EN 13108-20, točka C.4, tablica C.1, točka C.1.20 ( $P_{98} - P_{100}$ )), a ispituju se sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6 ili se uzimaju iz izvedenog asfaltnog sloja (*Dodatak C* norme HRN EN 13108-20, točka C.4, tablica C.1, točka C.1.20 ( $P_{98} - P_{100}$ )), a ispituju se sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6  
<sup>(d)</sup> koristi se za pješačke i biciklističke staze  
<sup>(e)</sup> ne koristi se u područjima kontinentalne klime

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> <b>izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Svojstva ugrađenog (izvedenog) habajućeg sloja moraju odgovarati sljedećim zahtjevima danim u tablici 17.

**Tablica 17.** Svojstva ugrađenog (izvedenog) habajućeg sloja

Svojstvo	Norma	Zahtjev
Udio šupljina, <sup>(a)</sup> (vol %)	HRN EN 12697-8	1,5 – 6,0 %
Stupanj zbijenosti, <sup>(b)</sup> (%)	-	≥ 97 %
Debljina sloja: - pojedinačno, najviše - srednja vrijednost, najviše		- 10 % od projektirane, ali ne više od - 10 mm - 5 % od projektirane
Visina sloja: - dopušteno odstupanje najviše		± 10 %
Poprečni pad sloja: • dopušteno odstupanje (svaki profil), najviše % (aps)		± 0,4 %
Položaj sloja: • dopušteno odstupanje, mm		± 50
Debljina sloja: dopušteno odstupanje		-15% (pojedinačna vrijednost) -5% (srednja vrijednost)
<sup>(a)</sup> za pješačke i bisiklističke staze ≤ 9 vol.% <sup>(b)</sup> ukoliko se visinska odstupanja susjednih profila ili rubova obrnutog predznaka, potrebno je provjeriti i osigurati minimalne uzdužne i poprečne padove		

Naziv građevine: IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: HRVATSKE VODE, Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

## Nosivi sloj AC 22 base 50/70 AG6 M2

Bitumenizirani nosivi sloj AC 22 base 50/70 AG6 M2, prema normi HRN EN 13108-1, predviđen je u debljini od 6,0 cm u kolničkoj konstrukciji prometnice. Kao vezivo mora se primijeniti tip bitumena 50/70 prema HRN EN 12591.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te ocjenjivanje i provjera stalnosti svojstava agregata određuju se odnosno provode prema normi HRN EN 13043. Agregat i punilo koje se koristi za izradu nosivog sloja asfaltbetona AC 22 base 50/70 AG6 M2 mora zadovoljavati zahtjeve kvalitete propisane u tablici 18.

**Tablica 18.** Zahtjevi kvalitete agregata za primjenu u asfaltbetonu tipa AC 22 base 50/70 AG6 M2

	<i>Tehnička svojstva</i>	<i>Ispitna metoda</i>	<i>Razredi prema HRN EN 13043</i>
<b>Krupni agregat</b> 16, 8/16, 16/32	Granulometrijski sastav Granične vrijednosti i tolerance	HRN EN 933-1	$G_{C90/15}$ $G_{20/15}^{(b)}$
	Najveći dopušteni razred udjela sitnih čestica	HRN EN 933-1	$f_2$
	Najmanji dopušteni razred udjela drobljenih zrna i udjela lomljene površine zrna	HRN EN 933-5	$C_{90/1}$
	Najveći dopušteni razred indeksa oblika	HRN EN 933-4	$Fl_{20}$
	Najveći dopušteni razred otpornosti na predrobljavanje metodom „Los Angeles“	HRN EN 1097-2	$LA_{30}$
	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje	HRN EN 1097-6 (prema točki 7)	$WA_{242}$
	Najveći dopušteni razred otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje ili magnezijev sulfat	HRN EN 1367-1 ili HRN EN 1367-2	$F_1$ ili $MS_{18}$
	Prionljivost bitumenskog veziva	HRN EN 12697-11 (Metoda A)	$\geq 70\% (6h)^{(c)}$
<b>Miješani agregat</b> 0/4 (drobljeni)	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-1	$G_{A90}, G_{TC10}$
	Najveći dopušteni razred udjela sitnih čestica	HRN EN 933-1	$f_{10}$
	Najveći dopušteni razred kvalitete sitnih čestica	HRN EN 933-9	$MB_{F10}$
	Najmanji dopušteni razred uglatosti zrna (koeficijent protoka)	HRN EN 933-6	$E_{CS30}^{(d)}$
	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje	HRN EN 1097-6	$WA_{242}$
<p><sup>(a)</sup> dopuštena je uporaba i kombiniranih (dvije ili više) susjednih frakcija krupnog agregata</p> <p><sup>(b)</sup> odnosi se na frakcije 8/16 i 16/32 mm</p> <p><sup>(c)</sup> u slučaju kad je prionljivost manja od 70 %, mora se upotrijebiti dodatak za poboljšanje prionljivosti</p> <p><sup>(d)</sup> koeficijent protoka zrnja veličine <math>\leq 2</math> mm izdvojenog iz frakcije 0/4 mm</p> <p><sup>(e)</sup> odnosi se samo na frakciju 0/4 mm</p>			



Naziv građevine: IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: HRVATSKE VODE, Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Punilo koje se koristi za izradu habajućeg sloja od asfaltbetona AC 22 base 50/70 AG6 M2 mora zadovoljavati zahtjeve kvalitete propisane u tablici 19.

**Tablica 19.** Zahtjevi kvalitete punila za primjenu u AC 22 base 50/70 AG6 M2

HRN EN 13043			Uvjeti kvalitete	
Točke norme	Svojstvo	Ispitna norma	Otvori sita (mm)	Prolaz kroz sito, %(m/m)
5.2.1.	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-10	2	100
			0,125	85 do 100
			0,093	70 do 100
			<i>MB<sub>F</sub>10</i>	
5.2.2.	Ocjena kvalitete sitnih čestica	HRN EN 933-9	<i>MB<sub>F</sub>10</i>	
5.3.1.	Udio vode dodanog punila	HRN EN 1097-5	< 1 %(m/m)	
5.3.2.	Gustoća punila	HRN EN 1097-7	<i>Ispituje se</i>	
5.3.3.1.	Šupljine suhozbijenog punila po Rigdenu	HRN EN 1097-4	$V_{28/38}, V_{38/45}$	
5.3.3.2.	Promjena točke razmekšanja ( $\Delta PK$ )	HRN EN 13179-1	$\Delta_{R\&B}8/16, \Delta_{R\&B}17/25, \Delta_{R\&B}25$	
5.4.1.	Topljivost punila u vodi	HRN EN 1744-1, Točka 16	WS <sub>10</sub>	
5.4.2.	Osjetljivost na vodu	HRN EN 1744-4	<i>Ispituje se</i>	
5.4.3.	Udio kalcijevog karbonata u vapnenačkom punilu	HRN EN 196-21	CC <sub>90</sub>	
5.4.4.	Udio kalcijevog hidroksida	HRN EN 459-2	<i>KaNR, KaDekl., Ka10, Ka20, Ka25</i>	
5.5.2. <sup>(a)</sup>	«Bitumenski broj» dodanog punila	HRN EN 13179-2	<i>Ispituje se</i>	
5.5.3. <sup>(a)</sup>	Gubitak žarenjem (ugljenog letećeg pepela)	HRN EN 1744-1, Točka 17	deklarirani raspon ne smije biti veći od 6% mase	
5.5.4. <sup>(a)</sup>	Gustoća dodanog punila	HRN EN 1097-7	raspon ne smije biti veći od 0,2Mg/m <sup>3</sup> od proizvođačeve deklarirane vrijednosti	
5.5.5. <sup>(a)</sup>	Nasipna gustoća u kerozinu	HRN EN 1097-3: Dodatak A	deklarirani raspon mora biti između 0,5Mg/m <sup>3</sup> i 0,9Mg/m <sup>3</sup> .	
5.5.6. <sup>(a)</sup>	Blaineov-o ispitivanje specifične površine	HRN EN 196-6	deklarirani raspon ne smije biti veći od 140m <sup>2</sup> /kg.	

<sup>(a)</sup> Napomena: ocjena ujednačenosti proizvodnje punila prati se jednim od navedenih svojstava po izboru proizvođača punila

Naziv građevine: IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA	Projektanski ured: Projektirni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: HRVATSKE VODE, Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena mora zadovoljavati uvjete dane u tablici 20.

**Tablica 20.** Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena za nosivi sloj AC 22 base 50/70 AG6 M2

Točka norme HRN EN 13108-1	Otvor sita [mm]	AC 22 base
		Prolaz kroz sito [% (m/m)]
Granulometrijski sastav, točka 5.3.1.2 <sup>(a)</sup>	45	
	31,5	100
	22,4	90 do 100
	16	-
	11,2	57 do 83
	8	-
	4	29 do 59
	2	18 do 43
	1	11 do 36
	0,25	5 do 22
	0,063	2,0 do 10,0
Minimalni udio bitumena, točka 5.3.1.3 <sup>(b)</sup>	$B_{min}$ <sup>(c)</sup>	$B_{min 3,0}$

<sup>(a)</sup> ispituje se prema normi HRN EN 12697-2

Fizičko-mehanička svojstva asfaltne mješavine moraju odgovarati zahtjevima u tablici 21.

**Tablica 21.** Fizičko – mehanička svojstva asfaltne mješavine za nosivi sloj AC 22 base 50/70 AG6 M2

Svojstvo		Uvjet kvalitete
Točka 5.2.2 <sup>(a)</sup>	Udio šupljina, $V$ % (V/V)	$V_{min4}$
		$V_{max8}$
Točka 5.3.3. <sup>(a)</sup>	Ispuna šupljina bitumenom, $VFB$ (%)	$VFB_{min50}$
		$VFB_{max80}$
Točka 5.2.4. <sup>(b)</sup>	Najmanji omjer indirektno vlačne čvrstoće, $ITSR$ (%)	$ITSR_{NR}$
Točka 5.2.6. <sup>(c)</sup> Tablica 8	Najveća brzina deformacije, $WTS_{AIR}$ , mm/10 <sup>3</sup> ciklusa	$WTS_{AIR NR}$
Točka 5.2.6. <sup>(c)</sup> Tablica 9	Najveća relativna dubina kolotruga, $PRD_{AIR}$ (%)	$PRD_{AIR NR}$
Točka 5.3.4.	Najmanji udio šupljina u agregatu, $VMA_{min}$ , % (V/V)	$VMA_{min NR}$

<sup>(a)</sup> uzorci se spravljaaju Marshall zbijanjem, 2x50 udaraca (HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.2), a volumetrijska svojstva se određuju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.2

<sup>(b)</sup> uzorci se spravljaaju Marshall zbijanjem, 2x35 udaraca, a ispituju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.3

<sup>(c)</sup> uzorci se spravljaaju valjkastim zbijanjem prema *Dodatku C* norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.20 ( $P_{98} - P_{100}$ ), a ispituju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6 ili se uzimaju iz izvedenog asfaltnog sloja prema *Dodatku C* norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.21 ( $P_{98} - P_{100}$ ), a ispituju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Svojstva ugrađenog (izvedenog) nosivog sloja moraju odgovarati sljedećim zahtjevima danim u tablici 22.

**Tablica. 22** Tehnička svojstva ugrađenog (izvedenog) nosivog sloja

Svojstvo		Norma	Zahtjev
Stupanj zbijenosti, %		-	≥ 98
Udio šupljina, %(V/V)		HRN EN 12697-8	4 do 10
Povezanost slojeva (N/mm <sup>2</sup> )		ALP A-StB/ TSC 09.753	Ne ispituje se
Uzdužna ravnost <sup>(h)</sup> , IRI <sub>100</sub> , (m/km)		HRN EN 13036-5 HRN EN 13036-6	≤ 2,5 <sup>(b)</sup>
Hvatljivost (SRT)		HRN EN 13036-4	Ne ispituje se
Tekstura, (mm)		HRN EN 13036-1	Ne ispituje se
Otpornost na pojavu kolotruga	WTS <sub>AIR</sub> (mm/10 <sup>3</sup> cikl.)	HRN EN 12697-22	≤ 0,10
	PRD <sub>AIR</sub> , (%)		≤ 7,0
Visina sloja: dopušteno odstupanje najviše mm <sup>(g)</sup>			±15 prosječno i ±20 pojedinačno
Poprečni pad: dopušteno odstupanje od projektiranog poprečnog pada (svaki profil), %(aps.)			≤ ± 0,4
Položaj sloja: dopušteno odstupanje najviše, mm			≤ ±25
Debljina sloja: dopušteno odstupanje od projektne debljine, najviše			-15% (pojedinačna vrijednost) -5% (srednja vrijednost)
<p><sup>(a)</sup> gornja granična vrijednost indeksa ravnosti IRI100 ako se radi o otežavajućim utjecajima vertikalnih i horizontalnih elemenata nivelete (usponi iznad 3,5%, radijus horizontalne krivine manji od 750 m), te prekidima u voznoj površini (dilatcijske naprave, slivnici, okna)</p> <p><sup>(b)</sup> očekivane ali ne i sankcionirane vrijednosti indeksa ravnosti IRI<sub>100</sub></p> <p><sup>(c)</sup> vrijedi kod fundamentalnog pristupa za AC, a ne ispituje se kod SMA, BBTM i PA</p> <p><sup>(d)</sup> koristi se samo za zaštitne slojeve hidroizolacija</p> <p><sup>(e)</sup> odnosi se na mješavine s udjelom šupljina od 7 do 10 %(v/v)</p> <p><sup>(f)</sup> odnosi se na mješavine s udjelom šupljina od 11 do 15 %(v/v)</p> <p><sup>(g)</sup> ukoliko se visinska odstupanja susjednih profila ili rubova obrnutog predznaka, potrebno je provjeriti i osigurati minimalne uzdužne i poprečne padove</p>			

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

## Cestograđevni bitumen 50/70

Tehnička svojstva, ispitne metode i uvjeti cestograđevnog bitumena 50/70 dani su u tablici 23.

**Tablica 23.** Tehnička svojstva, ispitne metode i uvjeti cestograđevnog bitumena 50/70

Točka norme HRN EN 12591	Tehničko svojstvo	Ispitna norma	Vrste i uvjeti kvalitete za tip 50/70
Konzistencija pri srednjoj temperaturi uporabe, točka 5.2.2	Penetracija na 25°C, 0,1 mm	HRN EN 1426	50 - 70
Konzistencija pri povišenoj temperaturi uporabe, točka 5.2.3	Točka razmekšanja, °C	HRN EN 1427	46 - 54
Krtost pri niskoj temperaturi uporabe, točka 5.2.4	Točka loma po Fraassu, °C	HRN EN 12593	≤ - 8
Temperaturna osjetljivost, točka 5.2.5	Indeks penetracije	HRN EN 12591 Dodatak A	-1,5 do +0,7
	Dinamička viskoznost na 60°C, Pa*s	HRN EN 12596	NR
	Kinematička viskoznost na 135 °C, mm <sup>2</sup> /s	HRN EN 12595	≥ 295
Trajnost (otpornost na otvrdnjavanje prema HRN EN 12607-1, točka 5.2.6)	Promjena mase, %( <i>m/m</i> )	HRN EN 12607-1	≤ 0,5
	Zadržana penetracija, %	HRN EN 1426	≥ 50
	Porast točke razmekšanja, °C	HRN EN 1427	≤ 11
Ostala svojstva, točka 5.2.7	Gustoća, kg/m <sup>3</sup>	HRN EN 15326	navesti
	Točka paljenja, °C	HRN EN ISO 2592	≥ 230
	Topljivost, %( <i>m/m</i> )	HRN EN 12592	≥ 99,0

U Zagrebu, ožujak 2023.

Projektant:

Antun Štefanić, dipl.ing.građ.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

### 2.1.3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

#### 1. OPĆENITO

#### 2. PRIPREMNI RADOVI

#### 3. GRAĐEVINSKI RADOVI

- I      **ZEMLJANI RADOVI**
- II     **DONJI NOSIVI SLOJ (PODLOGA)**
- III    **GORNJI NOSIVI SLOJEVI (KOLNIČKI ZASTOR)**
- IV    **HABAJUĆI SLOJ**
- V     **ODVODNJA**
- VI    **TESARSKI RADOVI**
- VII   **ZIDARSKI RADOVI**
- VIII **BETONSKE KONSTRUKCIJE**
- IX    **IZOLATERSKI RADOVI**

#### 1. OPĆENITO

Sve radove trebaju obavljati za to stručno osposobljene osobe, uz stalni stručni nadzor. Prije prelaska na iduću fazu radova, nužno je odobrenje nadzornog inženjera. Za svako odstupanje od projekta, te u slučaju nepredviđenih okolnosti, potrebna je konzultacija Projektanta. Izvoditelj je dužan u potpunosti poštivati sve mjere osiguranja i kontrole kakvoće. Svi upotrijebljeni materijali i svi izvedeni radovi trebaju udovoljavati zahtjevima važećih normi, propisa i pravila struke. Osobito se u svemu treba pridržavati "Općih tehničkih uvjeta za radove na cestama" (Knjige I - VI, Hrvatske ceste, Zagreb 2001.) u dijelu koji je na snazi, te rješenja detalja prema projektima. Za vrijeme izvođenja radova potrebna je stalna nazočnost nadzornog inženjera, kontinuirani geodetski nadzor, te povremeni projektantski nadzor.

Pri građenju obavezna je primjena svih važećih propisa, standarda i pravilnika za materijale i konstrukcije koje se koriste i primjenjuju tijekom izvedbe. Svi sudionici u građenju, a to su Investitor, Projektant, Izvoditelj, Nadzorni inženjer i Revident su dužni pridržavati se odredbi navedenog zakona

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 98/19, 125/19)
2. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
3. Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)
4. Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19, 144/21, 114/22)
5. Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 74/11, 80/13, 92/14, 64/15, 108/17, 70/19, 42/20, 85/22, 114/22)
6. Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN 110/01)
7. Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (NN 95/14)
8. Pravilnik o održavanju cesta (NN 90/14, 3/21)
9. Odluka o razvrstavanju javnih cesta (NN 41/22)

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

10. Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN 152/08, 49/11, 25/13)
11. Pravilnik o vrsti i sadržaju projekata za javne ceste (NN 53/02, 20/17)
12. Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama (NN 51/10, 84/10, 145/11, 140/13, 85/14, 85/16, 24/17, 70/19, 60/20)
13. Pravilnik o autobusnim stajalištima (NN 119/07)
14. Pravilnik o obveznom sadržaju idejnog projekta (NN 118/19, NN 65/20)
15. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
16. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13, 105/20)
17. Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13)
18. Pravilnik o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama (NN 33/05, 64/05, 155/05, 14/11, 92/19)
19. Pravilnik o hrvatskim normama (NN 22/96)
20. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
21. Zakon o mjernim jedinicama (NN 58/93)
22. Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18)
23. Zakon o Državnom inspektoratu (NN 115/18, 117/21)
24. Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, 110/18, 32/20)
25. Pravilnik o katastru infrastrukture (NN 29/17)
26. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
27. Pravilnik o sadržaju općeg akta iz područja zaštite od požara (NN 116/11)
28. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13)
29. Zakon o vatrogastvu (NN 125/19)
30. Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21)
31. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
32. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
33. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
34. Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22)
35. Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21)
36. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20, 117/21)
37. Zakon o poljoprivrednom zemljištu (NN 20/18, 115/18, 98/19, 57/22)
38. Zakon o šumama (NN 68/18)
39. Zakon o zaštiti bilja (NN 10/94, 19/94, 117/03)
40. Uredba o opasnim tvarima u vodama (NN 137/08)
41. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
42. Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)
43. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20 i 7/22)
44. Opći tehnički uvjeti za radove na cestama – na dijelu koji je na snazi

**NE DOPUŠTA SE UGRADNJA MATERIJALA I PROIZVODA KOJI NEMAJU VALJANU DOKUMENTACIJU.**

#### **Dokumentacija**

Da bi se osigurao ispravan tok i kvaliteta građenja, Izvođač na gradilištu mora posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i to:

- rješenje o upisu u sudski registar, odnosno obrtnicu i suglasnost za obavljanje djelatnosti građenja sukladno posebnom propisu

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručilac: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

- ugovor o građenju sklopljen između investitora i izvođača
- akt o imenovanju glavnog inženjera gradilišta, inženjera gradilišta, odnosno voditelja radova
- ugovor o stručnom nadzoru sklopljen između investitora i nadzornog inženjera građevinsku dozvolu s glavnim projektom, odnosno glavni projekt, tipski projekt, odnosno drugi propisani akt za građevine i radove određene pravilnikom iz članka 128. stavka 1. Zakona o gradnji NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19
- izvedbeni projekt ako je to propisano zakonom ili ugovoreno
- izvješće o obavljenoj kontroli glavnog i izvedbenog projekta ako je to propisano
- građevinski dnevnik
- dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku određena ovim Zakonom, posebnim propisom ili projektom
- elaborat iskolčenja građevine, ako isti nije sastavni dio glavnog projekta, odnosno idejnog projekta i
- propisanu dokumentaciju o gospodarenju otpadom sukladno posebnim propisima koji uređuju gospodarenje otpadom.

### Kontrolna ispitivanja

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugrađuje u građevinu mora se kroz cijelo vrijeme građenja voditi evidencija te sačiniti izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala sukladno projektu, ovom programu ili citiranim pravilnicima, normama i standardima.

Izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala mora sadržavati sljedeće dijelove:

- naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzoraka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzorka te izvršenih ispitivanja, podatke o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje
- prikaz svih rezultata, laboratorijskih, terenskih ispitivanja za koja se izdaje uvjerenje odnosno ocjena kvalitete
- ocjenu kvalitete i mišljenje o pogodnosti (uporabljivosti) materijala za primjenu na navedenoj građevini te rok do kojega vrijedi izvješće.

Uzimanje uzoraka i rezultati laboratorijskih ispitivanja moraju se upisivati u laboratorijsku i gradilišnu dokumentaciju (građevinski dnevnik, građevinska knjiga).

Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda ili poluproizvoda proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koja se odnose na isporučene količine.

## 2. PRIPREMNI RADOVI

### Primopredaja gradilišta

Investitor predaje izvoditelju radova građevinski uređeno zemljište. Prilikom primopredaje potrebno je u građevinski dnevnik upisati sve elemente važne za primopredaju (popis dokumentacije, važne točke na gradilištu, posebne uvjete koji utječu na način građenja i sl.). Izvoditelj preuzima iskolčenu trasu nakon obilaska svih iskolčenih dijelova građevine (HRN U.E1.010).



Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> <b>izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

### **Osiguranje gradilišta pogonskom energijom i vodom**

Izvoditelj je sam dužan osigurati pogonsku energiju i vodu za potrebe gradilišta, ako ugovorom nije suprotno dogovoreno.

### **Dinamika izvođenja radova**

Izvoditelj je uz ponudu dužan priložiti PLAN DINAMIKE IZVOĐENJA RADOVA s prijedlogom roka završetka radova. Ako investitor traži određeni rok završetka, tada je izvoditelj dužan uz dinamički plan izvođenja dati način pojačanog angažiranja kapaciteta kojim će se moći zadovoljiti traženi rok. Angažiranje planiranih kapaciteta podliježe stalnoj kontroli nadzorne službe. Kod planiranja dinamike treba se pobrinuti o stvaranju uvjeta za rad u nepovoljnim vremenskim uvjetima i niskim temperaturama, jer se ti uvjeti neće priznavati kao razlog za produljenje roka, niti će se posebno obračunavati stvaranje uvjeta za rad u nepovoljnim uvjetima, njega konstrukcija i upotreba potrebnih aditiva.

### **Organizacija gradilišta**

Organizaciju gradilišta sa shemom transporta i energetske priključaka izrađuje izvoditelj i treba je dati na uvid i odobrenje investitoru.

### **Osiguranje objekta**

Prije početka izvođenja radova izvoditelj je dužan osigurati objekt kod OZ-a i prijaviti ga nadležnoj Građevinskoj inspekciji, te o tome dati investitoru pisani dokaz.

### **Tehnička zaštita**

Svi elementi tehničke zaštite, prema važećim propisima ukalkulirani su u cijenu, tj. obuhvaćeni faktorom gradilišta. Radi kontrole provođenja tehničke zaštite, izvoditelj je dužan pravovremeno prijaviti početak radova nadležnoj inspekciji rada, a o provođenju zaštite treba izraditi poseban elaborat koji mora ovjeriti kod inspekcije rada, te jedan primjerak dostaviti investitoru.

### **Geodetska kontrola**

Izvoditelj je dužan osigurati stalnu geodetsku kontrolu izvođenja objekta. Na gradilištu treba redovno obavljati iskolčenja građevine položajno i visinski u skladu sa standardom (HRN U.E1.010). Sva zapažanja unositi u građevinski dnevnik.

Tijekom građenja vršiti:

- stalnu kontrolu iskolčene trase i druge geometrije svih elemenata kolnika
- kontrolu osiguranja svih točaka
- kontrolu postavljenih profila
- kontrolu repera i poligonih točaka

Osobitu pažnju posvetiti kontroli projektirane geometrije (tlocrtne i visinske) rubnjaka, rigola ograda.

## **3. GRAĐEVINSKI RADOVI**

### **Posebni uvjeti**

Radove treba izvesti točno prema opisu, projekta, troškovnika i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (Hrvatske ceste, Zagreb 2001.) u dijelu koji je na snazi. U stavkama gdje nije objašnjen način rada i posebne osobine finalnog produkta izvoditelj je dužan pridržavati se uobičajenog načina rada, uvažavajući odredbe važećih standarda, uz obavezu izvedbe kvalitetnog proizvoda. Osim toga, izvoditelj je obavezan pridržavati se upute projektanta u svim pitanjima koja se odnose na izbor i obradu materijala i način izvedbe pojedinih detalja,

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

ukoliko nije već detaljno opisano troškovnikom, a naročito u slučajevima kada se zahtjeva izvedba van propisanih standarda.

Sav materijal za izgradnju mora biti kvalitetan i mora odgovarati opisu troškovnika i postojećim građevinskim propisima. Cijene pojedinih radova moraju sadržavati sve elemente koji određuju cijenu gotovog proizvoda, a u skladu s odredbama troškovnika.

Ako izvoditelj sumnja u valjanost ili kvalitetu nekog propisanog materijala i drži da za takvu izvedbu ne bi mogao preuzeti odgovornost, dužan je o tome obavijestiti projektante i nadzornu službu s obrazloženjem i dokumentacijom. Konačnu odluku donosi projektant u suglasnosti s nadzornim inženjerom investitora, nakon proučenog prijedloga proizvođača.

U slučaju da opis pojedine stavke nije dovoljno jasan, mjerodavna je samo uputa i tumačenje projektanta. O tome se izvoditelj treba informirati već prilikom sastavljanja jedinične cijene.

Potrebno je pridržavati se Zakona o građevnim proizvodima (NN 76/13). Zakon o građevnim proizvodima NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20

Zakonom se uređuju sustavi ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava građevnih proizvoda, radnje koje u okviru ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava građevnih proizvoda provode proizvođači građevnih proizvoda te prijavljena i odobrena tijela, dokumenti ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava građevnih proizvoda, zahtjevi za prijavljena i odobrena tijela, postupak prijave, obveze prijavljenih i odobrenih tijela, obveze i zahtjevi za imenovanje tijela za tehničko ocjenjivanje, uređuje provedba Uredbe (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća od 9. ožujka 2011. koja propisuje usklađene uvjete trgovanja građevnim proizvodima i ukida Direktivu Vijeća 89/106/EEZ, (u daljnjem tekstu: Uredba (EU) br. 305/2011), uvjeti za rad i postupanje tijela odgovornog za provedbu Uredbe (EU) br. 305/2011 i druga pitanja bitna za stavljanje na tržište ili stavljanje na raspolaganje na tržište građevnih proizvoda.

Potrebno je pridržavati se Tehničkim propisu o građevnim proizvodima (»Narodne novine« br. 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12, 81/13 i 136/14) Tehnički propis o građevnim proizvodima NN 35/18, 104/19

### **Ispitivanja i certifikati**

Da bi se osigurala stalna kvaliteta sastavnih materijala, te da bi se imao odgovarajući uvid u kvalitetu sastavnih materijala potrebno je:

- a.) Kontrolirati kvalitetu materijala,
- b.) Osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kvaliteti materijala,
- c.) Za ispitivanje materijala primjenjivati metode ispitivanja, standarde i propise dane u Općim tehničkim uvjetima.

### **Kontrola kvalitete**

Kontrola kvalitete sastoji se od:

- ispitivanja pogodnosti materijala,
- tekuće kontrole,
- kontrolnog ispitivanja, i
- provjere kvalitete uskladištenih materijala.

### **Ispitivanje pogodnosti**

Pogodnost materijala s obzirom na njegovu namjenu utvrđuje se prethodnim laboratorijskim ispitivanjima. Svojstva materijala moraju zadovoljiti zahtjeve Općih tehničkih uvjeta. Uzorkovanje i ispitivanje obavlja licencirana institucija za kontrolu kvalitete.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> <b>izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

## Tekuća kontrola

Tekuća kontrola obavlja se radi kontrole tehnološkog procesa. Tekuća ispitivanja obavlja proizvođač u vlastitom laboratoriju ili ih o njegovom trošku obavlja organizacija za kontrolu kvalitete. Učestalost i vrste tekućih ispitivanja propisani su Općim tehničkim uvjetima, ovisno o vrsti i namjeni materijala.

## Kontrolno ispitivanje

Kontrolno ispitivanje obavlja se radi provjere usklađenosti kvalitete proizvoda sa svojstvima i karakteristikama propisanim Općim tehničkim uvjetima. Kontrolna ispitivanja može obavljati jedino organizacija za kontrolu kvalitete, koja obavlja i uzorkovanje materijala. Učestalost i vrste ispitivanja propisani su Općim tehničkim uvjetima, ovisno o vrsti i namjeni materijala. Za materijale koji podliježu Naredbi o obaveznom certificiranju Državnog Zavoda za normizaciju, uzorkovanje i ispitivanje radi izdavanja certifikata obavlja isključivo ovlaštena organizacija.

## Provjera kvalitete uskladištenog materijala

Ispitivanjem se utvrđuje kvaliteta materijala uskladištenog na deponijama, silosima, cisternama i sl. u ovim slučajevima:

- a) kad svojstva i karakteristike nisu praćeni u tijeku proizvodnje
- b) radi provjere svojstava i karakteristike, a prema posebnom zahtjevu ili potrebi.

Uzorkovanje i ispitivanje obavlja organizacija za kontrolu kvalitete.

## **Dokumentacija**

### Izveštaj o prethodnom ispitivanju kvalitete s ocjenom pogodnosti materijala

Izveštaj o pogodnosti materijala mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetku ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku oznaku uzorka,
- rezultate svih laboratorijskih ispitivanja propisanih Općim tehničkim uvjetima za tu vrstu materijala,
- ocjenu kvalitete materijala s obzirom na vrstu i namjenu,
- mišljenje o pogodnosti materijala s obzirom na namjenu.

### Izveštaj o tekućoj kontroli

Rezultati tekućih ispitivanja moraju se redovito upisivati u laboratorijsku dokumentaciju (laboratorijski dnevnik, knjigu i slično). Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koji se odnose na isporučene količine.

### Izveštaj o kontrolnom ispitivanju

Izveštaj o kontrolnom ispitivanju mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naslov proizvoda, podatke o proizvođaču i naručiocu, mjesto, način i datum uzorkovanja, količinu uzorka, završetak ispitivanja i laboratorijsku oznaku uzorka,
- rezultate laboratorijskih ispitivanja,
- ocjenu kvalitete materijala obzirom na vrstu i namjenu.

### Uvjerenje o kvaliteti proizvoda

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> <b>izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Uvjerenje o kvaliteti proizvoda izdaje se poslije najmanje tri uzastopna kontrolna ispitivanja proizvoda kojima je ustanovljena propisana kvaliteta. Uvjet za izdavanje uvjerenja o kvaliteti je redovita evidencija rezultata tekuće kontrole. Rok važenja uvjerenja o kvaliteti proizvoda može biti najviše jedna godina.

Uvjerenje o kvaliteti proizvoda mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv proizvoda, deklaraciju, mjesto, podatke o proizvođaču i naručiocu, datum uzorkovanja, te laboratorijske oznake uzorka,
- pregledni prikaz rezultata kontrolnih ispitivanja na osnovi kojih se izdaje uvjerenje,
- ocjenu kvalitete i mišljenje o upotrebljivosti s obzirom na stalnost kvalitete proizvoda, namjeni materijala i svojstva primarne sirovine,
- rok važenja uvjerenja.

Stalnost kvalitete proizvoda do isteka roka važenja uvjerenja o kvaliteti prati se kontrolnim ispitivanjima.

#### Uvjerenje o kvaliteti sirovine

Kvaliteta i svojstva sirovine koja se koristi za proizvodnju pojedinih vrsta sastavnih materijala asfaltnih mješavina utvrđuju se laboratorijskim ispitivanjem.

Po završenim ispitivanjima izdaje se uvjerenje o kvaliteti i upotrebljivosti sirovine s obzirom na namjenu.

Uvjerenje o kvaliteti primarne sirovine mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto, podatke o naručiocu, datum uzorkovanja i završetak ispitivanja, te laboratorijsku oznaku uzorka,
- rezultate laboratorijskih ispitivanja,
- ocjenu kvalitete i mišljenje o upotrebljivosti sirovine s obzirom na vrstu i namjenu,
- rok važenja uvjerenja.

#### Izveštaj o provjeri kvalitete uskladištenog materijala

Izveštaj o provjeri kvalitete materijala deponiranog na deponijama ili uskladištenog u silose, cisterne i sl., izdaje se na osnovi laboratorijskih ispitivanja i mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu i proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, laboratorijsku oznaku uzorka,
- približnu količinu uskladištenog materijala,
- način uzorkovanja i približnu količinu skupnog uzorka,
- rezultate laboratorijskih ispitivanja propisanih Općim tehničkim uvjetima za tu vrstu materijala,
- ocjenu kvalitete,
- mišljenje o kvaliteti i upotrebljivosti uskladištenog materijala s obzirom na namjenu.

## **I ZEMLJANI RADOVI**

### **Posebni uvjeti**

Pripremu gradilišta izvesti prema HRN U.E1.010 stavka 3.2. Sve radove izvesti točno prema projektu. Predviđenu kategoriju tla označenu stavkom troškovnika treba provjeriti. Ukoliko ne odgovara, rukovoditelj gradilišta i nadzorni inženjer trebaju ustanoviti zatečenu kategoriju prema opisu u građevinskim normama, a svoj zaključak konstatirati upisom u građevinski dnevnik. Nakon završetka gradnje treba izvršiti uređenje gradilišta, te ukloniti sve nepotrebno s gradilišta.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Jediničnom cijenom za svaku pojedinu stavku troškovnika treba predvidjeti :

- sav potreban rad za dotičnu stavku,
- sva potrebna razupiranja, podupiranja i sl.,
- kontrolno iskolčenje građevine
- sve potrebne radove, kao planiranja, nabijanje nasipa, pravilno zasijecanje pokosa i dna iskopa, jer se nepotrebni, nekontrolirani i slučajni prekopi neće priznati, a njihova sanacija će se vršiti stručno uz stalnu prisutnost nadzorne službe, te ispitivanjem projektom predviđene nosivosti, na teret izvoditelja,
- ako je potrebno, predvidjeti sanaciju temelja mršavim betonom, osiguranje permanentnog otjecanja oborinske vode s dna iskopa na svim mjestima gdje za to ne postoje prirodne ili tehničke mogućnosti i crpljenje atmosferske vode.

Pod terminom atmosferske vode podrazumijeva se sva voda koja se nalazi iznad ispitanog nivoa podzemne vode, uključivo i procjedna voda koja klizi nepropusnim slojevima terena.

Crpljenje podzemne vode ne treba uzimati u obzir kod kalkulacije jediničnih cijena jer će one u slučaju temeljenja ispod nivoa podzemne vode biti definirane tehničkim rješenjem temeljenja i opisom u stavci troškovnika.

Stavke zemljanih radova obračunavaju se u sraslom ili zbijenom stanju po kubičnom metru.

Transport preostalog materijala na deponiju obračunava se po kubičnom metru u rastresitom stanju, a stavka obuhvaća i grubo planiranje deponije.

### Kontrolna ispitivanja

Izvoditelj radova je dužan obavljati (osigurati) tekuću kontrolu dimenzija u tijeku rada koji u svemu moraju odgovarati dimenzijama iz projekta. Detaljna kontrola obavlja se pri preuzimanju završnog sloja nasipa (posteljice) mjerenjem od osiguranih, iskolčenih točaka osi ceste po horizontalnoj i vertikalnoj projekciji.

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju:

- određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz),
- određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom fi 30 cm najmanje na svakih 500 m<sup>2</sup> uređenog temeljnog tla,
- ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 2000 m<sup>3</sup> izvedenog nasipa,
- određivanje modula stišljivosti kružnom pločom fi 30 cm najmanje na svakih 500 m<sup>2</sup> izvedene i uređene posteljice.

Nasipavanje izvoditi u propisanim debljinama slojeva i s propisanom zbijenošću. Osobito posvetiti pažnju izvedbi pokosa nasipa.

Kontrola geometrije vrši se kontinuirano, vizualno i mjerenjem. Kontrola zbijenosti vrši se probno po slojevima i obvezno na vrhu.

Tijekom radova na iskopima treba kontrolirati:

- da se iskop obavlja prema profilima i visinskim kotama iz projekta, te propisanim nagibima pokosa iskopa (uzimajući u obzir geomehanička svojstva tla),
- da tijekom rada ne dođe do potkopavanja ili oštećenja okolnih građevina ili okolnog tla,
- da se ne vrše nepotrebno povećani ili štetni iskopi,
- da se ne degradira ili oštećuje temeljno tlo zbog nekontroliranih miniranja i neadekvatnih iskopa,
- za vrijeme rada na iskopu pa do završetka svih radova na objektu Izvoditelj je dužan osigurati pravilnu odvodnju,

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> <b>izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

- ne smije se dozvoliti zadržavanje vode u iskopima,
- vrstu i karakteristiku temeljnog tla kontrolirati prema geotehničkom eleboratu, a dubine i gabarite iskopa prema građevinskom projektu građevine.

Nagibi pokosa trebaju odgovarati projektu, odnosno moraju biti takvi da osiguraju stabilnost terena i onemogućće naknadna slijeganja. Nestabilne plohe treba sanirati. Debljina humusnog sloja treba odgovarati projektu (kontrolirati s nadzornim inženjerom).

Pri hortikulturnom uređenju pokosa, treba osigurati kvalitetna gnjojiva, sjeme i sadnice.

Sve gotove površine trupa ceste moraju biti prema projektu ili zahtjevu nadzornog inženjera, s potrebnim uzdužnim padovima, poprečnim nagibima i zadovoljavajućim ravnostima.

Ako radovi nisu kvalitetni, nadzorni će inženjer obustaviti radove i zahtijevati da se nedostaci poprave na trošak izvoditelja.

## II DONJI NOSIVI SLOJ (PODLOGA)

Izvoditelj radova je dužan obavljati (osigurati) tekuću kontrolu završnog nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala koji mora u svemu odgovarati dimenzijama iz projekta.

Ovaj sloj se može raditi tek kad nadzorni inženjer primi posteljicu u pogledu ravnosti, projektiranih nagiba, pravilno izvedene odvodnje i traženih uvjeta kvalitete.

Kontrolna ispitivanja nosivog sloja obuhvaćaju:

- ispitivanje modula stišljivosti pomoću kružne ploče najmanje na svakih 500 m<sup>2</sup>,
- ispitivanje stupnja zbijenosti volumetrom na svakih 500 m<sup>2</sup>,
- ispitivanje granulometrijskog sastava najmanje na svakih 2000 m<sup>2</sup>,
- ispitivanje ravnosti površine letvom duljine 4 m na svakom poprečnom profilu.

Sve gotove površine moraju biti prema projektu ili zahtjevu nadzornog inženjera.

Ako radovi nisu kvalitetni nadzorni inženjer će obustaviti radove i zahtijevati da se nedostati poprave na trošak izvoditelja.

## IZRADA NOSIVOG SLOJA OD CEMENTOM STABILIZIRANOG ZRNATOG KAMENOG MATERIJALA

Kontrolu kvalitete izvesti prema važećim standardima:

B.B8. 001, B.B8. 035, B.B8. 031, B.B8. 048, B.B8. 037, B.B8. 044, B.B8. 045, U.B1. 016, U.B1. 018, U.B1. 024

B.B8. 042 Kemijsko ispitivanje agregata za beton i mort

U.B1. 030 Određivanje pritise čvrstoće tla pri jednoaksijalnoj kompresiji

U.B1. 048 Određivanje optimalnog sadržaja vode cementnom stabilizacijom tla

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručilac: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

U.B1. 050 Ispitivanje otpornosti cementnom stabilizacijom tla prema mrazu

B.C1. 012 Cement. Način isporuke, pakiranja, smještaja i uzimanja uzoraka.

U.E9. 024 Izrada nosivih slojeva kolničke konstrukcije cesta od materijala stabiliziranih cementom i sličnim hidrauličkim vezivima.

Tekuća ispitivanja u toku rada (osigurava izvoditelj):

- ispitivanja stupnja zbijenosti svježe ugrađenog sloja na svakih 500 m<sup>2</sup>
- ispitivanje maksimalne suhe prostorne mase stabilizacijske mješavine na svakih 3000 m<sup>2</sup>
- ispitivanje granulometrijskog sastava na svakih 3000 m<sup>2</sup>
- ispitivanje osnovnih parametara koji određuju kvalitetu veziva na svakih 100 t veziva
- ispitivanje tlačne čvrstoće na pokusnim tijelima na svakih 1000 m<sup>2</sup>
- stalna kontrola ravnosti, točnosti profila i debljine ugrađenog sloja na svakom poprečnom profilu

Kontrolna ispitivanja u toku rada (osigurava naručilac):

- ispitivanje tlačne čvrstoće na pokusnim tijelima na svakih 3000 m<sup>2</sup>
- kontrola debljine sloja, ispravnosti profila i ravnost površine na svakih 3000 m<sup>2</sup>
- ispitivanje stupnja zbijenosti na svakih 250 m<sup>2</sup>
- ispitivanje maksimalne suhe prostorne mase stabilizacijske mješavine na svakih 5000 m<sup>2</sup>

### Čišćenje terena

Kontrolu kakvoće obavljati u svemu prema važećoj normi HRN U.E1.010.

Radove izvoditi uz primjenu higijensko-tehničkih zaštitnih mjera, bez nanošenja štete susjednim objektima, posjedima uz trasu i imovini uopće. Rušenjem stabala ne smiju se oštetiti stabla koja nisu predviđena za rušenje.

### Iskop humusa

Prilikom iskopa humusa mora se voditi računa da se:

- Odguravanje humusa u odlagalište mora obavljati tako da ne dođe do miješanja s nehumusnim materijalom. Ako postoji višak humusa, potrebno je prethodno predvidjeti lokaciju i oblik odlagališta za njegovo odlaganje.
- Prilikom iskopa humusa ne smije dopustiti duže zadržavanje vode na tlu jer bi ga ona prekomjerno razvlažila. Stoga tijekom iskopa treba voditi računa o tome da je omogućena stalna poprečna i uzdužna odvodnja. Vodu treba odvesti izvan trupa ceste priključkom na neki odvodni jarak, potok ili prirodnu depresiju.
- Površine na kojima je nakon iskopa humusa predviđena izrada nasipa potrebno je odmah urediti i zbiti na način kako je opisano u «OTU» potpoglavlju 2-08, te izraditi i zbiti prvi sloj nasipa u svemu kako se navodi u «OTU» potpoglavlju 2-09. (OTU u dijelu koji je još na snazi)
- Debljinu humusnog sloja ustanovljuje nadzorni inženjer u prisutnosti ovlaštenog predstavnika izvođača, za svaki profil posebno, ili za pojedine dionice trase ceste ako se debljina humusnog sloja na pojedinim dionicama ne mijenja, na osnovu geomehaničkog elaborata i kontrole u tijeku izvedbe radova.

### Iskop za temelje

Rad obuhvaća površinski iskop humusa raznih debljina i njegovo prebacivanje u stalno ili privremeno odlagalište. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i općim tehničkim uvjetima.



Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Iskope temeljnih jama izvoditi odgovarajućim strojevima, uz potrebnu zaštitu. Temeljne jame nakon iskopa mora pregledati stručnjak geomehaničar te zajedno s nadzornim organom investitora potvrditi da izgled jame i kvaliteta tla odgovaraju geotehničkim podacima prema kojima su temelji projektirani i da je sve obavljeno u skladu s Pravilnikom o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata (N.N. 15/90). Nakon toga može se pristupiti betoniranju temelja.

### **Izrada nasipa**

Radovi izrade nasipa obuhvaćaju nasipanje, razastiranje, zbijanje, ako je potrebno vlaženje i sušenje, te planiranje materijala u nasipu u skladu s njegovim dimenzijama i nagibom zadanim projektom prema zahtjevima iz opće tehničkih uvjeta. Također, radovi moraju biti obavljeni u skladu sa svim zahtjevima kao i radovi na temeljnom tlu.

Izrada nasipa se vrši nasipanjem materijala koji je razasut vodoravno u uzdužnom smjeru ili nagibu koji je najviše jednak projektiranom uzdužnom nagibu nivelete. U poprečnom smjeru nasip mora imati minimalni poprečni pad u svim fazama izrade. Svaki sloj nasipa mora se zbijati u punoj širini odgovarajućim sredstvima za zbijanje, a zbijanje se vrši od nižeg ruba prema višem. Navoženje materijala bi se trebalo vršiti po već zbijenom dijelu nasipa i to uvijek po novom tragu, tako da se dobije jednolično zbijanje slojeva. Nasipanje novog sloja se vrši samo kad je prethodni sloj dovoljno zbijen i to je potvrđeno ispitivanjima. Visina svakog pojedinog sloja određuje se u skladu s vrstom materijala kojom se nasipava i mogućnosti strojeva za zbijanje. Ako za neki materijal kojim se nasipava i strojeve kojima se zbija ne postoji neko iskustvo o mogućnosti zbijanja, debljina nasipnog sloja se određuje na pokusnoj dionici koja je dužine 50 m.

Na tu se dionicu navozi sloj materijala one debljine za koji se pretpostavlja da se može u cijelosti zbiti predviđenim strojevima za zbijanje. Sloj se zbije strojevima za zbijanje i nakon određenog broja prijelaza vrše se ispitivanja zbijenosti.

Na osnovi dobivenih rezultata nadzorni inženjer daje odobrenje za pogodan način rada upisom u građevinski dnevnik. Nasipni materijal se nanosi na uređeno temeljno tlo ili na već izrađeni sloj nasipa. Nakon završetka nasipa planiraju se njegovi pokosi.

Kontrola dimenzija nasipa se vrši tijekom rada i uspoređuje se dimenzijama iz projekta. Detaljna kontrola se vrši pri preuzimanju završnog sloja nasipa. Ako se utvrdi da je nagib pokosa nasipa veći od projektiranog, nadzorni inženjer može tražiti korekcije u skladu s projektiranim nagibom. Ispravak nagiba može se izvesti pomoću stepenica, a materijal mora zadovoljavati iste kriterije kao i za nasip. Nije dopušteno smanjivanje nagiba nasipa "naljepljivanjem" sloja materijala bez zbijanja i prethodne izrade stepenica. Propisi na osnovi kojih se obavlja kontrola materijala za izradu i pri izradi nasipa su regulirani Hrvatskim normama (HRN):

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Tablica B.23. Popis normi za obavljanje kontrole materijala za izradu nasipa i pri izradi nasipa

HRN U.B1.010/79	Uzimanje uzoraka tla
HRN U.B1.012/79	Određivanje vlažnosti uzoraka tla
HRN U.B1.014/79	Određivanje specifične težine tla
HRN U.B1.016/79	Određivanje zapreminske težine tla
HRN U.B1.018/79	Određivanje granulometrijskog sastava
HRN U.B1.020/79	Određivanje granica konzistencije tla
HRN U.B1.024/68	Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla
HRN U.B1.038/68	Određivanje optimalnog sadržaja vode
HRN U.E1.010/81	Zemljani radovi na izgradnji putova
HRN U.E8.010/81	Nosivost i ravnost na nivou posteljice

Tekuća ispitivanja kod izrade nasipa obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov pokus i određivanje modula stišljivosti kružnom pločom, najmanje na svakih 1000 m<sup>2</sup> svakog sloja nasipa, te ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 4000 m<sup>3</sup> izvedenog nasipa. Tekuća ispitivanja za nasipe koji je izrađuju od kamenog materijala dobivenoga miniranjem obavljaju se u laboratoriju na materijalu najvećeg zrna do 10 cm, a udio pojedinih frakcija određuje se vizualnom kontrolom. U jednoj seriji, jedan od pet rezultata ispitivanja zbijenosti može biti manji od minimalno traženog, s time da po apsolutnoj vrijednosti ne odstupa više od 5% pri mjerenju prostornih masa u suhom stanju, te 10% pri mjerenju modula stišljivosti. Ako je u jednoj seriji broj pokusa manji od pet tada svi rezultati moraju biti veći od najmanje traženog.

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zasićenosti u odnosu na standardni Proctorov pokus ili određivanja modula stišljivosti kružnom pločom promjera 30 cm i to najmanje na svakih 2000 m<sup>2</sup> svakog sloja nasipa.

Također obuhvaćaju ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala na svakih 8000 m<sup>3</sup> izvedenog nasipa.

Tablica B.24. Ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala

HRN U.B1.010/79	Uzimanje uzoraka tla
HRN U.B1.012/79	Određivanje vlažnosti uzoraka tla
HRN U.B1.016/68	Određivanje zapreminske težine tla
HRN U.B1.046/68	Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče

### III GORNJI NOSIVI SLOJEVI (KOLNIČKI ZASTOR)

Izvoditelj radova je dužan obavljati (osigurati) tekuću kontrolu bitumeniziranog nosivog sloja (BNS) i habajućeg sloja (SMA i AC) - ako je projektom predviđen i to kroz kontrolu komponenti materijala asfaltne mješavine, kao i kontrolu proizvedene asfaltne mješavine, te izvedenog asfaltnog sloja. Kontrolno ispitivanje komponentnih materijala asfaltne mješavine treba izvesti u svemu prema Općim tehničkim uvjetima kako slijedi:

- za drobljeni pijesak i kamenu sitnež ispitivanja provesti prema HRN B.B3.045 i izdati odgovarajuće certifikate.
- za kameno brašno i stijensku masu ispitivanje provesti prema važećim standardima i izdati odgovarajuće Uvjerenje o kvaliteti na osnovi izvještaja o ispitivanju kvalitete.

Ispitivanje asfaltnih mješavina i izvedenih asfaltnih slojeva mora biti provedeno u svemu prema Općim tehničkim uvjetima.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Debljina, poprečni pad, položaj, te ravnost izvedenog asfaltnog sloja moraju u svemu odgovarati mjerama iz projekta ili zahtjevu nadzornog inženjera.

Ako radovi nisu kvalitetni nadzorni inženjer će obustaviti radove i zahtijevati da se nedostaci poprave na trošak izvoditelja.

#### **IV HABAJUĆI SLOJ**

Kontrolna ispitivanja sloja, sastoje se od ispitivanja sastavnih materijala koja treba provesti prema odredbama Općih tehničkih uvjeta ili tehničkim uvjetima u projektu kolničke konstrukcije, gdje su detaljno navedeni postupci i sadržaj ispitivanja prema važećim standardima.

##### **Kontrolno ispitivanje asfalta**

Kontrolno ispitivanje asfalta potrebno je provesti prema odredbama Općih tehničkih uvjeta i važećih standarda, što se odnosi na asfaltne mješavine i ugrađeni asfalt.

Prethodni sastav asfaltne mješavine mora biti prostorno projektiran, kako bi se osigurala otpornost asfalta na trajne deformacije.

Posebna pažnju posvetiti ravnosti slojeva koju treba mjeriti prema uputama u Općim tehničkim uvjetima.

Nadzorni će inženjer pomno nadzirati ugradnju slojeva asfalta pri čemu izvoditelj mora pružiti dokaze o kvaliteti mješavine, zbijenosti slojeva, debljini slojeva i njihovoj ravnosti.

Potrebno je provesti i mjerenje hvatljivosti ugrađenog habajućeg sloja asfalta.

#### **V ODVODNJA**

##### **Posebni uvjeti**

Pripremu gradilišta izvesti prema HRN U.E1.010 stavka 3.2. Sve radove izvesti točno prema projektu. Predviđenu kategoriju tla označenu stavkom troškownika treba provjeriti. Ukoliko ne odgovara, rukovoditelj gradilišta i nadzorni inženjer trebaju ustanoviti zatečenu kategoriju prema opisu u građevinskim normama, a svoj zaključak konstatirati upisom u građevinski dnevnik. Nakon završetka gradnje treba obaviti uređenje gradilišta, te ukloniti sve nepotrebno s gradilišta.

Jediničnom cijenom za svaku pojedinu stavku troškownika treba predvidjeti :

- sav potreban rad za dotičnu stavku,
- sva potrebna razupiranja, podupiranja i sl.,
- kontrolno iskolčenje građevine
- sve potrebne radove, kao planiranja, nabijanje nasipa, pravilno zasijecanje pokosa i dna iskopa, jer se nepotrebni, nekontrolirani i slučajni prekopi neće priznati, a njihova sanacija će se vršiti stručno uz stalnu prisutnost nadzorne službe, te ispitivanjem projektom predviđene nosivosti, na teret izvoditelja, ako je potrebno, predvidjeti sanaciju temelja mršavim betonom, osiguranje permanentno otjecanje oborinske vode s dna iskopa na svim mjestima gdje za to ne postoje prirodne ili tehničke mogućnosti i crpljenje atmosfere vode.

Stavke zemljanih radova obračunavaju se u sraslom ili zbijenom stanju po kubičnom metru.

Transport preostalog materijala na deponiju obračunava se po kubičnom metru u rastresitom stanju, a stavka obuhvaća i grubo planiranje deponije.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

## Iskopi rovova za izvedbu kanalizacije

Iskop rova za izvedbu kanalizacije, zaštitno zatrpavanje cijevi, montaža cijevi i spojeva, vrše se u svemu prema projektu i mjerama danim u projektu odvodnje.

Nakon dovršene izvedbe kanalizacije, uspješno izvršenog ispitivanja na vodonepropusnost i dovršenja izvedbe revizionih okana, te nakon odobrenja nadzornog inženjera, zatrpavaju se rovovi kanalizacije i proširenja rovova na mjestu revizionih okana. Zatrpavanje se izvodi kvalitetnim materijalom od iskopa ili zamjenskim kamenim materijalom. Materijal se mora ugrađivati zbijanjem u slojevima do te mjere, da zadovolji nosivost pojedinih slojeva kolničke konstrukcije.

## PEHD CIJEVI

Cijevi i spojevi se proizvode prema normi EN 13476

Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda prema HRN EN 1610

## POLIETILENSKA OKNA

PEHD okna izrađuju se po normi EN 13598:2009

Kontrola kvalitete provodi se kroz cijeli proizvodni proces i odgovara HRN ISO 9001:2008 standardu.

Potrebna je izjava o kvaliteti, odnosno izvještaj o ispitivanju.

Okno od polietilena mora odgovarati slijedećim standardima:

- gustoća HRN EN ISO 1183
- modul elastičnosti i granica plastičnosti HRN ISO 527
- konstrukcija okna sukladna je propisima HRN EN 13476-1; HRN EN 13476-3

Kontrola kvalitete provodi se kroz cijeli proizvodni proces i odgovara HRN ISO 14001 standardu.

Materijal od kojeg se izrađuje okno ispituje se prema HRN EN 17025

## Čišćenje cjevovoda

Cjevovode se mora očistiti prije i poslije montaže.

Prije montaže, cijevi i elementi se čiste da bi bila montaža lakša i da moguća nečistoća ne bi utjecala na kvalitetu spajanja elemenata cjevovoda.

Montirani cjevovod se isto tako mora očistiti s unutarnje strane od nečistoće koje se mogu pojaviti kod izrade i montaže cjevovoda, a radi otklanjanja mogućih pogrešaka kod testiranja i konačno kvarova pri uporabi cjevovoda.

## Zaštita unutrašnjosti cjevovoda od nečistoće pri montaži

Pred početkom montaže cjevovoda sa cijevi i ostalih elemenata moraju se skinuti zaštitne kape, čepovi i ostala zaštitna oprema, te očistiti unutarnje dijelove (čistiti sa čeličnom četkom ili sličnim sredstvom).

Kod montaže paziti da u cjevovod ne dolazi nečistoća. Na kraju radnog dana mora se sve nemontirane dijelove i cjevovode ponovno zaštititi zaštitnim kapama, čepovima ili prirubicama.

Prije postupka čišćenja, cjevovod se mora vizualno pregledati da bi se utvrdilo je li u skladu s odgovarajućim nacrtima i specifikacijama.

Izvođač radova dužan je, sukladno propisima, tijekom izvođenja radova voditi kontrolu ugrađenog materijala i kakvoće radova, te provesti sva testiranja materijala i pribaviti certifikate za sve radove, sukladno propisima i ustaljenoj tehničkoj praksi.

Izvođač radova je također obavezan dobiti odgovarajuću dokumentaciju za sve materijale, opremu i slično, koju nabavlja izvan propisanih normi, a na osnovu koje investitor može izdati suglasnost za ugradnju istih.

## Dokaz

U svrhu osiguranja kakvoće ugrađenih uređaja, instalacija i opreme, te izvedenih radova, potrebno je imati dokaze o ispravnosti, ispitivanjima, kao i o stručnosti djelatnika koji će izvesti radove.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> <b>izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

## Uređaji, instalacije i oprema

Ugrađeni uređaji, oprema i instalacije moraju biti ispravni i ispitani, o čemu mora postojati jamstveni list, odnosno isprava ovlaštene ustanove. Ispitivanje ispravnosti istih obvezno je prema uputi proizvođača, a najmanje jedanput godišnje.

## Montaža i radovi

Montaža i radovi moraju biti povjereni stručno osposobljenim djelatnicima, odnosno stručnim poduzećima. O izvedenim radovima mora se voditi dnevnik, a nadzor obavlja stručni djelatnik imenovan od strane investitora.

## ISPITIVANJE CJEVOVODA

Cjevovode se mora nakon izvršene montaže ispitati da se ustanove eventualna odstupanja od dokumentacije i da se ustanovi nepropusnost.

Ispitivanje cjevovoda se u toj proceduri dijeli na :

- vizualni pregled
- ispitivanje nepropusnosti cjevovoda pod pritiskom
- Inspekcijско snimanje gravitacijskih cjevovoda CCTV kamerom, sukladno normi HRN EN 13508-2:2011

## Vizualni pregled

Vrši se prije ispitivanja cjevovoda na nepropusnost.

Tim pregledom mora se ustanoviti:

- da cjevovod po izgledu, obloku i mjerama odgovara izvedenoj dokumentaciji odnosno korekcijama vršenim tijekom građenja
- da ugrađeni elementi cjevovoda odgovaraju specifikacijama materijala

## Ispitivanje cjevovoda na nepropusnost

Nakon vizuelnog pregleda može se pristupiti ispitivanju cjevovoda na nepropusnost. To ispitivanje mora se vršiti na svim cjevovodima, a u skladu s normom EN 1610. Ispitivanje se obavlja vodom.

Ispitivanje vodonepropusnosti prema normi HRN EN 1610 vrše ovlaštene organizacije prema normi HRN EN 17025, za ovlašćivanje laboratorija.

## Odvodni kanali za pješačka i prometna područja: HRN EN 1433

### Separatori

Ispitivanje na vodonepropusnost armirano betonskih separatora vrše ovlaštene organizacije prema normi HRN EN ISO/IEC 17025, za ovlašćivanje laboratorija, a prema normi HRN EN 1508.

## VI TESARSKI RADOVI

Kod izvođenja tesarskih radova moraju se primjenjivati svi važeći propisi i standardi za drvene konstrukcije. Upotrijebljena građa mora zadovoljavati HRN D.A0.020.

Oplata mora biti izrađena točno prema mjerama označenim u nacrtima za dijelove koji se betoniraju i to sa svim potrebnim podupiračima. Unutrašnja površina mora biti stabilna, otporna, ukrućena i dovoljno poduprta, tako da se ne može izvinuti, savinuti ni popustiti u bilo kojem smjeru.

Oplata mora biti izrađena tako da se može lako skidati, bez potresa i oštećenja konstrukcije, a smije se skidati tek pošto ugrađeni beton dobije odgovarajuću čvrstoću.

Pri skidanju oplata nakon dovršenja objekta treba s konstrukcije odstraniti oplatu sa svim njenim elementima, te sortirati građu u gomilama na određenim mjestima udaljenosti do 20 m od objekta.

Građa za izvedbu oplata mora odgovarati propisima i to :

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> <b>izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

- rezana jelova građa HRN D.C1.040, HRN D.C1.041
- glatke ploče HRN D.C5.026.-70
- šper ploče HRN D.O5.043
- čavli HRN M.B4.021

Oplata se obračunava po GN 601.

Razupiranje bočnih strana rovova za kanal vrši se ovisno o dubini iskopa rova, vrsti zemljišta, pritisku zemlje i propisima higijensko-tehničke zaštite, platicama debljine 50 mm, položenim jedna iznad druge i poduprtim oknima postavljenim na međusobnom razmaku ovisno o opterećenju zemlje, ali ne većem od 1,5 m. Poprečne grede okvira moraju se utvrditi klinovima i po potrebi vezati skobama za vertikalne grede.

## VII ZIDARSKI RADOVI

Kod izvedbe zidarskih radova moraju se u svemu primjenjivati postojeći propisi i standardi prema Pravilniku o tehničkim uvjetima i mjerama za izvođenje zidova zgrada (Sl.list 17/70, 87/91.).

Mort za zidanje i žbukanje mora biti marke predviđene stavkom troškovnika.

Materijali moraju zadovoljiti :

- voda HRN EN 1008
- cement HRN EN 197
- vapno HRN B.C1.020
- pijesak HRN U.M 037-040.

Pijesak mora biti čist, bez organskih primjesa. Aditivi za mort mogu se upotrebljavati samo prema službenim odredbama i uputama proizvođača.

## VIII BETONSKI RADOVI

### Betonski i armirano betonski radovi

#### Općenito

Program kontrole i osiguranja kakvoće osnovni je uvjet za postizanje zahtijevanih svojstava betona i konstrukcijskih elemenata u fazi građenja i eksploatacije. Proizvodnja, ugradnja i kontrola kakvoće obavljati će se u skladu s Tehničkim popisom za građevinske konstrukcije (NN. br. 17/17, 75/20 i 7/22)

HRN EN 206-1 "Beton -1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost", i HRN EN 13670:2012 "Izvedba betonskih konstrukcija", Općim tehničkim uvjetima, te odgovarajućim HRN normama.

U slučaju nesukladnosti građevnog proizvoda s tehničkim specifikacijama za taj proizvod i/ili projektom betonske konstrukcije, proizvođač građevnog proizvoda odnosno izvođač betonske konstrukcije mora odmah prekinuti proizvodnju odnosno izradu tog proizvoda i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su uzrokovale nesukladnost.

Prije početka radova izvođač mora dostaviti nadzornom inženjeru na odobrenje:

- rezultate početnih ispitivanja betona
- projekt tehnologije i izvođenja pojedinih radova koji će sadržavati sastave betona, pripremu (proizvodnju) betona, transport, ugradnju, njegu i kontrolu kvalitete betona.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> <b>izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručilac: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Izvođač je dužan u dogovoru s nadzornim Inženjerom za svaki betonski pogon postaviti stručnu i odgovornu osobu. Ta osoba je odgovorna za kvalitetu proizvedenog i ugrađenog betona.

Geodetske kontrole i izmjere potrebne za izvođenje betonskih i armirano betonskih radova moraju biti izvedene točno i u svemu suglasno s izvedbenim nacrtima.

Oborinsku i procjednu vodu na temeljnim plohama betoniranja izvođač je dužan ukloniti na način kako je to propisano tehničkim uvjetima za iskop upotrebom crpki dovoljnog kapaciteta, odnosno kako to odredi nadzorni inženjer.

Prema zahtjevima iz ovog programa kontrole i osiguranja kvalitete beton se proizvodi kao projektirani beton (beton sa specificiranim tehničkim svojstvima prema tablici B.15.)

Za sastav projektiranog betona odgovoran je proizvođač betona.

Izvođač mora prema normi HRN EN 13670 prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

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 EN 13670 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. Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstulog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog (1) uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača. Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m<sup>3</sup>, za svakih slijedećih ugrađenih 100 m<sup>3</sup> uzima se po jedan (1) dodatni uzorak betona.

Podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otpremnice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obvezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka. Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstulog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 "Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće". 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 EN 13791.

## Materijali

Odabrani cement, agregat i voda moraju zadovoljavati uvjete propisane u normi HRN EN 206-1 te normama navedenima u sljedećoj tablici.

Tablica B.4. Norme za sukladnost materijala

Materijal	Norma	Napomena
Cement	HRN EN 197-1	
Agregat	HRN EN 12620	normalni i teški agregat



Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> <b>izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

	HRN EN 13055-1	lagani agregat
Voda	HRN EN 1008	
Kemijski dodaci	HRN EN 934-2	
Mineralni dodaci	HRN EN 12620 HRN EN 12878	tip I
	HRN EN 450 HRN EN 13263	tip II

Za proizvodnju betona mogu se upotrebljavati samo sastojci betona koji imaju propisanu deklaraciju i certifikat o sukladnosti s odgovarajućim specifikacijama. Vrste i učestalost nadzora/kontrole i ispitivanja opreme i sastojaka betona uz betonaru provode se prema HRN EN 206-1, tablica 22 do 24.

### **Cement**

Za proizvodnju betona mogu se upotrebljavati samo cementi čija su osnovna svojstva uvjetovana propisima odgovarajućih standarda, prethodno dokazana. Prethodna ispitivanja i dokaze podobnosti cementa za betonske radove obavlja institucija ovlaštena za poslove provođenja dokaza sukladnosti kvalitete cementa. Prethodni dokaz kvalitete mora se pribaviti za svaku vrstu i klasu cementa pri čemu se pod vrstom cementa podrazumjeva cement određene oznake i određenog proizvođača.

Za proizvodnju betona može se upotrijebiti samo cement koji zadovoljava zahtjeve kvalitete propisane normom HRN EN 197-1:2008 prema kojoj se kontrolira i certificira cement. Potvrdu sukladnosti izdaje ovlaštena institucija. Svojstva i uvjeti kvalitete propisani su prema HRN EN 197-1:2008: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti.

Prije ugrađivanja cementa Nadzorni inženjer može izvršiti kontrolno ispitivanje u laboratoriju kojeg on odabere, a Izvođač je dužan staviti besplatno na raspolaganje potrebne uzorke. Od svake isporuke treba odvojiti uzorak od oko 5 kg cementa, koji se čuva, za slučaj da je potrebno kompletno ispitivanje u svrhu dokazivanja kvalitete betona.

### **Prijevoz i skladištenje**

Cement treba isporučiti na betonaru u rasutom stanju sa silos kamionima koji su hermetički zatvoreni i zaplombirani i potpuno zaštićeni od vlage.

Silos za cement u rasutom stanju moraju biti:

- opremljeni priborom za uzimanje uzoraka po cijeloj visini silosa
- opremljeni napravama za mjerenje količine cementa u silosu izvana obojeni svjetlom bojom.

Cement se treba upotrebljavati istim redoslijedom kojim je isporučen. Cement smije biti uskladišten najviše tri (3) mjeseca, ali ga svaki mjesec treba pregledati, osim specijalnih cemenata, ukoliko se ukaže potreba za njihovom primjenom, a za koje će se vrijeme uskladištenja naknadno posebno propisati.

### **Voda**

Ako se koristi voda iz javnog vodovoda može se upotrebljavati bez potrebe dokazivanja uporabljivosti. Ako se za pripremanje betona koristi voda koja nije pitka izvođač mora prethodno dokazati uporabljivost te vode u skladu s normom HRN EN 1008:2002, najmanje jedan (1) put svaka tri (3) mjeseca (postojanje soli, sadržaj organskih tvari). Ukoliko postoji sumnja o mogućnosti promjene kvalitete vode, treba češće ponovno ispitati uporabljivost vode za beton.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> <b>izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Voda ne smije sadržavati nikakve sastojke koji bi mogli ugroziti kvalitetu ili izgled betona ili morta. Isto vrijedi za vodu za njegovanje svježeg betona.

Kontrola vode za pripremu betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za proizvodnju predgotovljenih betonskih proizvoda i u betonari na gradilištu prije prve upotrebe.

Za pripremanje nearmiranog betona, može se uporabljivost vode provjeriti ispitivanjem vremena vezivanja cementa i čvrstoće betona pri pritisku na uzorcima, koji se paralelno pripreme s predviđenom i s destiliranom vodom. Vremenska razlika između početka i kraja vezivanja cementa ne smije iznositi više od 30 minuta, a smanjenje čvrstoće betona pri pritisku ne smije biti veća od 10 %.

### **Agregat**

Tehnička svojstva agregata, ovisno o porijeklu, opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu, moraju biti specificirana prema normi HRN EN 12620:2008, normama na koje ta norma upućuje kao i odredbama priloga D Tehničkih propisa za betonske konstrukcije (TPBK).

Razred kvalitete i sva svojstva agregata određena su prema normi HRN EN 206-1 "Beton -1 dio Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost" i drugim važećim HRN normama .

Potvrđivanje sukladnosti agregata provodi se prema odredbama dodatka za norme HRN EN 12620 i odredbama posebnog propisa (Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda)

Kontrola agregata prije proizvodnje betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za predgotovljene betonske proizvode i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1. Kontrola agregata provodi se odgovarajućom primjenom nizova normi HRN EN 932, HRN EN 933, HRN EN 1097, HRN EN 1744, HRN EN 1367 i odredbi priloga D Tehničkih propisa za betonske konstrukcije (TPBK).

Agregat treba biti opisan oznakom  $d/D$ , tj. donjom ( $d$ ) i gornjom ( $D$ ) veličinom otvora sita s kojom je veličina zrna agregata utvrđena (prema HRN EN 12620).

Odobrenje za nabavku predloženog agregata daje Nadzorni inženjer na temelju certifikata, početnih ispitivanja reprezentativnih uzoraka agregata i početnih ispitivanja betona.

### **Razred (kriterij) kvalitete agregata**

Agregat za beton treba biti iz zdrave stijene, bez štetnih sastojaka, mehanički čvrst i otporan protiv utjecaja atmosferilija i otporan na smrzavanje.

### **Granulometrijski kriterij**

Ukupni sastav granulacije agregata treba odabrati zavisno od količine cementa tako, da se postigne dobra obradljivost, optimalno pakiranje i gustoća betona, a može se usvajati samo na osnovu eksperimentalnog ispitivanja betona. Treba težiti da se udio sitnih zrna 0 mm do 4 mm ograniči na neophodnu potrebnu količinu da se osigura tražena obradljivost i kompaktnost, te čvrstoća betona. Pri tome treba osigurati obradljivost i kompaktnost uz minimalno potreban utrošak cementa.

Prema odredbama TPBK granulometrijski sastav frakcije agregata  $d/D$  ispituje se prema normi HRN EN 933-1 i mora zadovoljavati razrede prema HRN EN 12620:2008.

### **Minimalne količine agregata**

Minimalne količine agregata (gustoća –  $\rho = 2000 \text{ kg/m}^3 - 3000 \text{ kg/m}^3$ ) moraju ispunjavati uvjete normi HRN EN 933-1.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> <b>izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

### Sadržaj sitnih čestica

Sadržaj sitnih čestica manjih od 0,063 mm treba biti ispitan prema normi HRN EN 933-1 i mora zadovoljavati razrede prema HRN EN 12620 .

### Kvaliteta sitnih čestica

Kvaliteta sitnih čestica, ako je njihov sadržaj veći od 3 % procjenjuje se:

- Određivanjem ekvivalenta pijeska (SE) prema normi HRN EN 933-8:2012
- Ispitivanjem metilenskim modrilom (MB) prema normi HRN EN 933-9:2009

### Oblik zrna

Oblik zrna krupnog agregata (SI) (prema normi HRN EN 12620) zadan je razredom indeksa oblika  $SI_{20}$  za sve betone osim za betone razreda tlačne čvrstoće C12/15 (podložni beton i beton zapuna i odvala) za koje je zadan razred  $SI_{40}$ . Ispitivanje se provodi prema HRN EN 933-4.

### Kriterij manipulacije

Transport i deponiranje svake frakcije mora biti posebno. Mora se onemogućiti miješanje frakcija. Manipuliranje i deponiranje pojedinih frakcija mora biti tako organizirano da se spriječi segregiranje pojedinih frakcija. Frakcije agregata moraju biti tako zaštićene od pretjeranog zagrijavanja insolacijom, da pri doziranju u mješalicu imaju ujednačenu temperaturu propisanu projektom betona izrađenim od strane Izvođača.

### Prethodna (početna) ispitivanja agregata

Prije odluke o izboru izvorišta agregata za beton potrebno je provesti sva potrebna ispitivanja propisana TPBK (granulometrijski sastav punila, sadržaj sitnih čestica, oblik zrna krupnog agregata, otpornost na drobljenje, sadržaj sulfata topivog u kiselini, sadržaj ukupnog sumpora, sadržaj klorida, gustoća zrna i upijanje vode, mineraloško petrografski sastav, otpornost na smrzavanje, a u slučaju sumnje treba ispitati i alkalno-silikatnu reakciju, prisustvo raspadnutog dikalcijevog silikata i raspadnutog željeza.) Opseg i količina ispitivanja obaviti će se prema odluci nadzornog inženjera.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

## Kontrolna ispitivanja agregata

Tekućom kontrolom granulometrijskog sastava pojedinih frakcija treba dokazati da se sastav materijala ne razlikuje od sastava ustanovljenog kad su se određivale mješavine u tolikoj mjeri da bi to moglo utjecati na kvalitetu ili čvrstoću betona. U skladu s tablicama D.1 do D.3 TPBK slijedeća tablica daje najmanju učestalost ispitivanja općih svojstava agregata za beton kod kontrole proizvodnje.

Tablica B. 5. Metode i učestalost ispitivanja agregata

Svojstvo	Napomena	Metoda ispitivanja	Minimalna učestalost
Granulometrijski sastav	--	HRN EN 933-1 HRN EN 933-10	1 x mjesečno ili 1 u 2 mjeseca
Oblik zrna krupnog agregata	šljunak drobljeni	HRN EN 933-4	1 u 6 mjeseci 2 u 6 mjeseci
Sadržaj sitnih čestica	--	HRN EN 933-1	1 x mjesečno ili 1 u 2 mjeseca
Kvaliteta sitnih čestica	ekvivalent pijeska SE - ispitivanje metilenskim modrilom	HRN EN 933-8 HRN EN 933-9	1 x mjesečno ili 1 u 2 mjeseca
Nasipna gustoća, gustoća zrna i upijanje vode	--	HRN EN 1097-3 HRN EN 1097-6	1 x godišnje

## Čelik za armiranje

Vrsta čelika za armiranje koja se upotrebljava mora biti sukladna Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17).

Čelik za armiranje mora imati isprave o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa kojim se uređuje ocjenjivanje sukladnosti, isprave o sukladnosti i označavanje građevinskih proizvoda (Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda NN br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11 i 118/19)

Za armirano betonsku konstrukciju predviđen je slijedeći čelik za armiranje:

- čelik B 500 razreda duktilnosti B

Ispitivanje svojstava čelika za armiranje provodi se prema nizovima normi HRN EN 10080, te prema nizu normi HRN EN ISO 15630 i prema normi HRN EN 10002-4.

Ispituju se slijedeća svojstva čelika za armiranje:

- granica razvlačenja
- vlačna čvrstoća
- postotak ukupnog izduljenja kod maksimalne sile
- povratno savijanje.

## Dodaci betonu

Kontrola kemijskog i mineralnog dodatka betonu provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za proizvodnju predgotovljenih betonskih proizvoda i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1 (slijedeća tablica). Preporučuje se uzimanje uzoraka i odlaganje za svaku isporuku.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Tablica B. 6. Kontrola kemijskog i mineralnog dodatka betonu

Materijal	Nadzor/ispitivanje	Svrha	Minimalna učestalost
Kemijski dodatci	Kontrola otpremnice i razine u posudi* prije pražnjenja	Provjera je li isporuka prema narudžbi i je li ispravno označena	Svaka isporuka
	Ispitivanje radi identifikacije prema HRN EN 934-2	Radi usporedbe s podacima proizvođača	U slučaju sumnje
Mineralni dodatci	Kontrola otpremnice* prije isporuke	Provjera je li isporuka prema narudžbi i iz pravog izvora	Svaka isporuka
	Ispitivanje gubitaka žarenjem letećeg pepela	Određivanje promjene sadržaja ugljika koje mogu utjecati na aerirani beton	Svaka isporuka namijenjena aeriranom betonu kada tu informaciju nije dao dobavljač
Mineralni dodatci u suspenziji	Kontrola otpremnice * prije isporuke	Provjera je li isporuka prema narudžbi i iz pravog izvora	Svaka isporuka
	Ispitivanje gustoće	Provjera ujednačenosti	Svaka isporuka i periodično tijekom proizvodnje betona
*Otpremnici treba biti priložena izjava o svojstvima ili certifikat o sukladnosti prema odgovarajućoj normi ili propisanim uvjetima			

### Kemijski dodaci betonu

Opća prikladnost kemijskih dodataka utvrđuje se ispitivanjem prema HRN EN 934-2. Za konkretnu primjenu kemijskog dodatka izvođač mora pribaviti certifikat prije početka prethodnih ispitivanja.

Prethodna ispitivanja: Prikladnost kemijskih dodataka za konkretnu primjenu mora se utvrditi tijekom prethodnih ispitivanja betona.

Kontrolna ispitivanja: Izvođač je dužan predložiti certifikat za svaku pošiljku svih dodataka Nadzornom inženjeru, koji odobrava upotrebu dodatka za svaku vrstu i svaki cement posebno. Za svaku pošiljku kemijskog dodatka izvođač mora prije uporabe, u laboratoriju gradilišta provjeriti njegovu kompatibilnost s betonom.

### Mineralni dodaci betonu

Za konkretnu primjenu mineralnih dodataka izvođač mora pribaviti certifikat prije početka prethodnih ispitivanja. Prethodna ispitivanja:

- Prikladnost mineralnih dodataka za konkretnu primjenu mora se utvrditi tijekom prethodnih ispitivanja betona.

Kontrolna ispitivanja:

- Izvođač je dužan predložiti certifikat za svaku pošiljku svih mineralnih dodataka Nadzornom inženjeru, koji odobrava upotrebu dodatka za svaku vrstu i svaki cement posebno.

### **Kontrola proizvodnje betona u tvornici betona**

Gotovi građevni proizvodi koji se ugrađuju moraju imati popratne certifikate suglasnosti i izjave o svojstvima proizvođača i tehničke upute. Kontrola kvalitete podrazumijeva laboratorijska ispitivanja materijala, kao i

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

ispitivanje izvedenih radova. Ispitivanje treba provoditi prema postupcima ispitivanja danim u normi HRN EN 206-1 "Beton -1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost" (referencijski postupci ispitivanja), ili se mogu upotrijebiti drugi postupci ispitivanja ako su utvrđene veze ili pouzdani odnosi između rezultata tih postupaka ispitivanja i referencijskih postupaka.

Tablica B. 7. Kontrola kvalitete materijala

Građevni proizvod	Beton	Armatura, čelik za armiranje, čelik za prednapinjanje	Cement	Agregat
TPBK (Prilog)	A	B	C	D
Norma Specifikacija	HRN EN 206-1	HRN 1130 1 do 5 nHRN EN 10080 1 do 6 nHRN EN 10138 1 do 4	HRN EN 197-1 HRN EN 197-4 HRN EN 14216 HRN EN 14647	HRN EN 12620 HRN EN 13055
Proizvodnja	Centralna betonara Pogon za predgotovljene betonske elemente Betonara na gradilištu	Centralna armiračnica Armiračnica pogona za predgotovljene betonske elemente Armiračnica na gradilištu Tvornica čelika	Tvornica cementa Distribucijski centar	Pogon za proizvodnju agregata (prirodnih, industrijskih, proizvedenih ili recikliranih)
Sustav potvrđivanja	2+ (osim tlačne čvrstoće)	1+	1+	2+ u prijelaznom periodu od dvije godine je 1+
Nacionalna specifičnost	DA	NE	NE	Prijelazni period

Tablica B. 8. Kontrola kvalitete materijala

Građevni proizvod	Dodaci betonu	Voda	Predgotovljeni betonski proizvodi	Proizvod za zaštitu i popravak betonske konstrukcije
TPBK (Prilog)	E	F	G	K
Norma Specifikacija	HRN EN 934-2 do 6 HRN EN 450-1 HRN EN 13263-1 HRN EN 12620 HRN EN 12878 HRN EN U.M1.035	HRN EN 1008	HRN EN 13369	HRN EN 1504-1 do 10
Proizvodnja	Pogon za proizvodnju kemijskih dodataka Tvornice ferolegura	Sve osim pitke vode	Tvornica predgotovljenih betonskih elemenata Gradilište	
Sustav potvrđivanja	2+ (Kemijski dodaci betonu i Mineralni dodaci tip I)	-	2+ ( za konstrukcijsku uporabu)	
	1+ (Mineralni dodaci tip II)		4 (za nekonstrukcijsku uporabu)	
Nacionalna specifičnost	NE	NE	NE	NE

Kontrola proizvodnje betona sastoji se od:

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

- Kontrole ulaznih materijala
- Kontrole opreme
- Kontrole postupaka proizvodnje i svojstava betona
- Kontrole sukladnosti i kriterija sukladnosti

#### **Kontrola ulaznih materijala**

Za sve sastavne materijale, osim vode potrebna je izjava o sukladnosti, jamstvo i tehnička uputa za upotrebu i sigurnosna karta proizvoda.

- **Agregat**

Za proizvodnju betona koristi granulirani agregat 0-4, 4-8 i 8-16 mm.

Kontrola kvalitete agregata kontrolirati periodično i svakodnevno (kod proizvodnje betona).

Tablica B. 9. Kontrola agregata

Ispitivanje/ Nadzor	Svrha	Provoditelj	Učestalost	Zapis	Napomena
Kontrola otpremnice	Provjera izvora i vrste agregata	Skladišna služba	Svaka isporuka	Ovjera otpremnice	--
Kontrola prije istovara	Izgled, granulacija i oblik zagađenja	Skladišna služba	Svaka isporuka	Ovjera otpremnice	Vizualni pregled
Granulometrijski sastav	Provjera podudarnosti s normom HRN EN 933-1	Laboratorij	Jednom tjedno	Obrazac	--
	Provjera podudarnosti s uputom dobavljača	Voditelj laboratorija	Jednom godišnje	Ovjera na dobavljačev izvještaj	--
Ispitivanje zagađenosti	Provjera podudarnosti s uputom dobavljača	Voditelj laboratorija	Jednom godišnje	Ovjera na dobavljačev izvještaj	--
	Provjera podudarnosti s normom HRN EN 1744-1	Akreditirani laboratorij	U slučaju sumnje	Izvještaj o ispitivanju	--
Upijanje vode	Provjera podudarnosti s uputom dobavljača	Voditelj laboratorija	Jednom godišnje	Ovjera na dobavljačev izvještaj	--
	Provjera podudarnosti s normom HRN EN 1097-6	Akreditirani laboratorij	U slučaju sumnje	Izvještaj o ispitivanju	--

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Proizvođač je dužan kod isporuke priložiti potrebnu dokumentaciju o certificiranosti kvalitete proizvoda (cementa) te njegovih mehaničkih, fizikalnih i kemijskih svojstava. U slučaju potrebe uzimat jedan (1) uzorak tjedno od oko 5 kg (uzimanje prema normi HRN EN 196-7) za svaki tip cementa kao arbitražni uzorak, kako bi se mogla izvršiti naknadna ispitivanja cementa. Naknadna ispitivanja (u slučaju potrebe) obavljati prema normama HRN EN 196-1, HRN EN 196-2, HRN EN 196-3, a sukladno normi EN 197-1 u pogledu mehaničkih, fizikalnih i kemijskih svojstava.

Tablica B. 10. Kontrola cementa

Ispitivanje/ Nadzor	Svrha	Provoditelj	Učestalost	Zapis	Napomena
Kontrola otpremnice	Provjera izvora i vrste cementa	Skladišna služba	Svaka isporuka	Ovjera otpremnice	--
Uzimanje uzorka	-	Laboratorij	Jednom tjedno po tipu cementa	Obrazac	Uzorkovati oko 5 kg cementa i čuvati dva mjeseca

- Dodaci**

Za proizvodnju betona koristiti kemijske dodatke plastifikator/superplastifikator odgovarajućih specifikacija. Posude sa dodacima moraju biti vidljivo obilježene, te smještene u zatvorenoj prostoriji zaštićene od bilo kakvih vanjskih utjecaja koji bi mogli štetno djelovati u pogledu njegovih deklariranih karakteristika. Uz svaku isporuku dobavljač dostavlja izvještaj o ispitivanju koji se uspoređuje sa specifikacijom za određenu vrstu kemijskog dodatka.

Svaka isporuka kemijskog dodatka se provjerava na efikasnost djelovanja sastava betona u kojem se koristi. Uzorkuje se uzorak od oko jedne (1) litre i čuva se do potrošnje. U slučaju sumnje uzorak se ispituje na identifikaciju po odabranom svojstvu u akreditiranom laboratoriju.

Tablica B. 11. Kontrola dodataka betonu

Ispitivanje/ Nadzor	Svrha	Provoditelj	Učestalost	Zapis	Napomena
Kontrola otpremnice i nivoa u posudi	Provjera isporuke prema narudžbi	Skladišna služba	Svaka isporuka	Ovjera otpremnice	--
Uzimanje uzorka	-	Laboratorij	Svaka isporuka	Obrazac	Uzorkovati oko 1 litru dodatka i čuvati do potrošnje dodatka
Identifikacija po odabranom svojstvu	Sukladnost s deklariranim svojstvom	Akreditirani laboratorij	U slučaju sumnje	Izveštaj o ispitivanju	Prema normi HRN EN 394-2

- Voda**



Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Za proizvodnju betona koristiti vodu za piće iz gradskog vodovoda, te u tom slučaju nije potrebno provoditi potvrđivanje prikladnosti iste za proizvodnju betona.

### Kontrola opreme

Kontrolom opreme osigurava se da su skladišta, mjerni uređaji, miješalica i kontrolni aparati u dobrom stanju, te zadovoljavaju zahtjeve norme HRN EN 206-1. Planiranim sustavnim održavanjem postrojenja, opreme i transporta u efikasnom stanju onemogućava se njihov negativan utjecaj na količinu i kvalitetu betona.

Tablica B. 12. Kontrola opreme

Oprema	Ispitivanje/ Nadzor	Svrha	Provoditelj	Učestalost
Skladišta, kipe i sl.	Vizualni nadzor	Provjera sukladnosti sa zahtjevom	Odgovarajuća služba održavanja	Jednom tjedno
Oprema za mjerenje mase	Vizualni nadzor mjerenja	Provjera čistoće i ispravnog funkcioniranja opreme	Odgovarajuća služba održavanja	Dnevno
	Ispitivanje točnosti mjerenja masa	Provjera točnosti	Odgovarajuća služba održavanja	Nakon postavljanja, periodično ili u slučaju sumnje
Dozatori za dodatke	Vizualni nadzor doziranja	Provjera čistoće i ispravnog funkcioniranja opreme	Odgovarajuća služba održavanja	Prva dnevna uporaba za svaki dodatak
	Ispitivanje točnosti	Radi izbjegavanja netočnog doziranja	Odgovarajuća služba održavanja	Nakon postavljanja, periodično ili u slučaju sumnje
Vodomjer	Ispitivanje mjerne točnosti	Provjera točnosti	Odgovarajuća služba održavanja	Nakon postavljanja, periodično ili u slučaju sumnje
Oprema za mjerenje sadržaja vlage u pijesku	Usporedba stvarne količine sa očitanjem	Provjera točnosti	Odgovarajuća služba održavanja	Nakon postavljanja, periodično ili u slučaju sumnje
Sustav miješanja	Vizualni nadzor doziranja	Provjera ispravnog funkcioniranja opreme za miješanje	Odgovarajuća služba održavanja	Dnevno
	Usporedba stvarne mase sastavnih materijala u miješalici sa zadanim masama	Provjera točnosti miješanja prema tablici 21 norme HRN EN 206-1	Laboratorij	Nakon postavljanja, periodično ili u slučaju sumnje
Ispitni uređaji	Umjeravanje prema odgovarajućoj nacionalnoj ili EN normi	Provjera sukladnosti	Odgovarajući umjerni laboratorij	Periodično, a za opremu za ispitivanje čvrstoće min. jednom godišnje
	Interno umjeravanje	Provjera funkcionalnosti	Laboratorij	Periodično
Automiješalica	Vizualni nadzor	Provjera trošenja opreme za miješanje	Odgovarajuća služba održavanja	Periodično

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

### Kontrola postupaka proizvodnje i svojstava betona

Kontrola postupaka tijekom proizvodnje i svojstava projektiranog betona provoditi prema zahtjevima u tablici:

Tablica B. 13. Kontrola postupaka proizvodnje i svojstava betona

Tip ispitivanja	Nadzor / Ispitivanje	Svrha	Provoditelj	Učestalost	Zapis
Sadržaj vode u pijesku	Mjerni sustav ili ispitivanje sušenjem	Određivanje suhe mase agregata i vode koju treba dodati	Laboratorij	Dnevno ili ovisno o lokalnim vremenskim uvjetima češće ili rjeđe	Protokol punjenja
Sadržaj vode u krupnom agregatu	Ispitivanje sušenjem		Laboratorij		Obrazac
Temperatura	Mjerenje temperature	Kontrola min. temp. od 5C° ili uvjetovane granič.	Laboratorij	Prilikom uzimanja uzorka	Obrazac
Sadržaj vode	Provjera kol. dodane vode	Dobivanje podataka za v/c	Strojar betonare	Svaka mješavina	Protokol punjenja
Sadržaj klorida	Početno utvrđivanje sadržaja klorida proračunom	Utvrđivanje razreda sadržaja klorida	Voditelj laboratorija	Kod početnog ispitivanja tipa i kod svakog povećanja klorida u komponentama	Izveštaj o početnom ispitivanju tipa
Sadržaj cementa	Provjera mase dodanog cementa	Provjera sadržaja cementa, te dobivanje podataka za v/c	Strojar betonare	Svaka mješavina	Protokol punjenja
Sadržaj kemijskih dodataka	Provjera mase dodanog dodatka	Provjera sadržaja dodatka	Strojar betonare	Svaka mješavina	Protokol punjenja
v/c omjer	Proračunom iz protokola punjenja	Kontrola uvjetovanog v/c	Laboratorij	min jednom dnevno	Obrazac
Konzistencija	Vizualna kontrola	Usporedba s normalnim izgledom	Strojar betonare	Svaka mješavina	--
	Ispitivanje prema HRN EN 12350-2,-5	Radi provjere uvjetovanih vrijednosti konzistencije i mogućih promjena sadržaja vode	Laboratorij	Kad je konzistencija uvjetovana, kod ispitivanja pora, te u slučaju sumnje kod vizualne kontrole	Obrazac
Sadržaj zraka	Ispitivanje prema HRN EN 12350-7	Kontrola uvjetovanog sadržaja zraka	Laboratorij	Prva mješavina (aerirani beton)	Obrazac

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručilatelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Gustoća	Ispitivanje prema HRN EN 12390-7	Kontrola uvjetovane gustoće	Laboratorij	Jednako često kao i tlačna čvrstoća	Obrazac
---------	----------------------------------	-----------------------------	-------------	-------------------------------------	---------

Za svaku metodu ispitivanja laboratorij mora posjedovati radnu uputu, koja se nalazi na mjestu na kojem se ispitivanje provodi. Količina cementa, vode, agregata i dodataka utvrđuje se prema otpremnici betona s proizvodnog pogona. Razredi konzistencije potrebni za određivanje kriterija sukladnosti dati su u normi HRN EN 206-1 tablice 3 i 6. Podaci o najvećem dozvoljenom sadržaju klorida u betonu dati su u HRN EN 206-1 tablica 10, dok su podaci o najvećoj dozvoljenoj količini mikropora uvučenog zraka u beton dati u TPBK prilog A tablica A.2.

### Provjera sukladnosti i kriterija sukladnosti

Provjera sukladnosti je dio vanjske provjere, a provodi se da bi se utvrdilo jesu li određena proizvodnja ili rad izvedeni prema ugovornim odredbama. Sustav ocjenjivanja svojstava građevnog proizvoda propisan je Uredbom o usklađivanju područja građevnih proizvoda s uredbom (EU) br. 305/2011 u prijelaznom razdoblju (NN 46/13.), Delegiranom uredbom komisije (EU) br. 568/2014 i Pravilnikom o potvrđivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN. br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11 i 118/19

Tablica B. 14. Skupina radnji koje se provode u pojedinom sustavu ocjenjivanja sukladnosti

Isprava o sukladnosti	Ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava	Radnju provodi proizvođač			Radnju provodi ovlaštena osoba			
		Stalna tvornička kontrola kvalitete	Ispitivanje uzoraka iz proizvodnje prema utvrđenom planu ispitivanja	Ocjenjivanje svojstava građevnog proizvoda	Ocjenjivanje svojstava građevnog proizvoda	Početni nadzor tvorničke kontrole proizvodnje	Stalni nadzor, procjena i ocjenjivanje tvorničke kontrole proizvodnje	Ispitivanje slučajnih uzoraka uzetih iz proizvodnje iz propisanih skupina
<b>PC+I</b>	1+	•	•		•	•	•	•
	1	•	•		•	•	•	
<b>I</b>	2+	•	•	•		• <sup>a)</sup>	• <sup>a)</sup>	
	3	•			•			
	4	•		•				

PC – označava certifikat o stalnosti svojstava  
I – označava izjavu o svojstvima  
• – označava radnju koju je obavezan provesti ili provoditi proizvođač odnosno ovlaštena osoba u pojedinom sustavu ocjenjivanja sukladnosti  
<sup>a)</sup> – ovlaštena osoba izdaje certifikat o sukladnosti tvorničke proizvodnje

### Sastav betonskih mješavina

Proizvodnja betona smije početi na temelju recepture bazirane na temelju početnih ispitivanja materijala i betona kako je navedeno u ovom poglavlju (Tehnički uvjeti izvođenja radova i program kontrole kvalitete), s time da receptura bude odobrena od nadzornog inženjera.

Sastav mora sadržavati težinske postotke pojedinih frakcija agregata, količinu i vrstu cementa i eventualnih dodataka, konzistenciju i vodovezivni faktor, sva fizikalna svojstva gotovog betona, te dokumentaciju o izvoru i

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručilac: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

kvaliteti upotrijebljenih materijala. Izvođač može započeti sa radovima tek nakon dobivanja pismenog odobrenja od nadzornog inženjera. Odobrenje proizvodnje betona od nadzornog inženjera ne znači da je izvođač oslobođen odgovornosti za slučaj eventualnog neuspjeha u postizanju čvrstoća betona, već je dužan ukloniti nekvalitetan beton.

Za izvedbu betonske konstrukcije predmetne građevine moraju se koristiti samo projektirani betoni (betoni projektiranog sastava) sa certificiranom kontrolom proizvodnje. U slučaju kada proizvođač betona ima u proizvodnom asortimanu betone normiranog zadanog sastava, mogu se koristiti kao nekonstrukcijski betoni, za razred izloženosti X0. Iz priloga potvrde tvorničke kontrole proizvodnje betonare iz koje će se dopremiti beton na gradilište, potrebno je prepoznati i odabrati sastave koji zadovoljavaju tražene projektne specifikacije.

Tablica B. 15. Karakteristike materijala

Karakteristike materijala	
Razred tlačne čvrstoće	<b>C30/37</b>
Klasa izloženosti	<b>XC4</b>
Agregat	<b>s najkrupnijom frakcijom do 32 mm</b>
Zaštitni sloj armature	<b>50 mm</b>
Razred konzistencije	<b>S4</b>
Razred sadržaja klorida	<b>Cl 0,20</b>
Armatura	<b>B500B</b>

Na osnovu definirane tražene kvalitete svježeg i očvrsnulog betona, eventualno dodatnih zahtjeva nadzornog inženjera, te određenih razreda tlačnih čvrstoća i vrsta betona, izvoditelj može zatražiti isporuku betona iz betonare. Tako definirani beton mora biti proizveden, specificiran, označen i transportiran u skladu sa TPBK – Prilog A i HRN EN 206-1, a proizvođač betona dužan je izvođaču radova izdati izjavu o svojstvima isporučenog betona sa zahtjevima TPBK – Prilog A i HRN EN 206-1 i tehničkim uputama.

Za proizvodnju betona, odnosno kvalitetu betona do trenutka isporuke kupcu odgovoran je proizvođač betona što potvrđuje odgovarajućom Izjavom o sukladnosti.

### Isporuka svježeg betona

#### Informacije korisnika betona proizvođaču

Korisnik će usuglasiti s proizvođačem:

- datum isporuke
- vrijeme i
- količinu,

i informirati proizvođača o:

- posebnom transportu na gradilište
- posebnim postupcima ugradnje
- ograničenjima vozila isporuke, npr. tipa (agitirajuća ili neagitirajuća oprema), veličine, visine ili bruto težine.

#### Informacije proizvođača betona korisniku

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> <b>izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Kada naručuje beton, korisnik će zahtijevati informacije o sastavu mješavine betona radi primjene pravilne ugradnje i zaštite svježeg betona i utvrđivanja razvoja čvrstoće betona.

Te informacije mora na zahtjev korisnika dati proizvođač prije isporuke betona, ili prema tome kako odgovara korisniku.

Kad je posrijedi tvornički proizvedeni beton, informacije, kada se zatraže, mogu također biti dane i referencama proizvođačeva kataloga sastava mješavina betona, u kojima su iskazane pojedinosti o klasama čvrstoće, klasama konzistencije, težina mješavine i drugi mjerodavni podaci.

Proizvođač treba informirati korisnika o zdravstvenom riziku koji se može pojaviti tijekom rukovanja betonom.

### Otpremnica za gotov (tvornički proizveden) beton

Pri isporuci betona proizvođač mora dostaviti korisniku otpremnicu za svaku transportnim sredstvom isporučenu količinu betona, na kojoj su otisnute, utisnute ili upisane najmanje sljedeće informacije:

- ime tvornice betona
- serijski broj otpremnice
- datum i vrijeme utovara, tj. vrijeme prvog kontakta cementa i vode
- broj vozila
- ime kupca
- ime i lokacija gradilišta
- detalji ili reference uvjeta, npr. kodni broj, redni broj
- količina betona u m<sup>3</sup>
- deklaracija sukladnosti s referentnim uvjetima kvalitete i EN 206
- ime ili znak certifikacijskog tijela ako je relevantno
- vrijeme kad beton stiže na gradilište
- vrijeme početka istovara
- vrijeme završetka istovara.

### Ispitivanje svježeg betona

Ispitivanje svježeg betona tijekom izvođenja betonskih radova, vršit će se prema priloženom programu u tablici ispod, a ono obuhvaća:

- ispitivanje konzistencije betona prema HRN EN 12350-2; i/ili HRN EN 12350-5
- ispitivanje sadržaja zraka u svježem betonu prema HRN EN 12350-7
- ispitivanje temperature svježeg betona prema HRN EN 12350-1-7

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Tablica B. 16. Ispitivanje svježeg betona

Vrsta ispitivanja	Učestalost	Metoda ispitivanja	Broj prihvaćanja	Maksimalno dopušteno odstupanje pojedinog rezultata ispitivanja od granice uvjetovanog razreda ili tolerancije specificirane zadane vrijednosti	
				Donja vrijednost	Gornja vrijednost
1. Konzistencija slijeganjem	- svakodnevno pri početku betoniranja - pri izradi bet. uzor. - u određenim razmacima ili minimalno jednom u toku betoniranja	HRN EN 12350-2	HRN EN 206-1 tab.19b	-10 mm	+20 mm
				-20 mm <sup>b</sup>	+30 mm <sup>b</sup>
2. Konzistencija rasprostiranjem	- svakodnevno pri početku betoniranja - pri izradi bet. uzor. - u određenim razmacima ili minimalno jednom u toku betoniranja	HRN EN 12350-5	HRN EN 206-1 tab.19b	-20 mm	+30 mm
				-30 mm <sup>b</sup>	+40 mm
3. Sadržaj zraka	- svakodnevno pri početku betoniranja - pri izradi bet. uzor. - u određenim razmacima ili minimalno jednom u toku betoniranja	HRN EN 12350-7	HRN EN 206-1 tab.19a	-0,5 % apsolutne vrijednosti	+1,0 % apsolutne vrijednosti
4. Temperatura	- svakodnevno pri početku betoniranja - pri izradi bet. uzor.	HRN U.M1.032	0	+ 5°C	+ 30°C
<sup>b</sup> Primjenjivo jedino za mjerenje konzistencije iz početne količine pražnjenja kamiona miješalice					

Ispitivanje sadržaja zraka (mikropora) provodi se za aerirane betone, a količina potrebnih mikropora ovisi o maksimalnoj frakciji agregata.

Temperatura svježeg betona ne smije biti ispod 5 °C u vrijeme isporuke. Bilo koji uvjet za umjetno hlađenje ili grijanje betona treba prije otpreme usuglasiti između proizvođača i korisnika.

O svim izvršenim ispitivanjima svježeg betona izvoditelj vodi evidenciju, a kvaliteta ugrađenog svježeg betona mora biti u skladu s zahtjevima norme i uvjetima iz projekta betonske konstrukcije. Ukoliko se ispitivanjima ustanovi da izmjerene veličine nisu u propisanim granicama, potrebno je odmah intervenirati, te se takav beton koji ne zadovoljava neće ugraditi.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Tablica B. 17. Kontrola mikropora u betonu

Frakcija agregata (mm)	Količina potrebnih mikropora (%)
32 - 63	2 - 3
16 - 32	3 - 5
8 - 16	5 - 7
4 - 8	7 - 10

Općenito je svako dodavanje vode ili kemijskih dodataka pri isporuci zabranjeno. U posebnim slučajevima voda ili kemijski dodaci mogu biti dodani kad je to pod odgovornošću proizvođača i primjenjuje se za dobivanje uvjetovane vrijednosti konzistencije, osiguravajući da uvjetovane granične vrijednosti nisu prekoračene i da je dodatak kemijskog dodatka uključen u projekt betona. Količina svakog dodatka vode ili kemijskog dodatka dodana u vozilo (mikser) mora biti upisana u otpremni dokument u svim slučajevima.

### Kontrola sukladnosti i kriteriji sukladnosti

Kontrola sukladnosti sastoji se od aktivnosti i odluka koje treba poduzeti u skladu s pravilima sukladnosti prilagođenim unaprijed radi provjere sukladnosti betona s propisanim uvjetima. Kontrola sukladnosti je integralni dio kontrole proizvodnje.

Svojstva betona kojima se kontrolira sukladnost jesu ona koja se mjere odgovarajućim ispitivanjima prema normiranim postupcima. Stvarne vrijednosti svojstava betona u konstrukcijama mogu se razlikovati od tih utvrđenih ispitivanjima, npr. ovisno o dimenzijama konstrukcije, ugradnji, zbijanju, njegovanju i klimatskim uvjetima.

Plan uzorkovanja i ispitivanja te kriteriji sukladnosti trebaju zadovoljavati postupke navedene u ovom poglavlju .

Mjesto uzimanja uzoraka za ispitivanje sukladnosti treba odabrati tako da se mjerodavna svojstva betona i sastav betona značajnije ne mijenjaju od mjesta uzorkovanja do mjesta isporuke.

Kada su ispitivanja kontrole proizvodnje ista kao i ispitivanja uvjetovana za kontrolu sukladnosti, treba ih uzeti u obzir pri vrednovanju sukladnosti. Proizvođač može koristiti i druge rezultate ispitivanja isporučenog betona u prihvaćanju sukladnosti.

Sukladnost ili nesukladnost prosuđuje se prema kriterijima sukladnosti. Nesukladnost može voditi daljnjim akcijama na mjestu proizvodnje i na gradilištu.

### Kontrola proizvodnje

Proizvođač je odgovoran za besprijekorno upravljanje proizvodnjom betona. Sav beton mora biti predmet kontrole proizvodnje.

Kontrola proizvodnje obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u sukladnosti s uvjetovanim svojstvima.

To uključuje:

- izbor materijala
- projektiranje betona
- proizvodnju betona
- preglede i ispitivanja
- uporabu rezultata ispitivanja sastavnih materijala, svježeg i očvrslog betona i opreme
- kontrolu sukladnosti .

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Kontrola proizvodnje mora se odvijati prema načelima serije normi HRN EN ISO 9000.

Sustav kontrole proizvodnje treba sadržavati odgovarajuće dokumentirani postupak i upute. Taj postupak i upute treba po potrebi utvrditi uzimajući u obzir potrebe kontrole iskazane u tablicama 22, 23 i 24 EN 206. Namjeravanu učestalost ispitivanja i nadzora treba dokumentirati. Rezultate ispitivanja i kontrola treba evidentirati izvještajima.

Svi mjerodavni podaci o kontroli proizvodnje trebaju biti zapisani (sadržani u izvještajima), Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godina, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje.

### **Vrednovanje i potvrđivanje sukladnosti**

Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima te mora provoditi i sljedeće:

- početno ispitivanje kad je traženo
- kontrolu proizvodnje
- kontrolu sukladnosti.

Proizvođačevu kontrolu proizvodnje treba za sve betone klase iznad C 16/20 vrednovati i pregledavati ovlašteno nadzorno tijelo i zatim ovjeriti ovlašteno certifikacijsko tijelo.

Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

### **Kontrolni postupci kod ugradnje betona**

#### **Izvođenje betonskih radova**

Transport projektiranog betona će se vršiti automiješalicama, pri čemu moraju biti zadovoljeni svi zahtjevi iz tehničkih uvjeta projekta. Transportna sredstva ne smiju izazivati segregaciju betonske smjese tijekom vožnje od mjesta proizvodnje do mjesta ugradnje.

Vrijeme transporta i drugih manipulacija sa svježim betonom mora biti u neposrednoj vezi s vremenom početka vezivanja cementa prema zahtjevima HRN EN 206-1:2006. S betoniranjem se može početi samo na osnovu pismene potvrde o preuzimanju podloge, armature i odobrenju betoniranja od strane nadzornog inženjera. Beton se mora ugrađivati sistematski i programirano prema određenom planu i odabranoj tehnologiji (kran-beton, pumpani beton).

Zabranjeno je korigiranje vode u svježem betonu bez prisustva tehnologa betona.

Prije betoniranja treba oplatu polijevati. Pri polijevanju oplata u tijeku betoniranja treba voditi računa da voda ne uđe u betonsku masu.

Dozvoljenu visinu slobodnog pada betona (1,0 m) treba osigurati dovoljnim brojem vertikalnih lijevaka. Nije dozvoljeno transportiranje betona po kosinama.

Beton treba ubacivati što bliže njegovom konačnom položaju u konstrukciji da bi se izbjegla segregacija. Nije dozvoljeno transportirati beton pomoću pervibratora.

Svaki započeti konstruktivni dio ili element mora biti izbetoniran neprekinuto u započetoj opsegu, kako to predviđa program betoniranja, bez obzira na radno vrijeme, brze vremenske promjene ili isključenje pojedinih uređaja mehanizacije iz pogona.

Ugrađivanje betona u kalupe ili oplatu pri vanjskim temperaturama ispod +5 °C ili iznad +30 °C se smatra betoniranjem u posebnim uvjetima. Za betoniranje u posebnim uvjetima se moraju osigurati posebne mjere zaštite betona. Pri vanjskim temperaturama ispod +5 °C agregat mora biti otporan na mraz i ne smije sadržati organske primjese koje usporavaju hidrataciju cementa.

Kod izbora cementa prednost imaju visokoaktivni cementi.



Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> <b>izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Kod betoniranja u posebnim uvjetima (ispod +5 °C) treba rabiti dodatke protiv smrzavanja betona.

Prije prvog smrzavanja beton mora imati najmanje 50% zahtijevane čvrstoće.

Kad se u vrlo hladnim danima skida oplata, ne smije doći do naglog hlađenja betona te se vanjske površine betona moraju zaštititi.

Cement i sastav betona koji se ugrađuju u masivne elemente moraju biti takvi da ni u kom slučaju temperatura betona ugrađenog u masu elementa ne bude iznad +65 °C. U protivnom se poduzimaju mjere za hlađenje komponenata betona ili hlađenje betona u samom elementu.

Neposredno nakon betoniranja beton će se zaštićivati od:

- oborina i tekuće vode - prekrivanjem ceradama ili najlonom
- vibracija koje mogu utjecati na promjenu unutrašnje strukture i prionjivost betona i armature, kao i drugih mehaničkih oštećenja u vrijeme vezivanja i početnog očvršćivanja.
- zaštitu od prebrzog isušivanja treba provoditi mokrim postupkom (polijevanjem, prekrivanjem filcom ili jutom ili sl.), a u trajanju do najmanje sedam (7) dana (ili do betoniranja narednog sloja) ili do postizanja 60 % tražene čvrstoće.

## **Betoniranje**

### **Ispоруka, preuzimanje i gradilišni prijevoz svježeg betona**

Nadzor i kontrolu kakvoće treba provesti na mjestu ugradnje i to najmanje u opsegu definiranom ovim tehničkim uvjetima.

Među ostalim treba provjeriti otpremni dokument i parafom potvrditi izvršeni nadzor.

### **Kontrola prije betoniranja**

Treba pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim Tehničkim uvjetima i projektom, a ako ne postoji projekt, a prema složenosti izvedbe je neophodan potrebno ga je izraditi.

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.

Konstruktivske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine, leda, snijega ili vode.

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 cm do 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.

## **Ugradnja i zbijanje**

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

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. 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.

Vibriranje površinskim vibratorima treba izvoditi sustavno dok se iz betona oslobađa zarobljeni zrak. Prekomjerno površinsko vibriranje koje slabi kvalitetu površinskog sloja betona treba izbjeći. Kad se primjenjuje samo površinsko vibriranje, debljina sloja nakon vibriranja obično ne treba prelaziti 100 mm, osim ako nije prethodno eksperimentalno dokazano drugačije. Korisno je dodatno vibriranje površina uz podupore.

Brzina ugradnje i zbijanja betona treba biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenje oplata i skela. Hladna spojnica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton ugrađenog sloja veže prije ugradnje i zbijanja narednog. Dodatni zahtjevi na postupak i brzinu ugradnje betona mogu biti potrebni kod posebnih zahtjeva za površinsku obradu.

Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru.

Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetra, smrzavanja, vode, kiše i snijega.

Naknadno dodavanje vode, cementa, površinskih otvrđivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

### **Njegovanje i zaštita**

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.

Pogodni su sljedeći postupci njegovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:

- držanje betona u oplati
- pokrivanje površine betona paronepropusnim folijama, posebno učvršćenim i osiguranim na spojevima i na krajevima
- pokrivanjem vlažnim materijalima i njihovom zaštitom od sušenja
- držanjem površine betona vidljivo vlažnom prikladnim vlaženjem
- primjenom zaštitnog premaza utvrđene uporabivosti (potvrđene certifikatom ili tehničkim dopuštenjem).

Postupci njegovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno njegovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog njegovanja takvi daje brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska, npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu. 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 njegovanje treba primijeniti i prije površinske obrade.

Trajanje primijenjenog njegovanja treba biti funkcija razvoja svojstava betona u površinskom sloju ovisno o omjeru:

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

- čvrstoće i zrelosti betona
- oslobođene topline i ukupne topline oslobođene u adijabatskim uvjetima.

Beton koji se koristi u razredima izloženosti različitim od X0 ili XC1 mora se njegovati sve dok površinska čvrstoća ne dosegne najmanje 50 % specificirane tlačne čvrstoće ili pak u skladu sa tablicom E.1 dodatka E norme HRN E 206-1 kako slijedi.

Tablica B. 18. Minimalno trajanje njege betona za sve razrede izloženosti izuzev X0 i XC1

Površinska temperatura betona $t$ (°C)	Minimalno razdoblje njege u danima			
	Razvoj čvrstoće betona ( $f_{cm2}/f_{cm28}$ ) = $r^{**}$			
	Brz $r \geq 0,5$	Srednje brz $r = 0,3$	Spor $r = 0,15$	Jako spor $r < 0,15$
$t \geq 25$	1	1,5	2	3
$25 > t \geq 15$	1	2	3	5
$15 > t \geq 10$	2	4	7	10
$10 > t \geq 5^*$	3	6	10	15

Prihvatljiva je linearna interpolacija između vrijednosti u redovima  
\*Za temperature ispod 5°C, trajanje treba produljiti za razdoblje jednako trajanju ispod 5°C.  
\*\*Omjer čvrstoće kao indikator razvoja čvrstoće je omjer srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 2 dana ( $f_{cm2}$ ) i srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 28 dana ( $f_{cm,28}$ ) određen početnim ispitivanjima ili zasnovan na poznatim svojstvima betona usporedivog sastava.

U tablici koja slijedi prikazani su način njegovanja betona kod različitih uvjeta kojih se treba pridržavati.

Tablica B. 19. Utjecaj štetnog djelovanja na beton

Vrsta štetnog djelovanja	Utjecaj na beton	Mjera zaštite
Nagli gubitak vlage	-pojava pukotina na površinskom sloju -pad homogenosti i gustoće betona	-prekrivanje površine betona vlažnim pokrivačima koji se održavaju u vlažnom stanju -vlaženje i vidljivo vlažno održavanje površine betona -prskanje zaštitnim sredstvima (curing)
Padaline	-smanjenje površinske čvrstoće i njezine trajnosti	-pokrivanje ceradama
Smrzavanje	-produžava se proces hidratacije -pad čvrstoće	-održavanje optimalne mikroklimе gradilišta
Visoke temperature	-pad čvrstoće -povećanje poroznosti	-održavanje optimalne mikroklimе gradilišta
Prevelike razlike vanjske i unutarnje temperature betona $Dt > 30^{\circ}\text{C}$	-pad čvrstoće -pojava pukotina	-uporaba cementa koji razvijaju nisku temperaturu hidratacije -betoniranje manjih segmenata
Vibracije	-promjena unutarnje strukture -smanjenje prionjivosti betona i armature	-održavanje optimalnih uvjeta na gradilištu

Primjena zaštitnih premaza nije dopuštena na konstrukcijskim spojnicaма, na površinama koje će se naknadno obrađivati ili na površinama na kojima treba osigurati vezu s drugim materijalima, osim ako se prethodno potpuno ne uklone prije te sljedeće operacije ili ako dokazano ne djeluju štetno na tu sljedeću operaciju. Ako

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

projektnim specifikacijama nije naglašeno dopušteno, zaštitni premazi se ne smiju koristiti ni na površinama s uvjetovanim posebnim izgledom površine.

Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0°C dok površina betona ne dosegne čvrstoću dovoljnu za otpornost na smrzavanje (obično iznad 5 N/mm<sup>2</sup>). Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C.

Mogući negativni utjecaji visokih temperatura betona tijekom njegovanja uključuju: značajno smanjenje čvrstoće, značajno povećanje poroznosti, odloženo formiranje etringita, povećanje razlike temperature betoniranog i prethodnog elementa.

### Geometrijske tolerancije

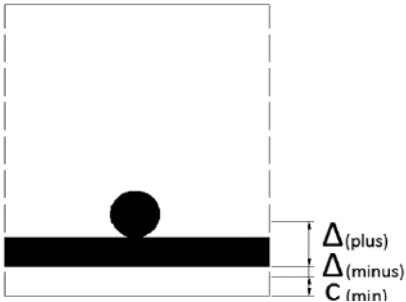
Izvedene dimenzije konstrukcija trebaju biti unutar najvećih dopuštenih odstupanja radi izbjegavanja štetnih utjecaja na:

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

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

Date tolerancije, nominirane kao normalne tolerancije, odgovaraju projektnim pretpostavkama, EN 1992 i traženoj razini sigurnosti. Zahtjevi ovog poglavlja odnose se na ukupnu konstrukciju. Kod pojedinih dijelova svaka međukontrola tih dijelova mora poštivati uvjete konačne kontrole izvedene konstrukcije. Dimenzije poprečnog presjeka, zaštitni sloj betona i položaj armature ne smiju odstupati od zadanih vrijednosti više no što je prikazano u slijedećoj tablici.

Tablica B. 20. Tolerancije

	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
<b>a</b>	Dimenzije poprečnog presjeka		+ 10 mm
<b>b</b>	Položaj armature u poprečnom presjeku 	<b>Za sve h vrijednosti je:</b> $\Delta_{(\text{minus})}$ a pozitivno za $h < 150 \text{ mm}$ $h = 400 \text{ mm}$ $h > 2500 \text{ mm}$ uz linearnu interpolaciju međuvrijednosti	- 10 mm  + 10 mm + 15 mm + 20 mm
$c_{\text{min}}$ = traženi najmanji zaštitni sloj betona			
$c_n$ = nominalni zaštitni sloj = $c +  \Delta(\text{minus}) $			
$c$ = stvarni zaštitni sloj			
$\Delta$ = dopušteno odstupanje od $c_n$			
$h$ = visina poprečnog presjeka			
Uvjet: $c + \Delta(\text{plus}) > c_n -  \Delta(\text{minus}) $			
Dopušteno pozitivno odstupanje zaštitnog sloja temelja i elemenata u temeljima može se povećati za 15 mm. Dano negativno odstupanje ne može.			
<b>c</b>	Preklopni spoj	$l$ preklopna duljina	-0,06· $l$
<b>d</b>	Okomitost poprečnog presjeka	$a$ – duljina dimenzije poprečnog presjeka	ne više od 0,04· $a$ ili 10 mm

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> <b>izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručilac: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

<b>e</b>	Ravnost		
	Oplaćena ili zaglađena površina	$L = 2,0 \text{ m}$	9 mm
	Ne oplaćene površine :	$L = 0,2 \text{ m}$	4 mm
	globalno	$L = 2,0 \text{ m}$	15 mm
	lokalno	$L = 0,2 \text{ m}$	6 mm
<b>f</b>	Zakošenost poprečnog presjeka	ne veće od $h/25$ ili $b/25$ ali ne više od 30 mm	
<b>g</b>	Ravnost bridova	za dužine	8 mm
		$\geq 1 \text{ m}$	8 mm / m ali ne više od 20 mm
		$> 1 \text{ m}$	
<b>h</b>	Otvori u ulošci	$\Delta_1; \Delta_2; \Delta_3;$	$\pm 25 \text{ mm}$

### Očvrsnuli beton

Iz uzorka svježeg betona u skladu s HRN EN 12350-1 izrađuju se uzorci u kalupima oblika kocke, brida  $d = 150 \text{ mm}$  u skladu sa HRN EN 12390-1 i HRN EN 12390-2. Za pojedinačno ispitivanje tlačne čvrstoće izrađuje se po jedan uzorak (1 × kocka) prema HRN EN 12390-3.

Nakon izrade uzorci se drže u kalupu 24 sata na temperaturi  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ , zaštićeni od šokova, vibracija i gubitka vlage.

Nakon vađenja iz kalupa, uzorke je potrebno sve do ispitivanja njegovati:

- u vodi temperature  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  ili
- u vlažnoj komori pri  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  i relativnoj vlažnosti zraka 95%.

Kako bi se ispitivanja očvrsnulog betona mogla provesti pri normiranoj starosti betona (za ispitivanje tlačne čvrstoće normirana starost betona je  $t = 28$  dana, dok je za svojstva trajnosti betona normirana starost  $t \geq 28$  dana), potrebno je voditi brigu o pravovremenoj dostavi uzoraka u laboratorij.

Ispitivanja očvrsnulog betona obuhvaćaju sljedeća ispitivanja:

- Tlačna čvrstoća očvrsnulog betona prema HRN EN 12390-3 u starosti 28 dana
- Vodonepropusnosti prema HRN EN 12390-8 u starosti  $\geq 28$  dana, maks. prodor vode pod tlakom 30 mm
- Tlačna čvrstoća očvrsnulog betona prema HRN EN 12390-3
- Tlačna čvrstoća ispituje se na kockama brida 150 mm, uzetim neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije.

Učestalost uzimanja uzoraka:

- min. jedan (1) uzorak za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja izvedu unutar 24 sata sa istim sastavom i proizvođačem betona,
- jedan uzorak na svakih  $100 \text{ m}^3$  betona,
- jedan uzorak od svake isporučene količine betona za konstrukcijske elemente koji su značajni za sigurnost konstrukcije a u koje se ugrađuju i manje količine betona.

### Vodonepropusnost betona prema HRN EN 12390-8

Vodonepropusnost očvrsllog betona ispituje se na kockama brida 150 mm (1 uzorak = 3 kocke) prema HRN EN 12390-8., maksimalan prodor vode 30 mm. Uzorak se uzima neposredno prije ugradnje u betonsku konstrukciju u seriji sa jednim od uzoraka za ispitivanje tlačne čvrstoće betona. Uzorci se ispituju u starosti  $\geq 28$  dana.

### Kontrola i kriteriji sukladnosti projektiranog betona

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

(Tlačna čvrstoća i posebna svojstva)

U skladu s TPBK- Prilog J, temeljem ocjene rezultata provedenih ispitivanja očvrstulog betona na uzetim uzorcima, potrebno je preko dokaza karakteristične tlačne čvrstoće betona dokazati sukladnost betona ugrađenog u konstrukciju s uvjetima projekta betonske konstrukcije.

Izveštaj o sukladnosti betona ugrađenog u građevinu daje se na temelju rezultata ispitivanja te odgovarajućom primjenom kriterija iz dodatka B norme HRN EN 206-1 „Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće“.

### **Kriterij identičnosti tlačne čvrstoće**

Sukladnost za beton certificirane kvalitete proizvodnje

Smatra se da je beton ugrađen u elemente konstrukcije sukladan sa uvjetima projekta ako „n“ rezultata dobivenih ispitivanjem tlačne čvrstoće uzoraka betona uzetih iz definirane količine betona zadovoljava oba kriterija dolje navedene tablice.

Tablica B. 21. Kriteriji identičnosti tlačne čvrstoće

Broj „n“ rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće definirane količine betona	Kriterij 1	Kriterij 2
	Srednja vrijednost od „n“ rezultata ( $f_{cm}$ ) N/mm <sup>2</sup>	Svaki pojedini rezultat ( $f_{ci}$ ) N/mm <sup>2</sup>
1	Nije primjenjiv	$\geq f_{ck} - 4$
2 – 4	$\geq f_{ck} + 1$	$\geq f_{ck} - 4$
5 – 6	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$

Sukladnost za beton necertificirane kvalitete proizvodnje

Sukladnost treba ocjenjivati na osnovu rezultata ispitivanja iz definirane količine betona od najmanje tri uzorka. Smatra se da je beton ugrađen u elemente konstrukcije sukladan sa uvjetima projekta ako su zadovoljeni kriteriji sukladnosti iz točke 8.2.1.3 i iz pripadajuće tablice (tablica ispod) za početnu proizvodnju.

Tablica B. 22. Kriteriji identičnosti tlačne čvrstoće

Proizvodnja	Broj „n“ rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće u grupi	Kriterij 1	Kriterij 2
		Srednja vrijednost od „n“ rezultata ( $f_{cm}$ ) N/mm <sup>2</sup>	Svaki pojedini rezultat ( $f_{ci}$ ) N/mm <sup>2</sup>
Početna	3	$\geq f_{ck} + 4$	$\geq f_{ck} - 4$

U slučaju nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće prema normi HRN EN 12504-1 i ocjenu sukladnosti prema HRN EN 13791.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza</b> <b>izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

## Završna ocjena kvalitete betona u konstrukciji

Za ugrađeni beton potrebno je dati ocjenu u skladu sa člankom 28. Tehničkog propisa za betonske konstrukcije da betonska konstrukcija ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiva ako:

- su ugrađeni građevni proizvodi u betonsku konstrukciju na propisani način i imaju ispravu o sukladnosti, odnosno dokaze o uporabljivosti
- su uvjeti građenja i druge okolnosti, koje su od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije, bile sukladne zahtjevima iz projekta
- betonska konstrukcija ima dokaze nosivosti i uporabljivosti utvrđene ispitivanjem pokusnim opterećenjem kada je ono propisano kao obvezno ili zahtijevano projektom.

Pri dokazivanju uporabljivosti (dodatak J.2.4 TPBK) betonske konstrukcije treba uzeti u obzir:

- zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o građevnim proizvodima ugrađenim u betonsku konstrukciju
- rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koji se sukladno TPBK obavezno provode prije ugradnje građevnih proizvoda u betonsku konstrukciju
- dokaze uporabljivosti koje je proizvođač osigurao tijekom građenja betonske konstrukcije
- rezultate ispitivanja pokusnim opterećenjem betonske konstrukcije ako je to zahtijevano projektom
- uvjete građenja i druge okolnosti koji se vide iz građevinskog dnevnika.

Na osnovu ocjene rezultata ispitivanja ugrađenog betona u konstrukciji dokazuje se sigurnost i trajnost konstrukcije ili se traži naknadni dokaz kvalitete betona. Završnu ocjenu daje investitor ili po njemu ovlaštena institucija.

## Nadzor

### Nadzorni razredi

Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi završavaju u skladu s ovim Programom.

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

Za izvedbu predmetnih betonskih konstrukcija primijenit će se **klasa izvođenja 2**.

Tablica B.25. Vrste nadzora i dokumentiranje

	Klasa izvođenja 1	Klasa izvođenja 2	Klasa izvođenja 3
<b>Vrste nadzora</b>	Vizualni pregled i nasumična mjerenja	Vizualni pregled i sustavna i uobičajena mjerenja pri izvedbi glavnih radova	Vizualni pregled. Detaljni nadzor svih radova značajnih za nosivost i trajnost konstrukcije
<b>Provođenje nadzora</b>	Samoprocjena	Samoprocjena. Nadzor u skladu s postupcima izviđača. Mogući dodatni zahtjevi prema projektnoj specifikaciji	Samoprocjena. Nadzor u skladu s postupcima izvođača. Dodatni zahtjevi prema projektnoj dokumentaciji
<b>Opseg</b>	Svi radovi	Uz samoprocjenu, sustavni i uobičajeni nadzor radova	Uz samoprocjenu, sustavni i uobičajeni nadzor radova
<b>Izvještaj</b>	Ne zahtjeva se	Zahtjeva se	
<b>Izvedena geometrija</b>	Ne zahtjeva se	U skladu s izvedbenom specifikacijom	



Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

## Nadzor materijala i proizvoda

Zahtjevi za nadzor materijala i proizvoda prikazani su u tablici br. B.26.

Tablica B.26. Zahtjevi nadzora materijala i proizvoda

Predmet	Klasa izvođenja 1	Klasa izvođenja 2	Klasa izvođenja 3
<b>Materijali za oplatae</b> <sup>a</sup>	U skladu s točkama 5.1 i 5.2 norme		
<b>Čelik za armiranje</b> <sup>a</sup>	U skladu s točkom 6.2 norme		
<b>Komponente sustava za prednapinjanje</b> <sup>a</sup>	Ne primijenjuje se	U skladu s točkom 7.2 norme	
<b>Svježi beton proizveden u tvornici ili na gradilištu</b> <sup>a, c</sup>	U skladu s točkama 8.1 i 8.3 norme. Pri preuzimanju betona mora se predočiti		
<b>Ostali predmeti</b> <sup>a, b</sup>	U skladu s izvedbenom specifikacijom		
<b>Predgotovljeni elementi</b> <sup>a</sup>	U skladu s točkama 9.2 i 9.3 norme		
<b>Izveštaj o nadzoru</b>	Ne zahtjeva se	Zahtjeva se	
a	Proizvod koji nosi oznaku CE ili je ovjeren od strane ovlaštenog certifikacijskog tijela mora se provjeriti u odnosu na ulaznu isporuku i mora biti vizualno pregledan. U slučaju sumnje, treba se poduzeti dodatan pregled kako bi se provjerilo da je proizvod u skladu s njegovom specifikacijom. Ostali proizvodi podliježu pregledu i testiranju kao što je definirano u izvedbenoj specifikaciji.		
b	Npr. Element ugrađenog čelika i sl.		
c	Ako se koristi propisani beton, ispitivanjem treba provjeriti relevantna svojstva.		

## Nadzor izvedbe

Područje nadzora koji treba provesti prikazano je u tablici B.27.

Tablica B.27. Područje nadzora

Predmet	Klasa izvođenja 1	Klasa izvođenja 2	Klasa izvođenja 3
<b>Skele i oplatae</b>	U skladu sa zahtjevima točke 5 norme		
<b>Ugrađeni predmeti</b>	U skladu sa zahtjevima točkom 5.6 norme		
<b>Obična armatura</b>	U skladu sa zahtjevima točke 6 norme		
<b>Čelik za prednapinjanje</b>	Nije primijenjivo	U skladu sa zahtjevima točke 7 norme	
<b>Gradilišni prijevoz, ugradnja i njegovanje betona</b>	U skladu sa zahtjevima točke 8 norme		
<b>Podizanje predgotovljenih elemenata</b>	U skladu sa zahtjevima točke 9 norme		

## Nadzor skela i oplata

### Nadzor prije betoniranja

Prije početka betoniranja nadzor prema klasi izvođenja 2 treba uključivati:

- geometriju oplatae,
- nepropusnost oplatae,
- uklanjanje nečistoća (kao što su prašina, snijeg i/ili led i ostaci žice) s dijela koji će se betonirati,
- obradu lica konstrukcijskih spojnica,
- otvore u oplati.



Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

### Nadzor poslije betoniranja

Na konstrukcijskim spojnica treba provjeriti i potvrditi da je preklopna (kontinuitetna) armatura u projektiranom položaju.

### **Nadzor armature**

#### Nadzor prije betoniranja

Prije betoniranja nadzor prema klasi izvođenja 2 treba potvrditi da je:

- armatura iskazana u nacrtima ugrađena i prema nacrtima postavljena u projektiranu poziciju,
  - zaštitni sloj u skladu s ovim uvjetima i projektnim specifikacijama,
  - armatura ne zagađena uljem, mastima, bojom ili drugim štetnim materijalima,
  - armatura ispravno učvršćena i osigurana od pomicanja tijekom betoniranja,
  - razmak između šipki armature dovoljan za ugradnju i zbijanje betona,
  - ugrađena armatura popraćena odgovarajućom potvrdom sukladnosti sa svojstvima uvjetovanim u EN 10080.
- Ako za armaturu dopremljenu u savijalište ili na građevinu nema odgovarajuće potvrde sukladnosti s uvjetovanim svojstvima, ta svojstva treba korisnik potvrditi ispitivanjem odgovarajućeg broja uzoraka dopremljenih profila.

#### Nadzor poslije betoniranja

Na konstrukcijskim spojnica treba provjeriti i potvrditi da je preklopna (kontinuitetna) armatura u projektiranom položaju.

### **Nadzor postupka betoniranja**

Nadzor i ispitivanje postupka betoniranja treba planirati, izvoditi i dokumentirati u skladu s klasom izvođenja 2.

Predviđeni je kontinuirani nadzor sukladnosti i uobičajene dobre prakse.

Postupci nadzora svježeg betona dani su u tablici B.27.

Tablica B.28. Nadzor svježeg betona

Subjekt	Postupak	Uvjet	Klasa izvođenja 2
Otpremnica	Vizualna kontrola	Sukladnost s uvjetima	Svaka isporuka
Konzistencija betona	Vizualna kontrola	Konzistencija prema zahtjevu	Svaka isporuka
	Koristeći adekvatni pokus <sup>1</sup> )	Sukladnost razredu konzistencije	Pri ispitivanju očvrstlog
Jednolikost betona	Vizualna kontrola	Homogen izgled betona	Svaka isporuka
	Komparativno ispitivanje uzoraka iz različitih dijelova	Uzorci trebaju imati ista svojstva <sup>3</sup>	Kad se sumnja
Identifikacijsko ispitivanje tlačne čvrstoće	Ispitivanje prema EN 206 <sup>1</sup>	Sukladnost prema klasi tlačne čvrstoće <sup>2</sup>	Jednom do tri puta godišnje ili tijekom kraćeg vremena izvedbe dijela konstrukcije, ovisno o količini betona i osjetljivosti konstrukcije i kad se sumnja
Količina	Ispitivanje na gradilištu prema EN 206	Sukladnost sa specifikacijama	Povremeno nenajavljeno prema projektnim specifikacijama i kad se sumnja

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

Ostala (posebna) svojstva	Prema važećim normama	Sukladnost sa specifikacijama	Jednom na početku proizvodnje ili ugradnje betona, kasnije prema projektnim specifikacijama
1 - Kriteriji za identifikacijska ispitivanja navedeni u EN 206 odnose se na pojedinačne uzorke 2 - Identifikacijska ispitivanja za tlačnu čvrstoću prema točki 8.2.1.1.i dodatku B EN 206. 3 - Unutar preciznosti postupka ispitivanja i usuglašениh odstupanja.			

Nadzorne aktivnosti za pojedine operacije betoniranja kao što su:

- nadzor ugradnje i zbivanja
- nadzor njegovanja i zaštite
- nadzor nakon betoniranja

date su u tabelama G5-G7 priloga G HRN EN 13670-1, te ih ovdje posebno ne navodimo.

Identifikacijska ispitivanja kao i kontrolna ispitivanja tlačne čvrstoće zahtjevana prema TPBK, Prilog J, točka J.2.1.3.2. bit će detaljno obrađena u „Planu kvalitete izvedbe betonskih radova“.

Pri izradi programa kontrolnih uzoraka treba se pridržavati danih kriterija iz spomenute točke J.2.1.3.2. a koji glase:

- najmanje 1 uzorak za istovrsne elemente, koji se bez prekida betoniraju unutar 24 sata, od betona istih svojstava i od istog proizvođača
- ako je količina betona veća od 100 m<sup>3</sup>, za svakih slijedećih 100 m<sup>3</sup> uzima se po 1 dodatni uzorak.

Pored kontrolnih ispitivanja tlačne čvrstoće treba za svaku pojedinu dionicu brze ceste imati najmanje po 3 kontrolna ispitivanja trajnosnih svojstava.

### Mjere u slučaju nesukladnosti

Kad nadzor otkrije nesukladnost, treba poduzeti odgovarajuće radnje koje će osigurati sigurnost konstrukcije i zadovoljiti namjeravanu uporabu.

Kad je nesukladnost potvrđena, treba istražiti slijedeće:

- utjecaj nesukladnosti na izvedbu i uporabu,
- mjere potrebne da bi se nesukladni element 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 betona rješava se naknadnim ispitivanjem uzoraka betona izvađenih iz dijela konstrukcije u koji je ugrađen nesukladni beton.

Ispitivanja treba provesti prema HRN U.M1.048 i utvrditi razred tlačne čvrstoće kojoj ugrađeni beton odgovara u vrijeme ispitivanja i približni razred kojem je odgovarao pri 28-dnevnoj starosti.

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.

## IX IZOLATERSKI RADOVI

Sav materijal i način izvedbe mora zadovoljiti postojeće tehničke propise i standarde.

Ako se hidroizolacija polaže na betonsku podlogu ili žbuku, treba je obraditi hladnim premazom s organskim otapalom ili štrcanjem emulzijom. Kod vlažnih podloga obavezna je upotreba emulzije.

Slojevi izolacijskih traka i premaza izvode se po vrstama i položaju, striktno prema opisu u stavci troškovnika i odredbama OTU (u dijelu koji je još na snazi). Bitumenska masa za vruće premaze mora biti zagrijana na 180 °C, a nanosi se neposredno ispred izolacijske trake koja mora biti zalijepljena na prethodni sloj cijelom svojom površinom.

Kompletna manipulacija i uskladištenje izolacionih traka vrši se u vertikalnom položaju.

Sav materijal za izolaciju treba biti prvorazredne kvalitete i odgovarati postojećim propisima i standardima:

- hladni premaz HRN U.M3.240
- vrući premaz HRN U.M3.224
- ljepenke HRN U.M3.232  
HRN U.M3.221  
HRN U.M3.226
- bitumenizirana juta HRN A.3.026  
HRN A.3.027

Zagreb, ožujak 2023.

Projektant:

Antun Štefanić, dipl.ing.građ.



Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE</b> , Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb	

### 2.1.5. Projektirani vijek uporabe građevine i uvjeti za njezino održavanje

Temeljem i u skladu odredbe članka 69. stavka 4. Zakona gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)

daju se podaci za:

#### **IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA**

za projekt građevine:

Razina razrade: Glavni projekt  
 Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT  
 Zajednička oznaka svih mapa: GP-5986/23

Projektirani vijek uporabe građevine je 50 godina.

Projektirani vijek uporabe kolničke konstrukcije iznosi 20 godina.

Vijek uporabe u fazi projektiranja osigurava se prilagodbom datim prostornim i klimatskim uvjetima uz uvažavanje svih geotehničkih karakteristika terena i odabir projektnih rješenja, materijala i tehnologije izvedbe u skladu s normama i općim tehničkim uvjetima za radove na cestama.

Trajnost se osigurava i redovitim i izvanrednim pregledima. Redovite preglede obavlja ophodarska služba u skladu s Pravilima i tehničkim uvjetima za ophodnju javnih cesta. Izvanredni pregledi obavljaju se nakon elementarnih nepogoda, a obavljaju ih stručne osobe odgovarajuće struke.

Radovi održavanja kod redovitih pregleda obuhvaćaju sve one radove na prometnim površinama koji se bezuvjetno moraju obavljati tijekom cijele godine:

- čišćenje prometnih površina od snijega, blata, prašine, smeća i dr.,
- u zimskom periodu i posipavanje kolnika ekološki prihvatljivim sredstvima za spriječavanje zaleđivanja površine kolnika. Nakon završetka zimskog perioda treba ukloniti posipni materijal s kolnika.
- košenje trave zelenih površina u zelenom pojasu, na bankinama i pokosima,
- održavanje odvodnje (rigola, kanalice, slivnika, revizionih okana, separatora te jaraka i uljeva odnosno izljeva propusta),
- radovi na kolniku (popravak udarnih rupa i manjih površina kolnika, ispunjavanje pukotina asfaltnom masom, zalijevanje razdjelnica na betonskim kolnicima).

Navedene radove treba izvoditi prema prioritetima i u skladu s Pravilnikom o održavanju cesta i OTU za radove u cestogradnji.

Zagreb, ožujak 2023.

Projektant:

Antun Štefanić, dipl.ing.građ.

Naziv građevine: <b>IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</b>	Projektanski ured: Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, Zagreb
Naručitelj: <b>HRVATSKE VODE, Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb</b>	

## 2.1.6. Ispis horizontalnih elemenata

OS\_0

BR	TIP	P.BR.E.	POC_STAC	POC_R	Y	POC.TOC.	X	POC_SML_KUT	1	*
A			DUŽINA	KRA_R	Y	KRA.TOC.	X	PROM_KUTA	2	*
			KRA_STAC		Y	PRE.TAN.	X	KRA_SML_KUT	3	*
					Y	CEN.TOC.	X	TANGENTA1	4	*
					Y	SRE.TOC.	X	TANGENTA2	5	*
1	PRAVAC 1		0.000	BESK	428710.284000				98d20'41"	1
			14.327003	BESK	428724.459318			5038452.183733		2
			14.327							3
	4									
	5									
2	PRIJELAZNICA 1		14.327	BESK	428724.459318				98d20'41"	1
	100.000		25.000000	+400.000000	428749.154427			5038448.298202	1d47'26"	2
			39.327		428740.950372			5038449.764780	100d8'7"	3
					428678.765233			5038054.540204	16.668	4
									8.334	5
3	KRUZNI_LUK 1		39.327	+400.000000	428749.154427				100d8'7"	1
			22.255864	+400.000000	428770.942759			5038443.774456	3d11'17"	2
			61.583		428760.111534			5038446.339481	103d19'24"	3
					428678.765233			5038054.540204	11.131	4
					428760.080058			5038446.187876	11.131	5
4	PRIJELAZNICA 2		61.583	+400.000000	428770.942759				103d19'24"	1
	100.000		24.999979	BESK	428795.143536			5038437.508108	1d47'26"	2
			86.583		428779.052554			5038441.853914	105d6'49"	3
					428678.765233			5038054.540204	8.334	4
									16.668	5
5	PRAVAC 2		86.583	BESK	428795.143536				105d6'49"	1
			289.440950	BESK	429074.572822			5038362.040648		2
			376.024							3
	4									
	5									
6	PRIJELAZNICA 3		376.024	BESK	429074.572822				105d6'49"	1
	187.083		35.000000	+1000.000000	429108.307917			5038352.718093	1d0'10"	2
			411.024		429097.099425			5038355.956727	106d6'59"	3
					428830.718767			5037392.018211	23.334	4
									11.667	5
7	KRUZNI_LUK 2		411.024	+1000.000000	429108.307917				106d6'59"	1
			26.503978	+1000.000000	429133.669813			5038345.024330	1d31'7"	2
			437.528		429121.039847			5038349.039269	107d38'6"	3
					428830.718767			5037392.018211	13.253	4
					429121.014355			5038348.955237	13.253	5
8	PRIJELAZNICA 4		437.528	+1000.000000	429133.669813				107d38'6"	1
	187.083		35.000000	BESK	429166.898603			5038334.032779	1d0'10"	2
			472.528		429144.788542			5038341.489798	108d38'15"	3
					428830.718767			5037392.018211	11.667	4
									23.334	5
9	PRAVAC 3		472.528	BESK	429166.898603				108d38'15"	1
			11.050377	BESK	429177.369485			5038330.501284		2
			483.578							3
	4									
	5									

Ukupna dužina osi: 483.578

Parametar zakrivljenosti (Grad/Km): 23.650

OS\_1

BR	TIP	P.BR.E.	POC_STAC	POC_R	Y	POC.TOC.	X	POC_SM_KUT	1 *
A			DUZINA	KRA_R	Y	KRA.TOC.	X	PROM_KUTA	2 *
			KRA_STAC		Y	PRE.TAN.	X	KRA_SM_KUT	3 *
					Y	CEN.TOC.	X	TANGENTA1	4 *
					Y	SRE.TOC.	X	TANGENTA2	5 *
1	PRAVAC 1		0.000	BESK	428828.472993		5038473.191271	189d20'0"	1
			0.494604	BESK	428828.392779		5038472.703215		2
			0.495						3
	4								
	5								
2	KRUZNI_LUK 1		0.495	+13.000000	428828.392779		5038472.703215	189d20'0"	1
			13.209576	+13.000000	428820.528689		5038462.796521	58d13'10"	2
			13.704		428827.218833		5038465.560445	247d33'10"	3
					428815.564881		5038474.811537	7.239	4
					428825.746818		5038466.728954	7.239	5
3	PRAVAC 2		13.704	BESK	428820.528689		5038462.796521	247d33'10"	1
			1.270988	BESK	428819.354001		5038462.311218		2
			14.975						3
	4								
	5								
4	KRUZNI_LUK 2		14.975	+8.000000	428819.354001		5038462.311218	247d33'10"	1
			4.079813	+8.000000	428815.355954		5038461.760893	29d13'10"	2
			19.055		428817.426702		5038461.514986	276d46'20"	3
					428816.299350		5038469.705074	2.085	4
					428817.390251		5038461.779802	2.085	5
5	PRAVAC 3		19.055	BESK	428815.355954		5038461.760893	276d46'20"	1
			15.741139	BESK	428799.724648		5038463.617160		2
			34.796						3
	4								
	5								
6	KRUZNI_LUK 3		34.796	-13.000000	428799.724648		5038463.617160	276d46'20"	1
			10.876921	-13.000000	428789.634429		5038460.494302	47d56'19"	2
			45.673		428793.985348		5038464.298720	228d50'1"	3
					428798.191629		5038450.707867	5.780	4
					428794.348084		5038463.126689	5.780	5
7	PRAVAC 4		45.673	BESK	428789.634429		5038460.494302	228d50'1"	1
			0.196387	BESK	428789.486588		5038460.365031		2
			45.869						3
	4								
	5								
8	KRUZNI_LUK 4		45.869	-14.000000	428789.486588		5038460.365031	228d50'1"	1
			8.461816	-14.000000	428785.129997		5038453.260876	34d37'50"	2
			54.331		428786.200908		5038457.492052	194d12'12"	3
					428798.702035		5038449.825793	4.365	4
					428786.767438		5038457.144631	4.365	5
9	PRAVAC 5		54.331	BESK	428785.129997		5038453.260876	194d12'12"	1
			9.140529	BESK	428782.887249		5038444.399762		2
			63.472						3
	4								
	5								

Ukupna dužina osi: 63.472

Parametar zakrivljenosti (Grad/Km): 2976.091



## 2.1.7. Ispis vertikalnih elemenata

OS\_0

STAC	VIS.T.	R	UZD.PAD.	TZ	TK
0.000	114.056	0.000	0.020	0.000	0.000
39.609	114.064	3760.000	1.730	7.470	71.749
269.365	118.039	1400.000	-4.450	226.104	312.627
435.761	110.634	1600.000	-0.231	402.003	469.518
482.829	110.526	0.000	0.000	482.829	482.829

STA	VIS	EKSTREM
250.324	117.500	MAX

OS\_1

STAC	VIS.T.	R	UZD.PAD.	TZ	TK
0.000	113.772	0.000	0.000	0.000	0.000
35.592	113.772	1000.000	2.272	24.234	46.951
57.548	114.271	835.361	3.000	54.508	60.589
63.629	114.453	0.000	0.000	63.629	63.629

## 2.1.8. Ispis poprečnih profila

OS\_0

ime	stacionaža	X	Y	smjerni_kut
1	0.0+0.000	428710.284	5038454.263	8d20'41"
2	0.0+20.000	428730.072	5038451.357	8d26'13"
3	0.0+40.000	428749.817	5038448.179	10d13'54"
4	0.0+55.755	428765.262	5038445.076	12d29'18"
5	0.0+60.000	428769.402	5038444.136	13d5'47"
6	0.0+73.009	428782.028	5038441.007	14d35'9"
7	0.0+80.000	428788.787	5038439.220	14d59'22"
8	0.0+86.550	428795.112	5038437.517	15d6'49"
9	0.0+91.520	428799.910	5038436.221	15d6'49"
10	0.0+98.020	428806.186	5038434.526	15d6'49"
11	0.1+20.000	428827.405	5038428.795	15d6'49"
12	0.1+40.000	428846.713	5038423.580	15d6'49"
13	0.1+60.000	428866.021	5038418.366	15d6'49"
14	0.1+80.000	428885.329	5038413.151	15d6'49"
15	0.2+0.000	428904.638	5038407.936	15d6'49"
16	0.2+20.000	428923.946	5038402.722	15d6'49"
17	0.2+40.000	428943.254	5038397.507	15d6'49"
18	0.2+60.000	428962.562	5038392.292	15d6'49"
19	0.2+80.000	428981.870	5038387.077	15d6'49"
20	0.3+0.000	429001.179	5038381.863	15d6'49"
21	0.3+20.000	429020.487	5038376.648	15d6'49"
22	0.3+40.000	429039.795	5038371.433	15d6'49"
23	0.3+60.000	429059.103	5038366.219	15d6'49"
24	0.3+69.420	429068.198	5038363.762	15d6'49"
25	0.3+74.720	429073.314	5038362.381	15d6'49"
26	0.3+80.000	429078.411	5038361.004	15d7'35"
27	0.4+0.000	429097.702	5038355.726	15d35'3"
28	0.4+20.000	429116.920	5038350.188	16d37'50"
29	0.4+40.000	429136.025	5038344.273	17d46'17"

30	0.4+57.603	429152.751	5038338.787	18d27'19"
31	0.4+60.000	429155.025	5038338.028	18d30'32"
32	0.4+63.847	429158.672	5038336.804	18d34'33"
33	0.4+69.800	429164.314	5038334.904	18d37'53"
34	0.4+74.602	429168.864	5038333.370	18d38'15"
35	0.4+80.000	429173.979	5038331.645	18d38'15"
36	0.4+83.578	429177.369	5038330.501	18d38'15"

## OS\_1

ime	stacionaža	X	Y	smjerni_kut
1	0.0+0.000	428828.473	5038473.191	170d39'59"
2	0.0+10.000	428823.706	5038464.676	128d46'22"
3	0.0+20.000	428814.418	5038461.872	83d13'39"
4	0.0+30.000	428804.487	5038463.052	83d13'39"
5	0.0+40.000	428794.573	5038463.194	106d9'47"
6	0.0+50.000	428786.820	5038457.230	148d4'15"
7	0.0+60.000	428783.739	5038447.765	165d47'48"
8	0.0+63.472	428782.887	5038444.400	165d47'48"

## 2.1.9. Iskaz masa i količina

OS 0														
Broj profila	Stacionaža	ISKOP m <sup>2</sup>	NASIP m <sup>2</sup>	MNS nogostup m <sup>2</sup>	MNS m <sup>2</sup>	Skidanje humusa m	Temeljno tlo m	Udaljenost profila (m)	ISKOP m <sup>3</sup>	NASIP m <sup>3</sup>	MNS nogostup m <sup>3</sup>	MNS m <sup>3</sup>	Skidanje humusa m <sup>2</sup>	Temeljno tlo m <sup>2</sup>
1	0+000,00	3,62	1,60	1,92	4,24	15,93	14,39							
								20,00	76,12	35,70	40,32	78,02	332,75	302,19
2	0+020,00	3,30	1,80	1,92	3,19	15,76	14,39							
								20,00	46,86	58,70	40,32	68,78	346,40	306,29
3	0+040,00	0,96	3,79	1,92	3,36	17,23	14,78							
								15,76	10,75	93,50	35,83	55,60	301,67	255,42
4	0+055,76	0,28	7,51	2,41	3,36	19,23	16,09							
								4,24	1,17	39,00	11,09	14,94	86,72	70,83
5	0+060,00	0,22	10,01	2,57	3,35	19,73	15,73							
								13,01	1,57	104,84	17,55	44,06	208,66	175,13
6	0+073,01	0,00	5,34	0,00	3,10	10,82	9,91							
								6,99	0,00	81,25	11,01	22,68	117,84	99,85
7	0+080,00	0,00	16,80	3,00	3,08	21,29	17,30							
								6,55	0,00	133,01	14,75	21,08	148,86	109,25
8	0+086,55	0,00	21,88	1,29	3,05	22,00	14,47							
								4,97	0,00	145,54	5,64	15,92	114,44	73,58
9	0+091,52	0,00	33,90	0,87	3,05	21,86	13,73							
								6,50	0,00	115,68	2,97	10,41	74,60	46,85
10	0+098,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							
								21,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0+120,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							
								20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0+140,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							
								20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0+160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							
								20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0+180,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							
								20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0+200,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							
								20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0+220,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							
								20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0+240,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							
								20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0+260,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							
								20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0+280,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							
								20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0+300,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							
								20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0+320,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							
								20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0+340,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							
								20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	0+360,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							
								9,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	0+369,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00							
								5,30	0,00	117,31	2,42	8,49	64,61	38,20
25	0+374,72	0,00	42,16	0,87	3,05	23,22	13,73							
								5,28	0,00	201,44	5,02	17,08	128,68	74,65
26	0+380,00	0,00	30,51	0,94	3,11	23,20	13,20							
								20,00	0,00	497,07	23,94	65,31	483,21	284,87
27	0+400,00	0,00	16,83	1,34	3,11	22,82	13,93							
								20,00	0,00	309,54	28,14	65,31	420,53	292,53
28	0+420,00	0,00	12,65	1,34	3,11	17,23	13,93							
								20,00	4,40	184,49	28,14	66,47	360,26	277,31
29	0+440,00	0,40	4,92	1,34	3,22	17,08	12,48							
								17,60	24,39	78,36	27,35	59,51	301,13	237,10
30	0+457,60	2,12	3,56	1,62	3,22	15,51	13,18							
								2,40	5,74	9,36	4,80	8,11	41,18	34,90

Naziv građevine: **IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA**

Projektanski ured:  
Projektni biro P45 d.o.o. za  
projektiranje Janka Rakuše 1,  
Zagreb

Naručitelj: **HRVATSKE VODE**, Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb

Broj profila	Stacionaža	ISKOP m <sup>2</sup>	NASIP m <sup>2</sup>	MNS nogostup m <sup>2</sup>	MNS m <sup>2</sup>	Skidanje humusa m	Temeljno tlo m	Udaljenost profila (m)	ISKOP m <sup>3</sup>	NASIP m <sup>3</sup>	MNS nogostup m <sup>3</sup>	MNS m <sup>3</sup>	Skidanje humusa m <sup>2</sup>	Temeljno tlo m <sup>2</sup>
31	0+460,00	2,23	3,87	2,19	3,22	17,17	14,52							
								3,85	9,66	15,40	10,37	13,02	71,65	60,74
32	0+463,85	2,33	3,75	2,94	3,22	18,28	15,53							
								5,95	15,32	21,15	21,34	19,93	121,48	97,52
33	0+469,80	2,35	3,02	3,89	3,16	20,61	15,69							
								4,80	12,33	13,68	15,88	15,93	96,74	78,95
34	0+474,60	2,32	2,41	2,41	3,16	17,78	15,64							
								5,40	13,60	12,45	12,25	17,92	97,24	85,02
35	0+480,00	2,26	1,98	1,91	3,16	16,52	14,35							
								3,58	10,02	6,62	7,18	13,25	62,25	54,04
36	0+483,58	2,83	1,54	1,91	3,89	16,60	14,40							
								<b>UKUPNO:</b>	<b>231,93</b>	<b>2274,08</b>	<b>366,29</b>	<b>701,77</b>	<b>3980,89</b>	<b>3055,21</b>

OS 1													
Broj profila	Stacionaža	ISKOP m <sup>2</sup>	NASIP m <sup>2</sup>	MNS m <sup>2</sup>	Skidanje humusa m	Temeljno tlo m	Udaljenost profila (m)	ISKOP m <sup>3</sup>	NASIP m <sup>3</sup>	MNS m <sup>3</sup>	Skidanje humusa m <sup>2</sup>	Temeljno tlo m <sup>2</sup>	
1	0+000,00	3,10	0,00	3,79	8,51	7,61							
							10,00	29,81	0,00	37,70	89,99	79,54	
2	0+010,00	2,32	0,00	3,39	8,63	7,54							
							10,00	22,66	0,00	35,07	90,98	79,28	
3	0+020,00	1,80	0,00	3,29	8,70	7,56							
							10,00	16,50	0,00	35,86	92,66	79,49	
4	0+030,00	1,20	0,00	3,54	8,95	7,58							
							10,00	8,09	7,35	35,81	96,23	79,43	
5	0+040,00	0,27	1,40	3,28	9,38	7,55							
							10,00	2,04	26,78	36,80	106,52	83,84	
6	0+050,00	0,10	3,70	3,73	10,91	8,42							
							10,00	0,99	67,25	87,20	168,42	139,28	
7	0+060,00	0,08	9,11	12,88	21,17	18,11							
							3,63	3,95	37,45	64,64	104,32	91,27	
8	0+063,63	1,90	10,54	21,04	33,57	29,78							
							<b>UKUPNO:</b>	<b>84,03</b>	<b>138,83</b>	<b>333,08</b>	<b>749,13</b>	<b>632,12</b>	

Zagreb, ožujak 2023.

Projektant:

Antun Štefanić, dipl.ing.građ.

### 2.1.10. Obračun komunalnog i vodnog doprinosa

Opis građevine			Površina [m <sup>2</sup> ]		Razlika za obračun [m <sup>2</sup> ] (C – B)	Ukupno [m <sup>2</sup> ] (Σ D)
			Postojeće	Novo		
A			B	C	D	E
1.	Prometne građevine	– kolnik	3.002,00	3.923,00	923,00	<b>1.787,00</b>
2.		– nogostup, biciklistička staza		863,00	864,00	

\*Površine u tablici očitane su s nacрта pomoću softvera.

Zagreb, ožujak 2023.

Projektant:  
Antun Štefanić, dipl.ing.građ.

Naziv građevine: **IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA – 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA**

Projektanski ured:  
Projektni biro P45 d.o.o. za  
projektiranje Janka Rakuše 1,  
Zagreb

Naručitelj: **HRVATSKE VODE**, Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb

## 2.2. Grafički dio



## 2.2.1. Popis grafičkih priloga

### 2.2.1. Situacije

2.2.1.1.	Pregledna situacija na TK	1:25000
2.2.1.2.	Situacija na DOF-u i katastarskoj podlozi	1:1000
2.2.1.3.	Situacija na katastarskoj podlozi	1:1000
2.2.1.4.	Situacija odvodnje	1:1000
2.2.1.5.	Prometna situacija	1:1000

### 2.2.2. Uzdužni profil

2.2.2.1.	Uzdužni profil prometnice – OS 0 od km 0+000,00 do km 0+280,00	1:500/100
2.2.2.2.	Uzdužni profil prometnice – OS 0 od km 0+280,00 do km 0+483,58	1:500/100
2.2.2.3.	Uzdužni profil prometnice – OS 1	1:500/100

### 2.2.3. Normalni poprečni profil

2.2.3.1.	Normlani poprečni profili prometnice 0+000,00 do 0+055,76	1:50
2.2.3.2.	Normlani poprečni profili prometnice 0+380,00 do 0+483,58	1:50

### 2.2.4. Poprečni profili

2.2.4.1.	Poprečni profili prometnice OS 0 – od profila 1 do profila 6	1:100
2.2.4.2.	Poprečni profili prometnice OS 0 – od profila 7 do profila 8	1:100
2.2.4.3.	Poprečni profili prometnice OS 0 – od profila 9 do profila 10	1:100
2.2.4.4.	Poprečni profili prometnice OS 0 – od profila 11 do profila 15	1:100
2.2.4.5.	Poprečni profili prometnice OS 0 – od profila 16 do profila 20	1:100
2.2.4.6.	Poprečni profili prometnice OS 0 – od profila 21 do profila 24	1:100
2.2.4.7.	Poprečni profili prometnice OS 0 – od profila 25 do profila 26	1:100
2.2.4.8.	Poprečni profili prometnice OS 0 – od profila 27 do profila 28	1:100
2.2.4.9.	Poprečni profili prometnice OS 0 – od profila 29 do profila 30	1:100
2.2.4.10.	Poprečni profili prometnice OS 0 – od profila 31 do profila 36	1:100
2.2.4.11.	Poprečni profili prometnice OS 1 – od profila 1 do profila 8	1:100

### 2.2.5. Detalji

2.2.5.1.	Detalj rubnjaka	1:10
2.2.5.2.	Detalj rampe na pješačkim prijelazima	1:25, 1:10





LEGENDA:

— OS PROMETNICE

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS



INVESTITOR:  <b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 289213863001	NAZIV PROJEKTANSKOG UREDA:  <b>P45</b> Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb
---	---

GRAĐEVINA:  
 IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

PROJEKT: <b>GLAVNI PROJEKT</b>	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: <b>GP - 5986/23</b>
-----------------------------------	--

STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:  
**GRAĐEVINSKI PROJEKT - CESTOVNI MOST PREKO PROKOPA - PROMETNICA S PRISTUPNIM CESTAMA**

SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:  
**PREGLEDNA SITUACIJA NA TK**

GLAVNI PROJEKTANT: DARKO JELAŠIĆ, dipl.ing.građ.	BROJ PROJEKTA: <b>2274-22</b>
PROJEKTANT: ANTUN ŠTEFANIĆ, dipl.ing.građ.	MAPA: <b>30</b>
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Antun Štefanić dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva   G 4202	MJERILO: <b>1:25000</b>
PROJEKTANT SURADNIK: IVAN KOŠETO, mag.ing.aedif.	DATUM IZRADE: <b>ožujak, 2023.</b>
	REDNI BROJ GRAFIČKOG PRIKAZA: <b>2.2.1.1</b>



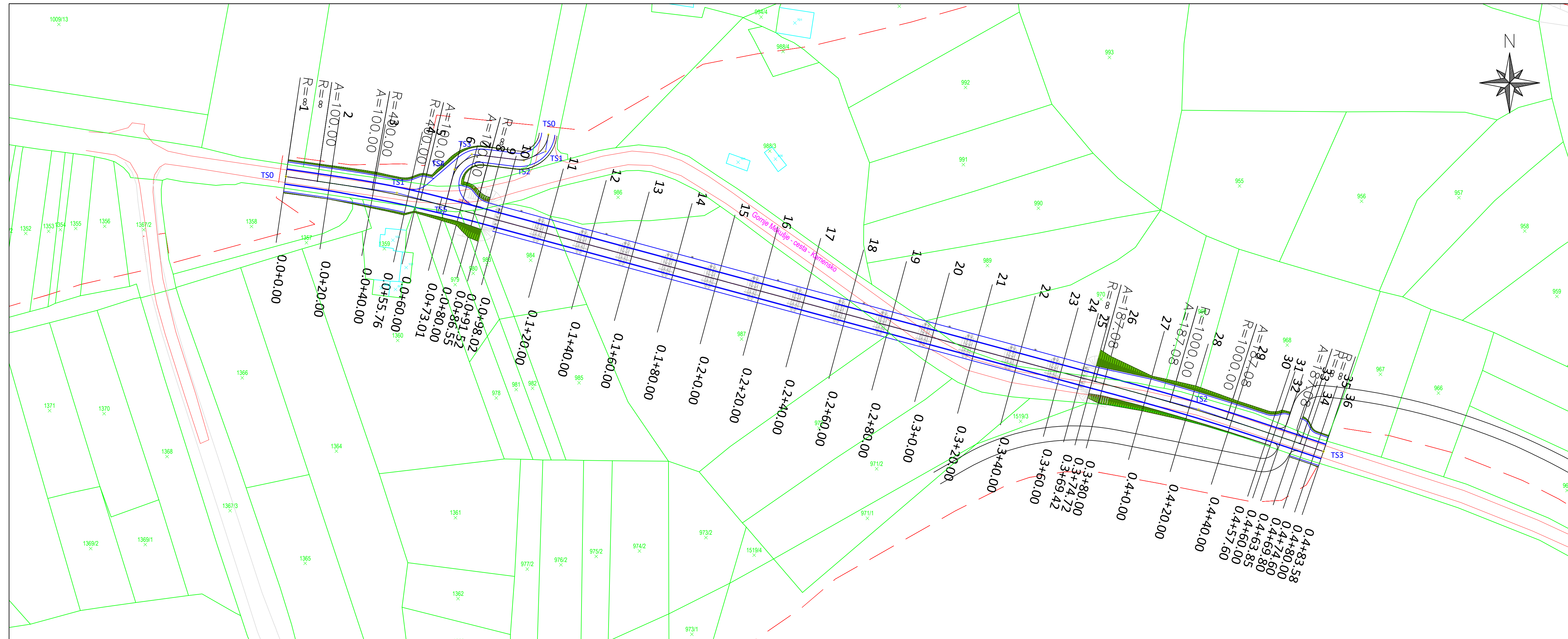


**LEGENDA:**

- KATASTAR
- - - OBUHVAT ZAHVATA



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
<b>INVESTITOR:</b>  <b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 289213863001		<b>NAZIV PROJEKTANSKOG UREDA:</b>  <b>P45</b> Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb	
<b>GRADEVINA:</b> IZGRADNJA DEŠNOG NASIPA KORANE, DEŠNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENIEM ODVODNIE NA PODRUČJU GORNJE MEKUŠIA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. I 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA			
<b>PROJEKT:</b> GLAVNI PROJEKT		<b>ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:</b> GP - 5986/23	
<b>STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRADEVINE:</b> GRAĐEVINSKI PROJEKT - CESTOVNI MOST PREKO PROKOPA - PROMETNICA S PRISTUPNIM CESTAMA			
<b>SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:</b> SITUACIJA NA DOF-u I NA KATASTARSKOJ PODLOZI			
<b>GLAVNI PROJEKTANT:</b> DARKO JELAŠIĆ, dipl.ing.grad.		<b>BROJ PROJEKTA:</b> 2274-22	
<b>PROJEKTANT:</b> ANTUN ŠTEFANIĆ, dipl.ing.grad.		<b>MAPA:</b> 30	
<b>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</b> Antun Štefanić dipl.ing.grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva		<b>MJERILO:</b> 1:1000	
<b>PROJEKTANT SURADNIK:</b> IVAN KOŠETO, mag.ing.aedif.		<b>DATUM IZRADE:</b> ožujak, 2023.	
<b>REDNI BROJ GRAFIČKOG PRIKAZA:</b> 2.2.1.2.		<b>G 4202</b>	



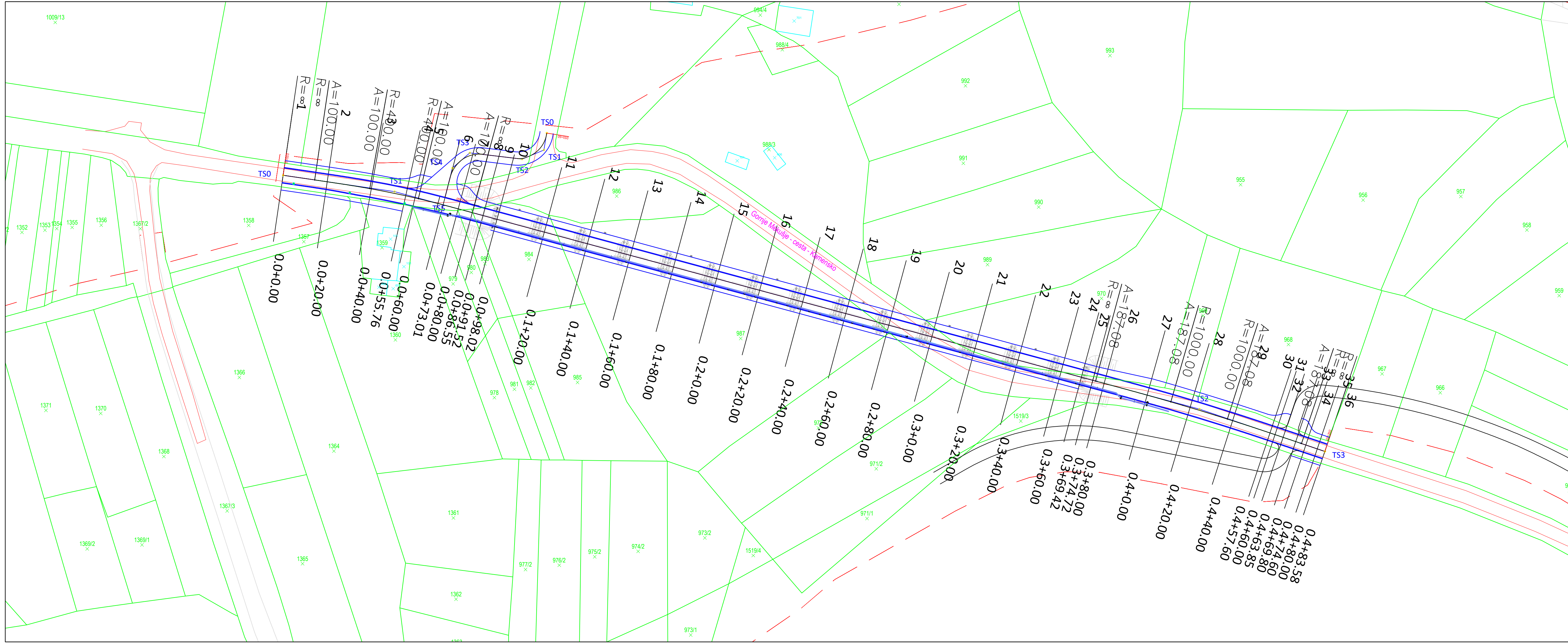


**LEGENDA:**

- KATASTAR
- OBUHVAT ZAHVATA


IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
<b>INVESTITOR:</b>  <b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 289213863001		<b>NAZIV PROJEKTANSKOG UREDA:</b>  <b>P45</b> Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb	
<b>GRAĐEVINA:</b> IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RIJEŠENIEM ODVODNIE NA PODRUČIU GORNJE MEKUŠIJE TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. I 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA		<b>PROJEKT:</b> <b>GLAVNI PROJEKT</b>	
<b>STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:</b> <b>GRAĐEVINSKI PROJEKT - CESTOVNI MOST PREKO PROKOPA - PROMETNICA S PRISTUPNIM CESTAMA</b>		<b>ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:</b> <b>GP - 5986/23</b>	
<b>SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:</b> <b>SITUACIJA NA KATASTARSKOJ PODLOZI</b>			
<b>GLAVNI PROJEKTANT:</b> DARKO JELAŠIĆ, dipl.ing.grad.		<b>BROJ PROJEKTA:</b> <b>2274-22</b>	
<b>PROJEKTANT:</b> ANTUN ŠTEFANIĆ, dipl.ing.grad.		<b>MAPA:</b> <b>30</b>	
<b>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</b> <b>Antun Štefanić</b> dipl. ing. grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva		<b>MJERILO:</b> <b>1:1000</b>	
<b>PROJEKTANT SURADNIK:</b> IVAN KOŠETO, mag.ing.aedif.		<b>DATUM IZRADE:</b> <b>ožujak, 2023.</b>	
<b>REDNI BROJ GRAFIČKOG PRIKAZA:</b> <b>2.2.1.3.</b>		<b>G 4202</b>	





**LEGENDA:**

- KATASTAR
- - - OBUHVAT ZAHVATA



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
<b>INVESTITOR:</b>  <b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 289213863001		<b>NAZIV PROJEKTANSKOG UREDA:</b>  <b>P45</b> Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb	
<b>GRADEVINA:</b> IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RIJEŠENIEM ODVODNIE NA PODRUČIU GORNJE MEKUŠIJE TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. I 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA			
<b>PROJEKT:</b> GLAVNI PROJEKT		<b>ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:</b> GP - 5986/23	
<b>STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRADEVINE:</b> GRAĐEVINSKI PROJEKT - CESTOVNI MOST PREKO PROKOPA - PROMETNICA S PRISTUPNIM CESTAMA			
<b>SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:</b> SITUACIJA ODVODNJE			
<b>GLAVNI PROJEKTANT:</b> DARKO JELAŠIĆ, dipl.ing.grad.		<b>BROJ PROJEKTA:</b> 2274-22	
<b>PROJEKTANT:</b> ANTUN ŠTEFANIĆ, dipl.ing.grad.		<b>MAPA:</b> 30	
<b>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</b> Antun Štefanić dipl. ing. grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva		<b>MJERILO:</b> 1:1000	
<b>PROJEKTANT SURADNIK:</b> IVAN KOŠETO, mag.ing.aedif.		<b>DATUM IZRADE:</b> ožujak, 2023.	
<b>REDNI BROJ GRAFIČKOG PRIKAZA:</b> 2.2.1.4.		<b>PROJEKTANT SURADNIK:</b> IVAN KOŠETO, mag.ing.aedif.	





LEGENDA:

--- OBUHVAT ZAHVATA

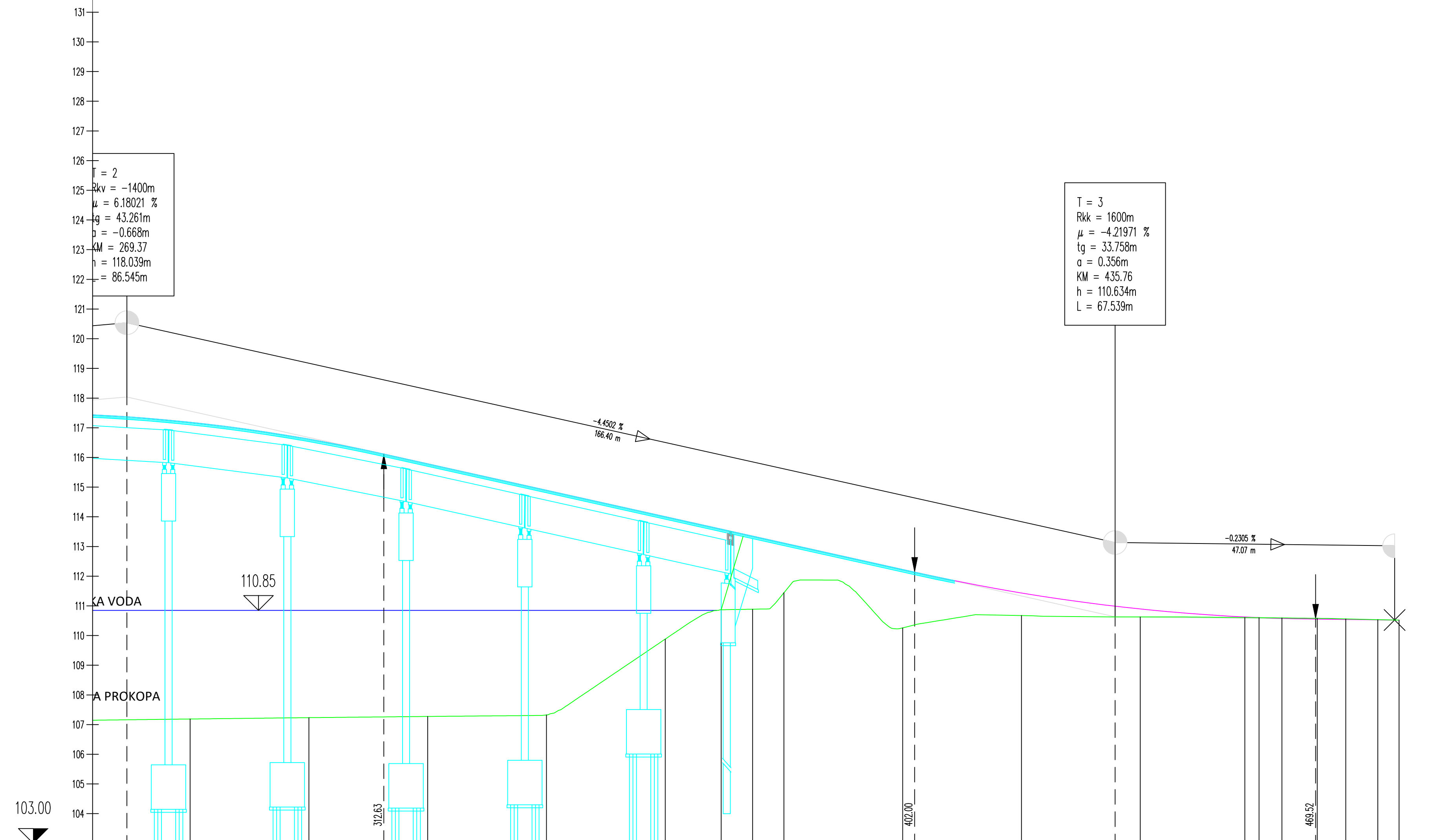
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR:  <b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 289213863001		NAZIV PROJEKTANSKOG UREDA:  <b>P45</b> Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENIEM ODVODNIE NA PODRUČIU GORNIEG MEKUŠIA TE IZGRADNIA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA			
PROJEKT: <b>GLAVNI PROJEKT</b>		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: <b>GP - 5986/23</b>	
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE: <b>GRAĐEVINSKI PROJEKT - CESTOVNI MOST PREKO PROKOPA - PROMETNICA S PRISTUPNIM CESTAMA</b>			
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA: <b>SITUACIJA PROMETNOG RJEŠENJA</b>			
GLAVNI PROJEKTANT: DARKO JELAŠIĆ, dipl.ing.grad.		BROJ PROJEKTA: <b>2274-22</b>	
PROJEKTANT: ANTUN ŠTEFANIĆ, dipl.ing.grad.		MAPA: <b>30</b>	
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Antun Štefanić dipl. ing. grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva		MJERILO: <b>1:1000</b>	
PROJEKTANT SURADNIK: IVAN KOŠETO, mag.ing.aedif.		DATUM IZRADE: <b>ožujak, 2023.</b>	
REDNI BROJ GRAFIČKOG PRIKAZA: <b>2.2.1.5.</b>			







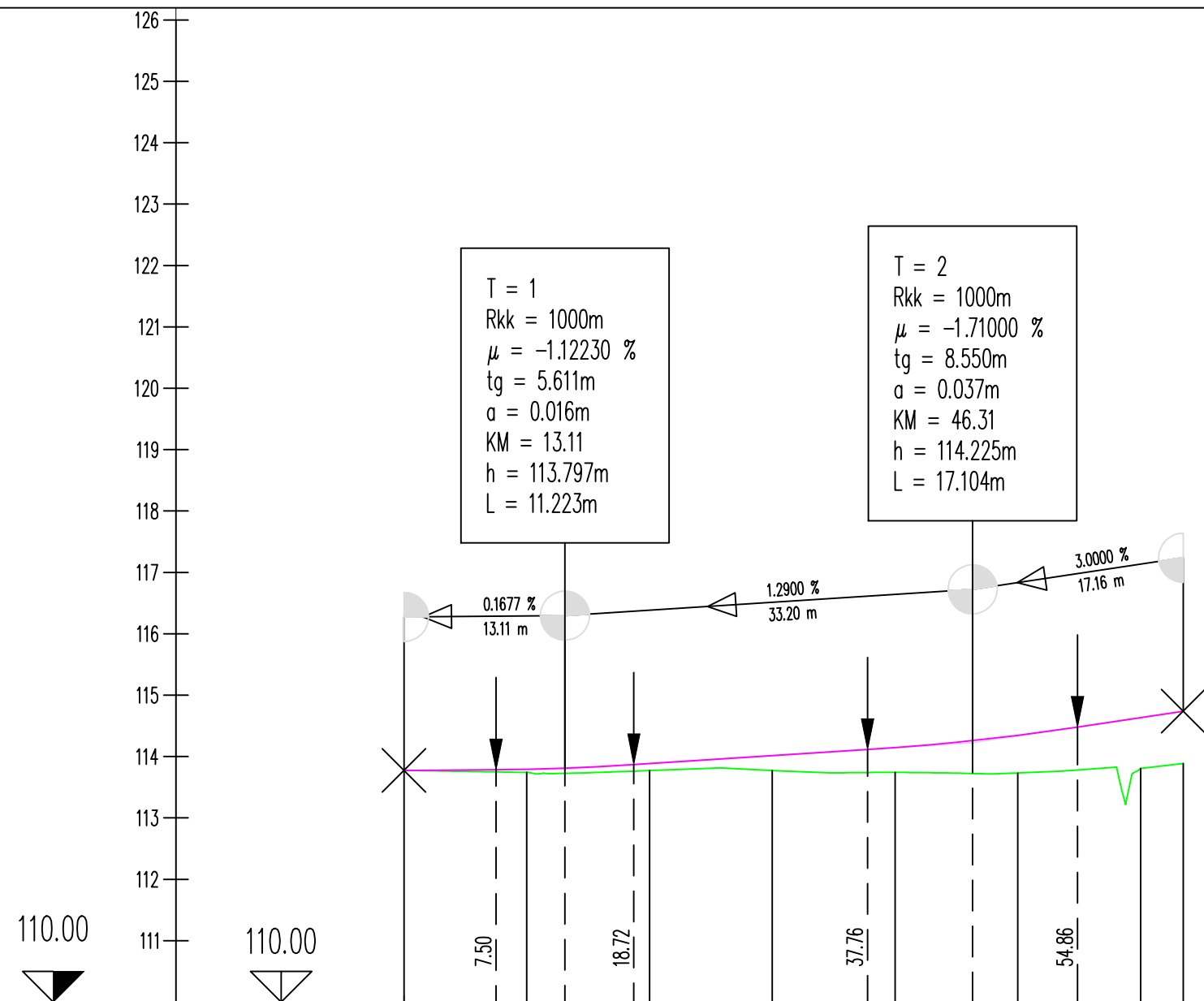
PROFIL-1: OS\_0  
 MJERILO 1:500/100



OZNAKE PROFILA	20.000	19	20.000	20	20.000	21	20.000	22	20.000	23	9.420	24	5.300	25	5.280	26	20.000	27	20.000	28	20.000	29	17.603	30	3.847	31	2.397	32	5.953	33	4.802	34	5.398	35	3.578	36
STACIONAŽE		80.00		0.3		20.00		40.00		60.00		68.42		74.72		80.00		0.4		20.00		40.00		57.60		60.00		63.84		69.80		74.60		80.00		83.57
KOTE TERENA		107.191		107.237		107.278		107.326		108.882		110.871		110.890		111.446		110.262		110.675		110.630		110.608		110.603		110.595		110.583		110.563		110.539		110.522
KOTE NIVELETE		117.186		116.619		115.768		114.896		114.006		113.587		113.351		113.116		112.226		111.437		110.897		110.628		110.607		110.580		110.556		110.545		110.532		110.526
PRAVCI I KRIVINE	$A=187.08$ $L=35.00$																																			
POPREČNI NAGIBI	$R=+1000.00$ $lk=26.50$																																			
	$A=187.08$ $L=35.00$																																			
	Pramac $d=11.05$																																			
	$3.5782$																																			
	$3.5782$																																			

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR:	<b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 289213863001		NAZIV PROJEKTSKOG UREDA: <b>P45</b> Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb
GRAĐEVINA:	IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RIJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠIA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. i 5. faza izgradnje; PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA		
PROJEKT:	GLAVNI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: GP - 5986/23	
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:	GRAĐEVINSKI PROJEKT - CESTOVNI MOST PREKO PROKOPA - PROMETNICA S PRISTUPNIM CESTAMA		
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	UZDUŽNI PROFIL PROMETNICE OS 0 od km 0+280,00 do km 0+483,58		
GLAVNI PROJEKTANT: DARKO JELAŠIĆ, dipl.ing.grad.	BROJ PROJEKTA:		2274-22
PROJEKTANT: ANTUN ŠTEFANIĆ, dipl.ing.grad.	MAPA:		30
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Antun Štefanić dipl. ing. grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva	MIJERILO:		1:500/100
	DATUM IZRADE:		ožujak, 2023.
PROJEKTANT SURADNIK: IVAN KOŠETO, mag.ing.aedif.	REDNI BROJ GRAFIČKOG PRIKAZA:		2.2.2.2.

PROFIL-2: OS\_1  
 MJERILO 1:500/100



OZNAKE PROFILA

1 10.000 2 10.000 3 10.000 4 10.000 5 10.000 6 10.000 73.4728

STACIONAŽE

-0.00 10.00 20.00 30.00 40.00 50.00 60.00 63.47

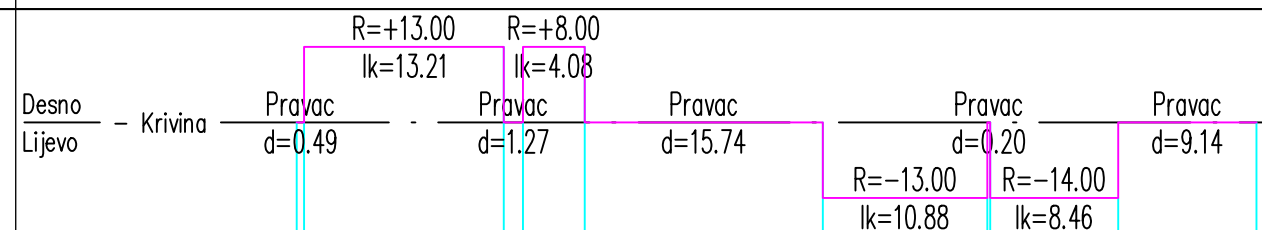
KOTE TERENA

113.775 113.743 113.773 113.772 113.743 113.733 113.806 113.890

KOTE NIVELETE

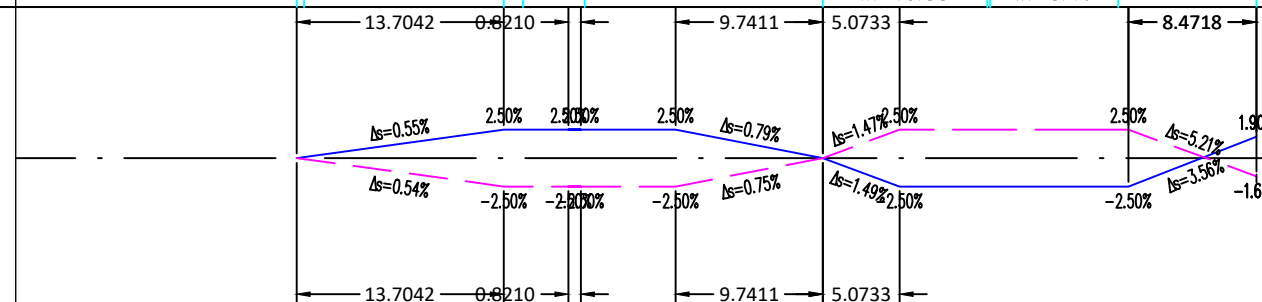
113.775 113.795 113.886 114.015 114.146 114.348 114.636 114.740

PRAVCI I KRIVINE




POPREČNI NAGIBI

Lijevi rub l. rub  
 Desni rub d. rub



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:  <b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 289213863001	NAZIV PROJEKTANSKOG UREDA:  Projektirni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb
--	--

GRAĐEVINA:  
 IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENJEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠJA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

PROJEKT: <b>GLAVNI PROJEKT</b>	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: <b>GP - 5986/23</b>
-----------------------------------	--

STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:  
**GRAĐEVINSKI PROJEKT - CESTOVNI MOST PREKO PROKOPA - PROMETNICA S PRISTUPNIM CESTAMA**

SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:  
**UZDUŽNI PROFIL PROMETNICE OS 1**

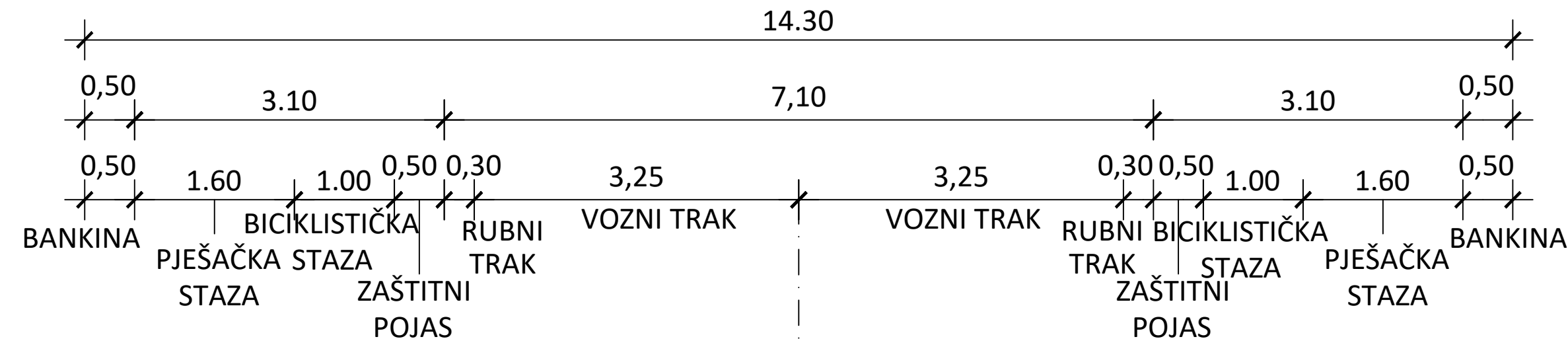
GLAVNI PROJEKTANT: DARKO JELAŠIĆ, dipl.ing.građ.	BROJ PROJEKTA: <b>2274-22</b>
--	----------------------------------

PROJEKTANT: ANTUN ŠTEFANIĆ, dipl.ing.građ.	MAPA: <b>30</b>
--	--------------------

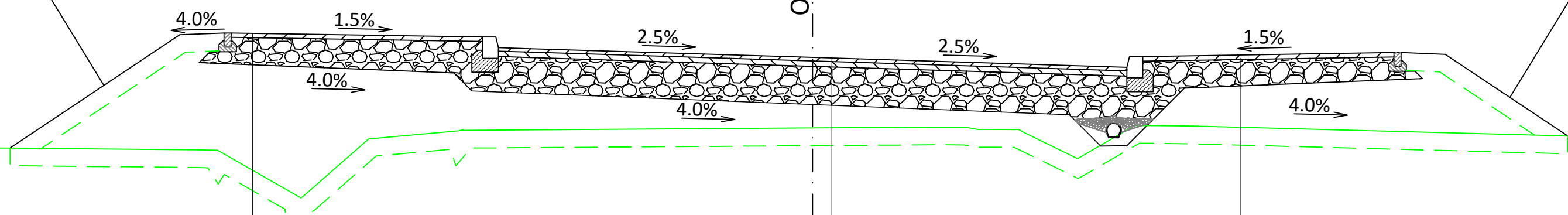
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Antun Štefanić dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva  G 4202	MJERILO: <b>1:500/100</b>
--	------------------------------

PROJEKTANT SURADNIK: IVAN KOŠETO, mag.ing.aedif.	DATUM IZRADE: <b>ožujak, 2023.</b>
---	---------------------------------------

REDNI BROJ GRAFIČKOG PRIKAZA: <b>2.2.2.3.</b>
--



OBLAGANJE  
HUMUSOM 20 cm





OBLAGANJE  
HUMUSOM 20 cm

HABAJUĆI SLOJ - AC 11 surf 50/70 AG4 M4.....5cm  
 NEVEZANI DROBLJENI KAMENI MATERIJAL 0/63 mm ( $M_s \geq 80 \text{ MN/m}^2$ ).....30cm  
 NOSIVOST PLANUMA POSTELJICE,  $M_s \geq 25 \text{ MN/m}^2$

HABAJUĆI SLOJ - AC 11 surf 50/70 AG4 M4.....5cm  
 NEVEZANI DROBLJENI KAMENI MATERIJAL 0/63 mm ( $M_s \geq 100 \text{ MN/m}^2$ ).....30cm  
 NOSIVOST PLANUMA POSTELJICE,  $M_s \geq 25 \text{ MN/m}^2$

HABAJUĆI SLOJ - AC 11 surf 50/70 AG3 M3.....4cm  
 NOSIVI SLOJ - AC 22 base 50/70 AG6 M2.....6cm  
 NEVEZANI DROBLJENI KAMENI MATERIJAL 0/63 mm ( $M_s \geq 100 \text{ MN/m}^2$ ).....40cm  
 NOSIVOST PLANUMA POSTELJICE,  $M_s \geq 25 \text{ MN/m}^2$

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:  <b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 289213863001	NAZIV PROJEKTA I NAZIV PROJEKTOVALNOG UREDA:  <b>P45</b> Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb
---	---

GRADEVINA:  
 IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENIEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠIA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

PROJEKT: <b>GLAVNI PROJEKT</b>	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: <b>GP - 5986/23</b>
-----------------------------------	--

STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTOVANOG DIJELA GRADEVINE:  
**GRAĐEVINSKI PROJEKT - CESTOVNI MOST PREKO PROKOPA - PROMETNICA S PRISTUPNIM CESTAMA**

SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:  
**NORMALNI POPREČNI PROFIL PROMETNICE**  
 0+000,00 do 0+055,76

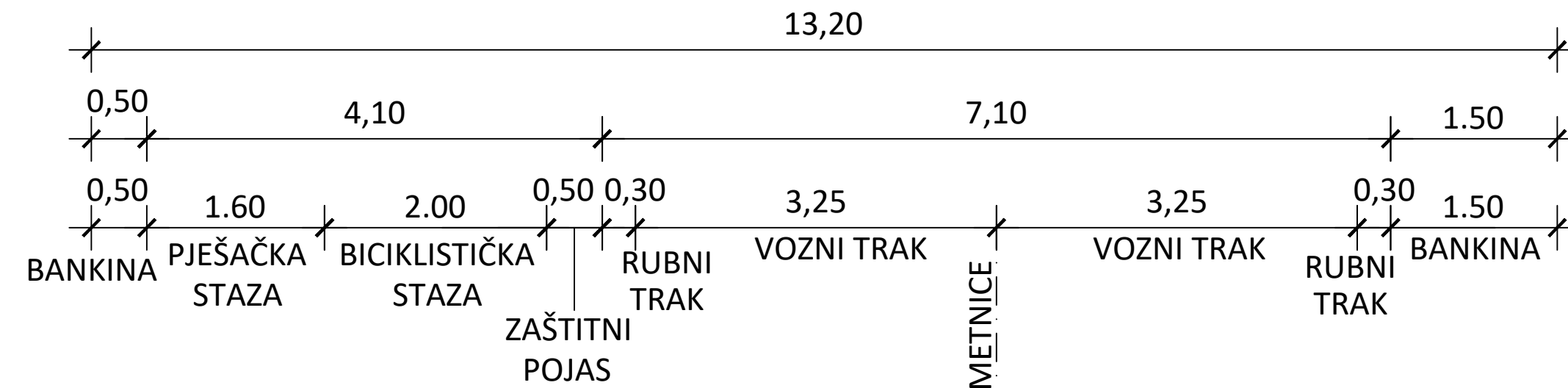
GLAVNI PROJEKTANT: DARKO JELAŠIĆ, dipl.ing.grad.	BROJ PROJEKTA: <b>2274-22</b>
--	----------------------------------

PROJEKTANT: ANTUN ŠTEFANIĆ, dipl.ing.grad.	MAPA: <b>30</b>
--	--------------------

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Antun Štefanić dipl. ing. grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva   G 4202	MJERILO: <b>1:50</b>
---	-------------------------

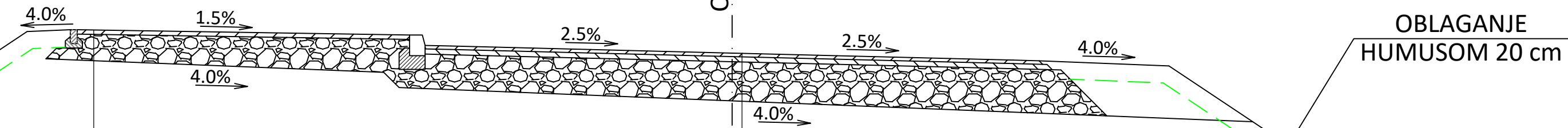
DATUM IZRADE: <b>ožujak, 2023.</b>
---------------------------------------

PROJEKTANT SURADNIK: IVAN KOŠETO, mag.ing.aedif.	REDNI BROJ GRAFIČKOG PRIKAZA: <b>2.2.3.1.</b>
---	--



OBLAGANJE HUMUSOM 20 cm

OBLAGANJE HUMUSOM 20 cm



- HABAJUĆI SLOJ - AC 11 surf 50/70 AG4 M4.....5cm
- NEVEZANI DROBLJENI KAMENI MATERIJAL 0/63 mm ( $M_s \geq 80 \text{ MN/m}^2$ ).....30cm
- NOSIVOST PLANUMA POSTELJICE,  $M_s \geq 25 \text{ MN/m}^2$
- HABAJUĆI SLOJ - AC 11 surf 50/70 AG3 M3.....4cm
- NOSIVI SLOJ - AC 22 base 50/70 AG6 M2.....6cm
- NEVEZANI DROBLJENI KAMENI MATERIJAL 0/63 mm ( $M_s \geq 100 \text{ MN/m}^2$ ).....40cm
- NOSIVOST PLANUMA POSTELJICE,  $M_s \geq 25 \text{ MN/m}^2$

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR:  <b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 289213863001	NAZIV PROJEKTA I NAZIV PROJEKTOVAČKOG UREDA:  <b>P45</b> Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb
---	---

GRAĐEVINA:  
 IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENIEM ODVODNJE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠIA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. I 5. FAZA IZGRADNJE: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA

PROJEKT: <b>GLAVNI PROJEKT</b>	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: <b>GP - 5986/23</b>
-----------------------------------	--

STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTOVANOG DIJELA GRAĐEVINE:  
**GRAĐEVINSKI PROJEKT - CESTOVNI MOST PREKO PROKOPA - PROMETNICA S PRISTUPNIM CESTAMA**

SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:  
**NORMALNI POPREČNI PROFIL PROMETNICE**  
 0+380,00 do 0+483,58

GLAVNI PROJEKTANT: DARKO JELAŠIĆ, dipl.ing.grad.	BROJ PROJEKTA: <b>2274-22</b>
--	----------------------------------

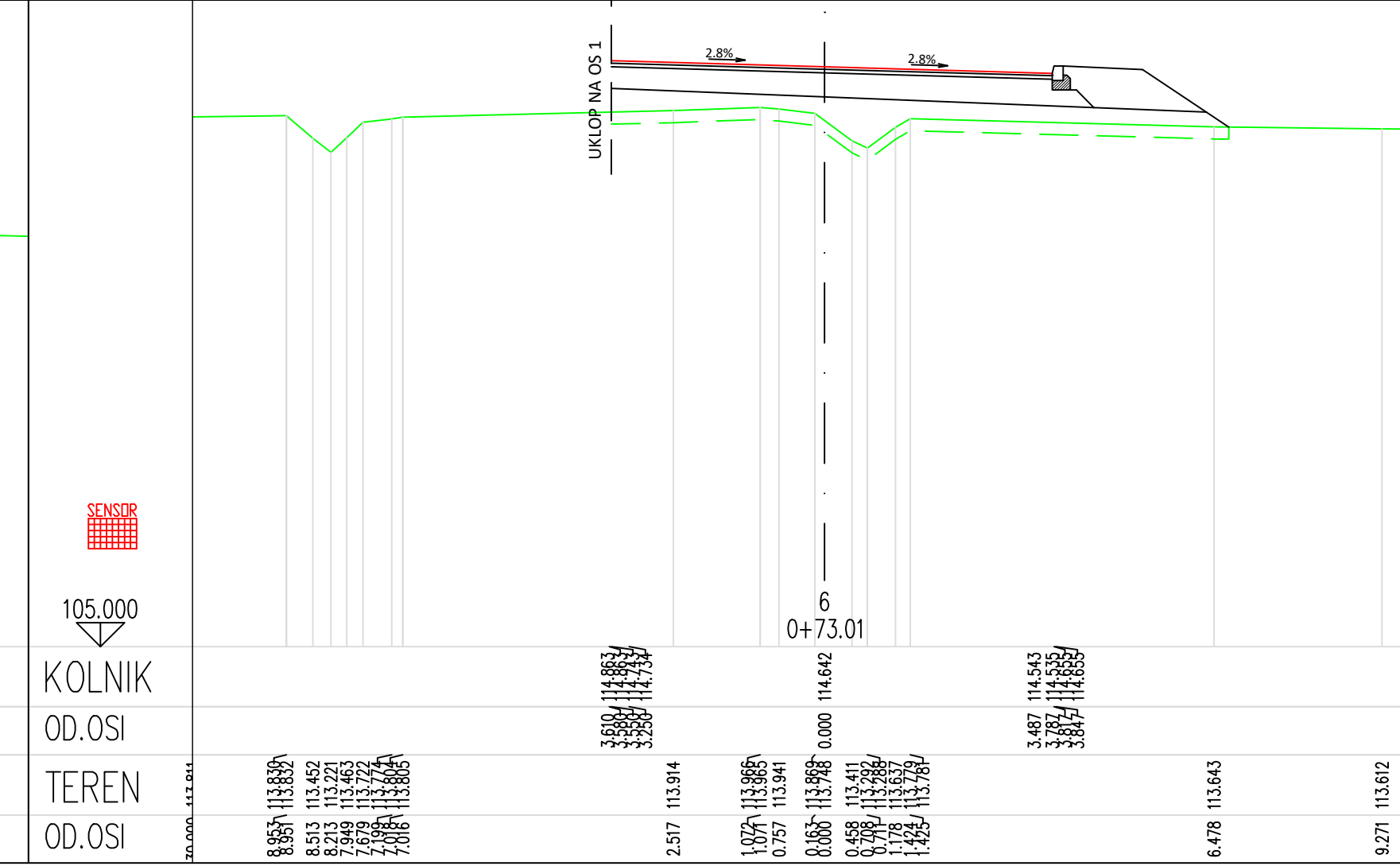
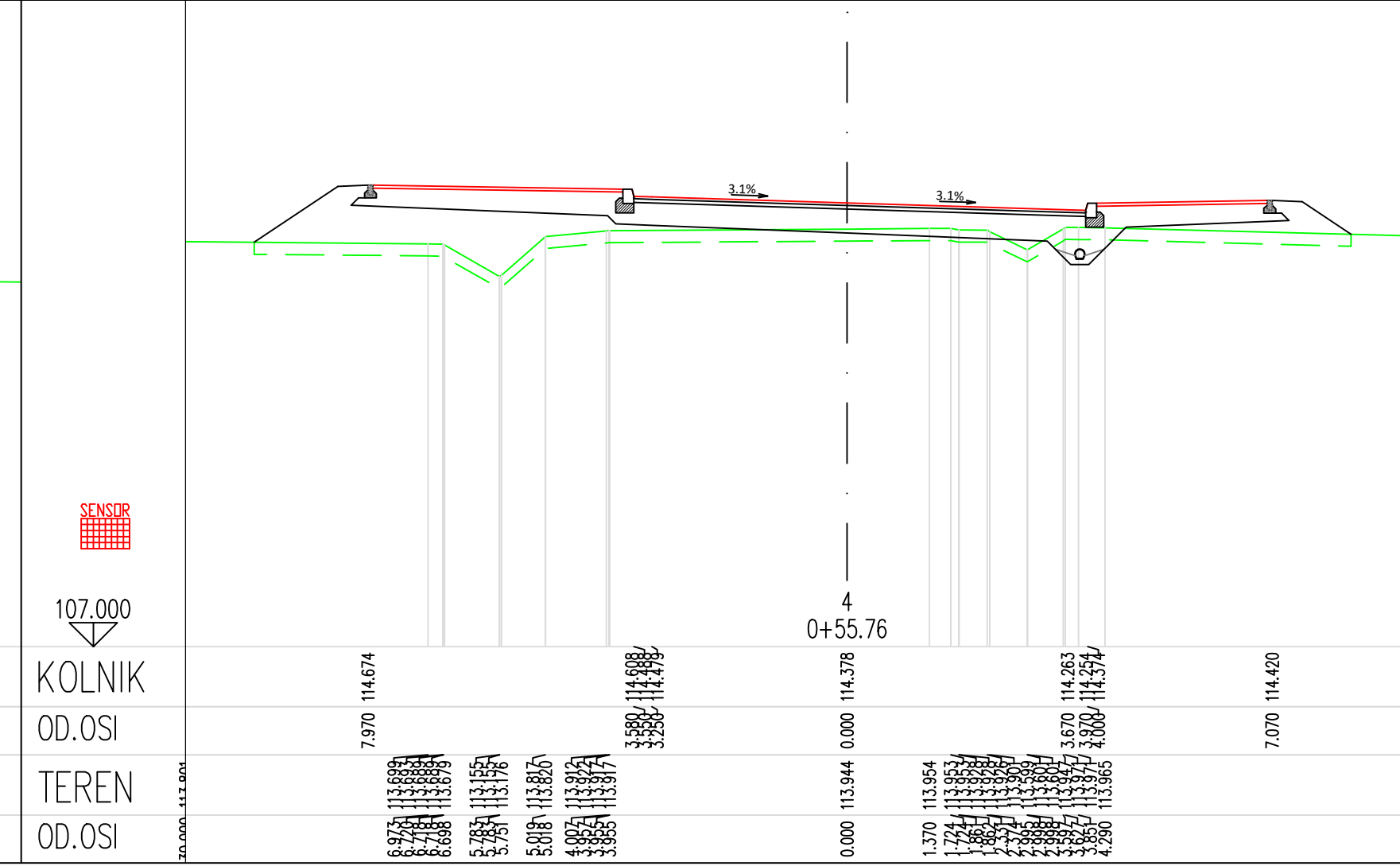
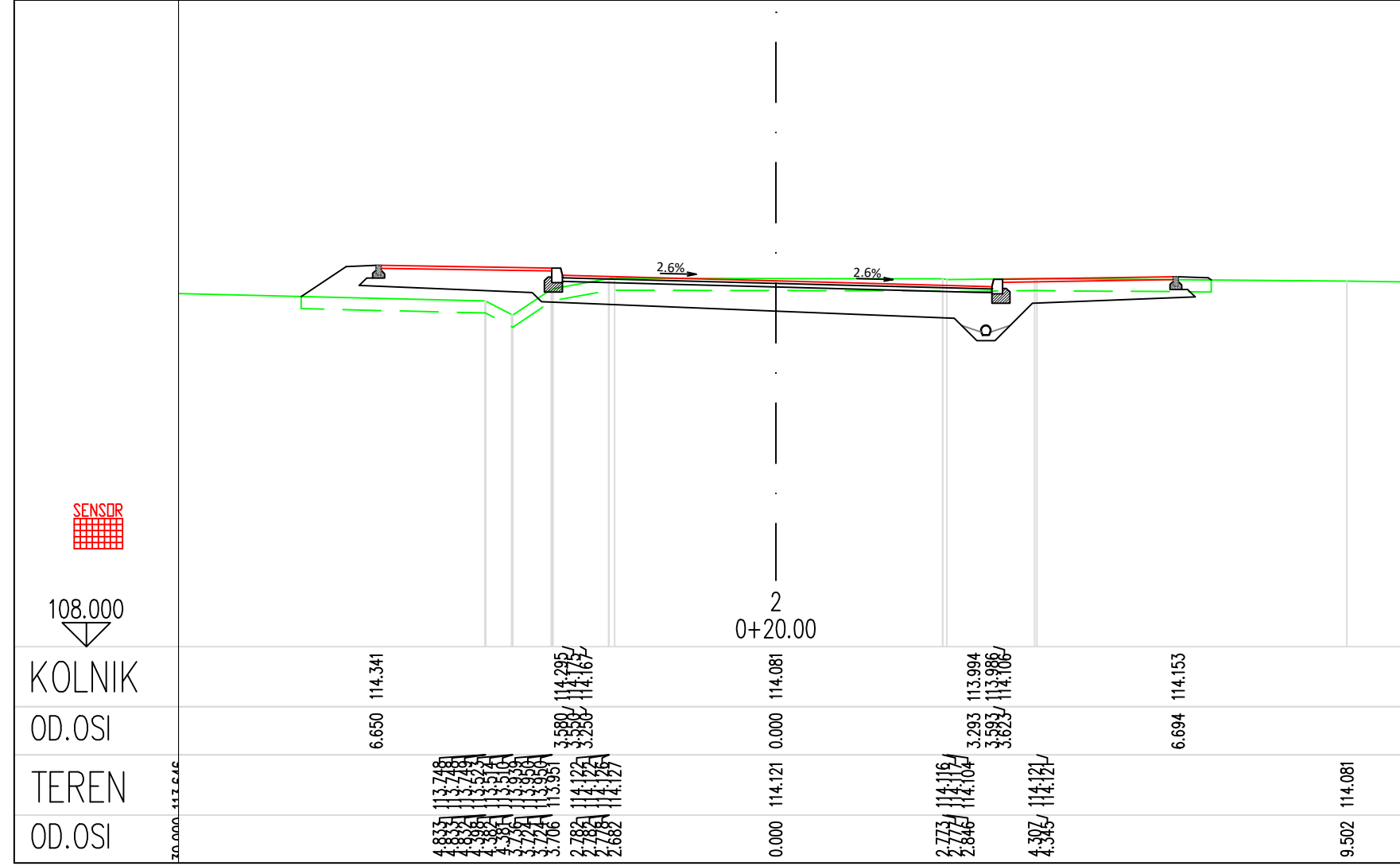
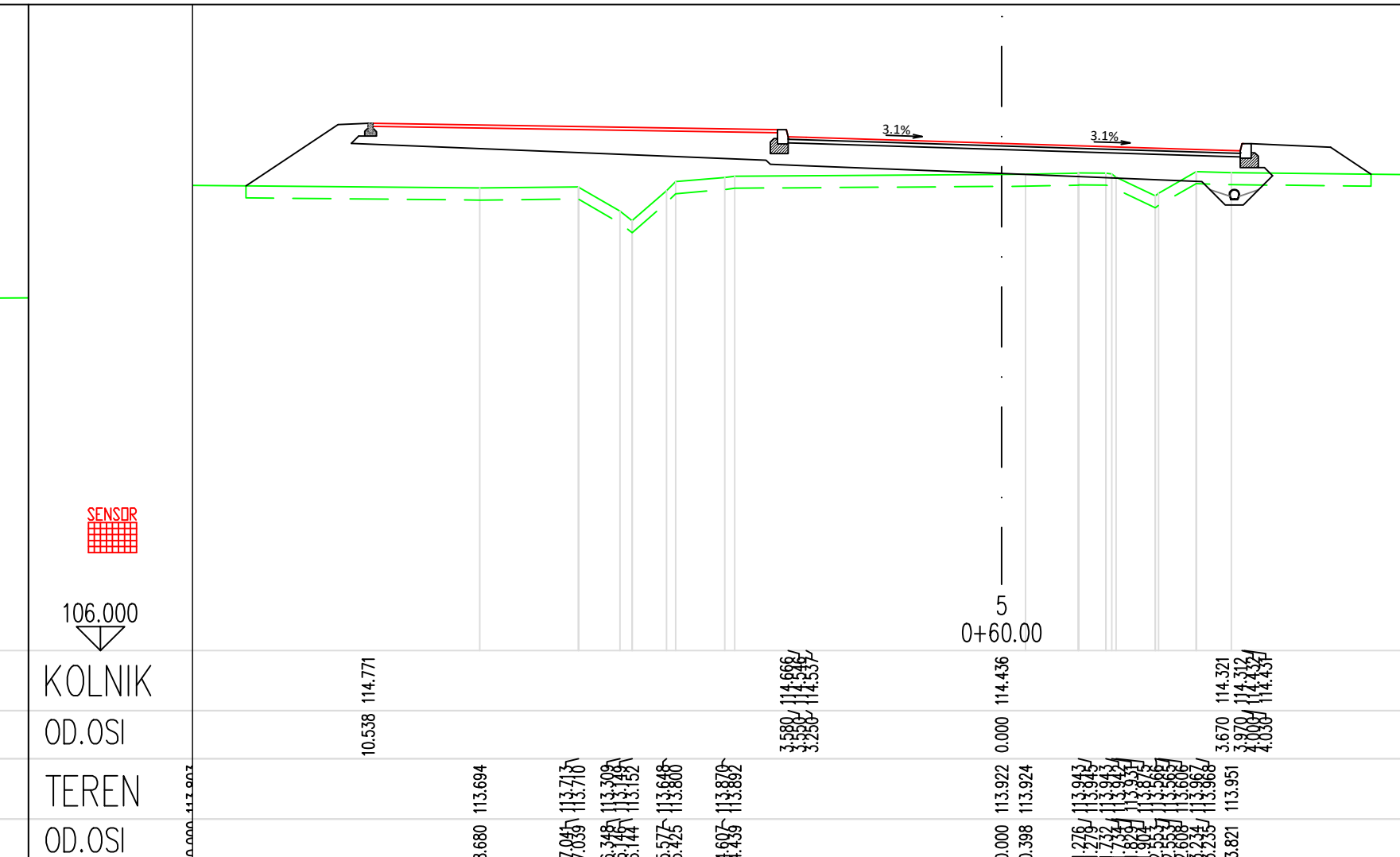
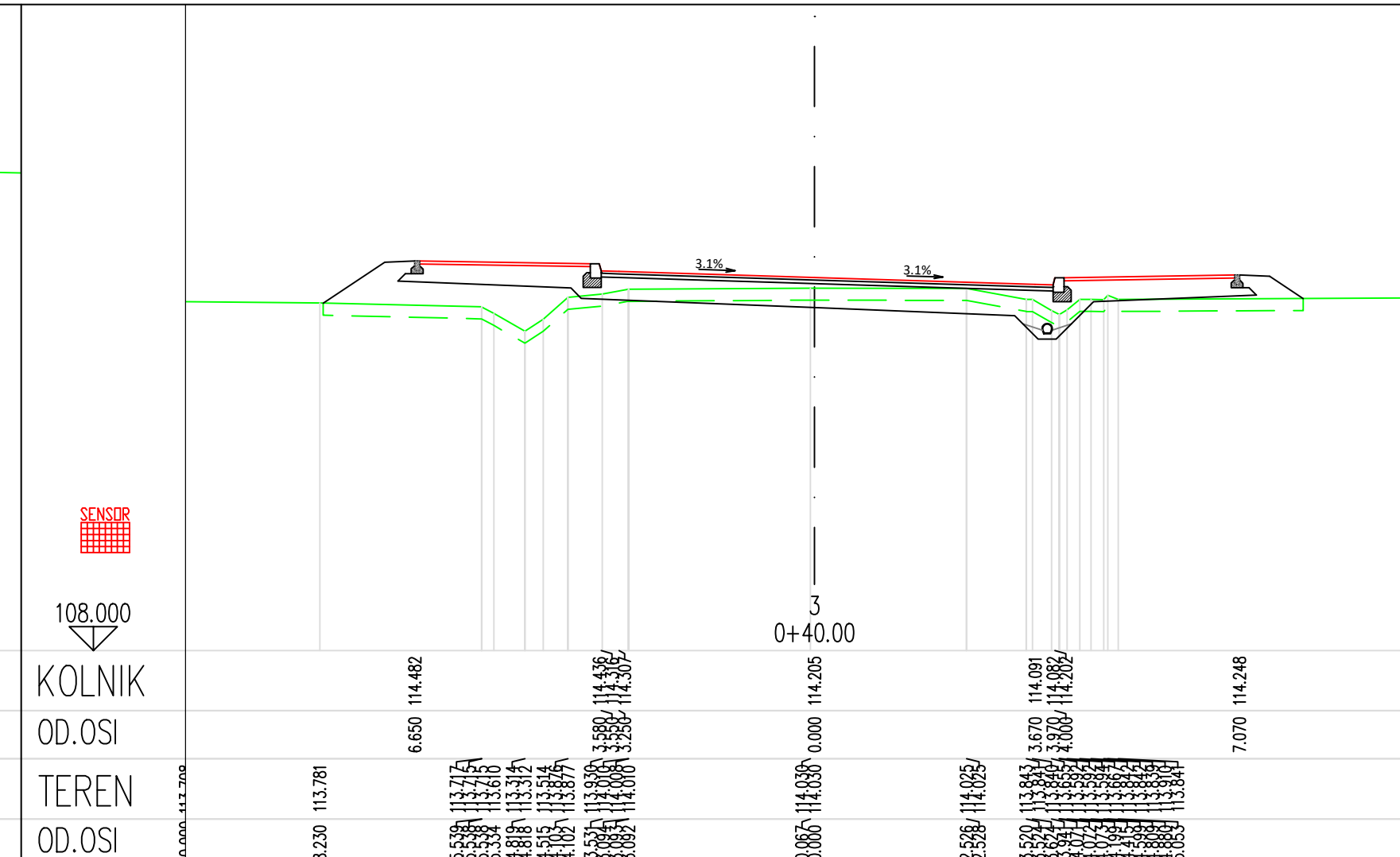
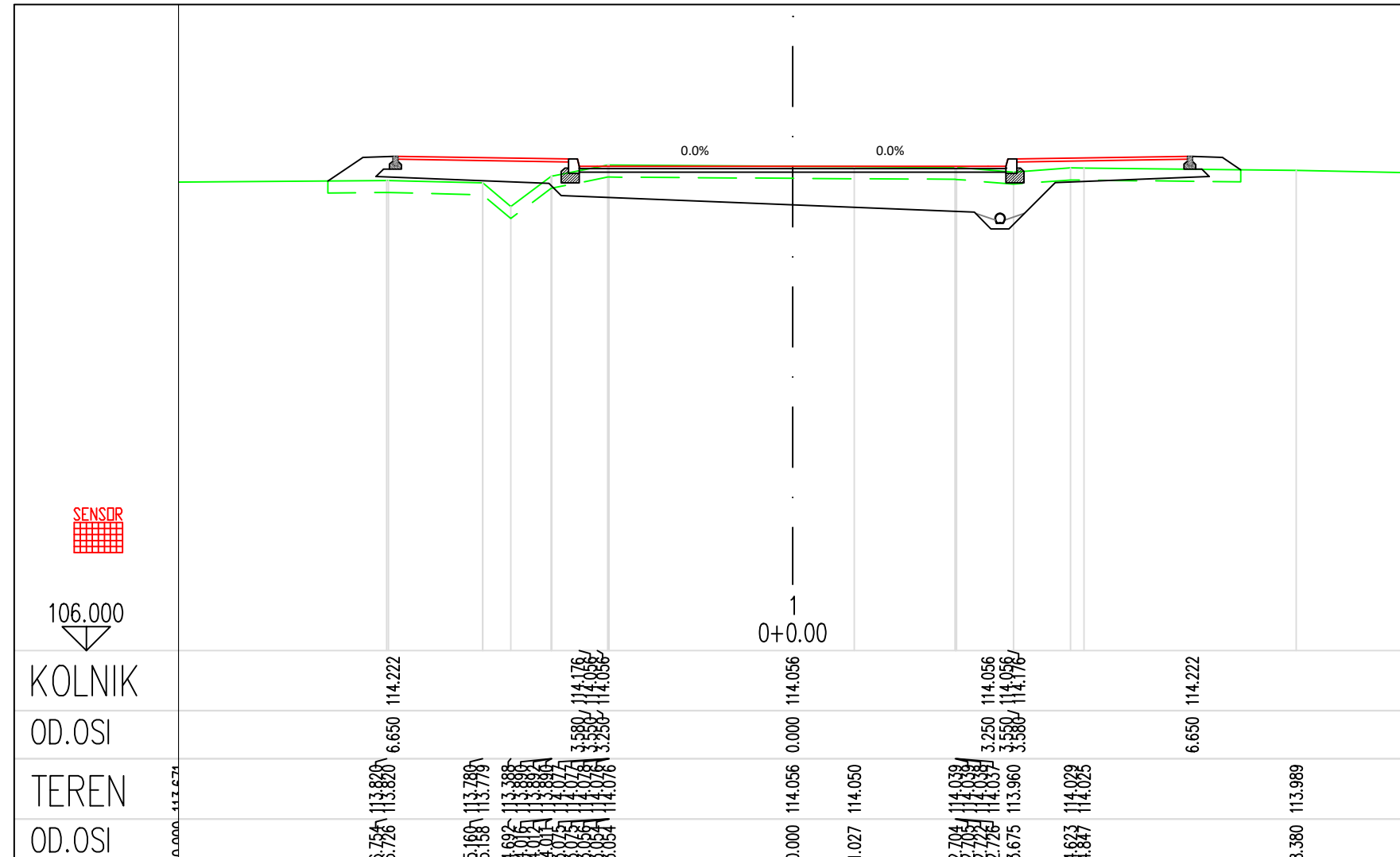
PROJEKTANT: ANTUN ŠTEFANIĆ, dipl.ing.grad.	MAPA: <b>30</b>
--	--------------------



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Antun Štefanić dipl.ing.grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva	MJERILO: <b>1:50</b>
---	-------------------------

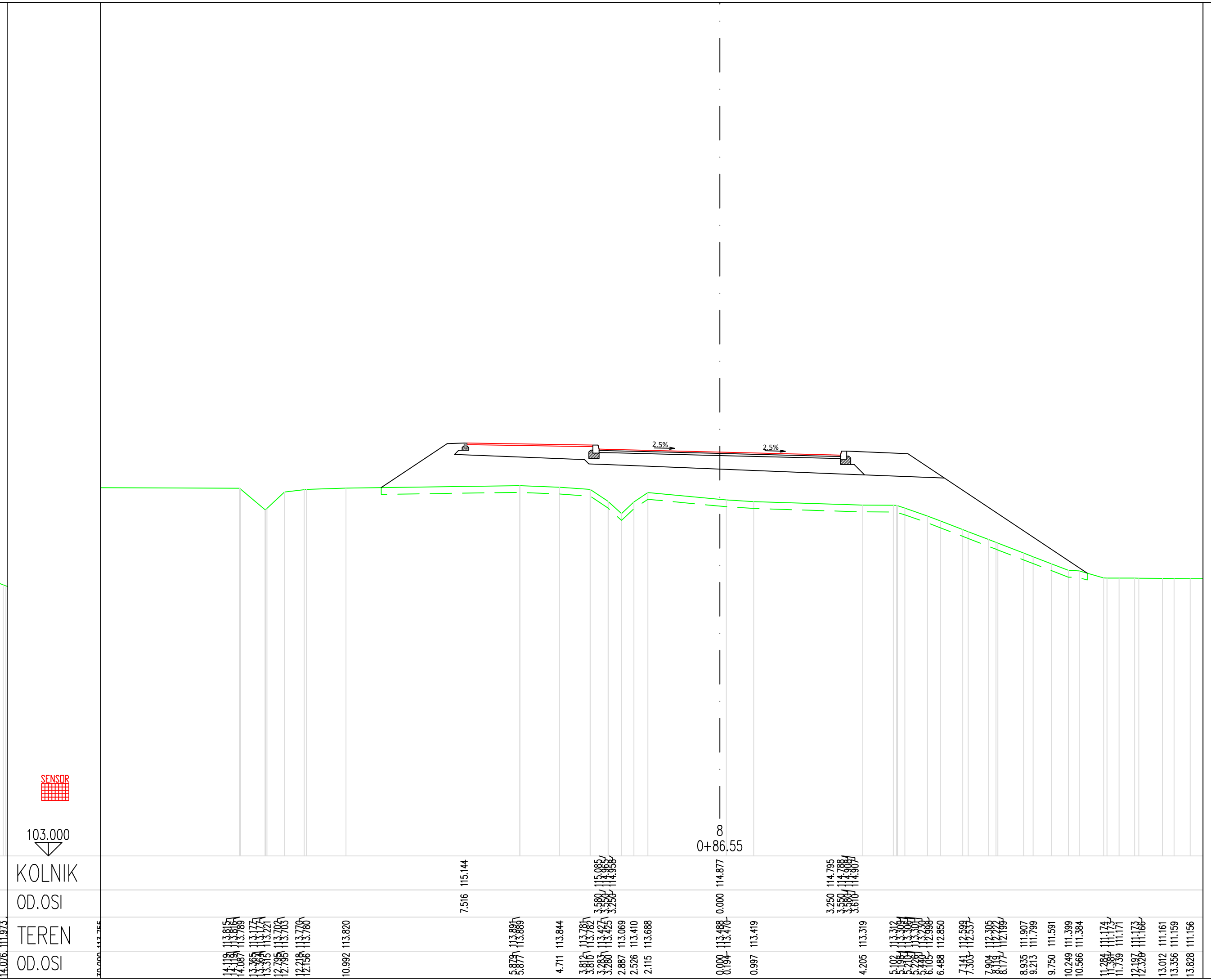
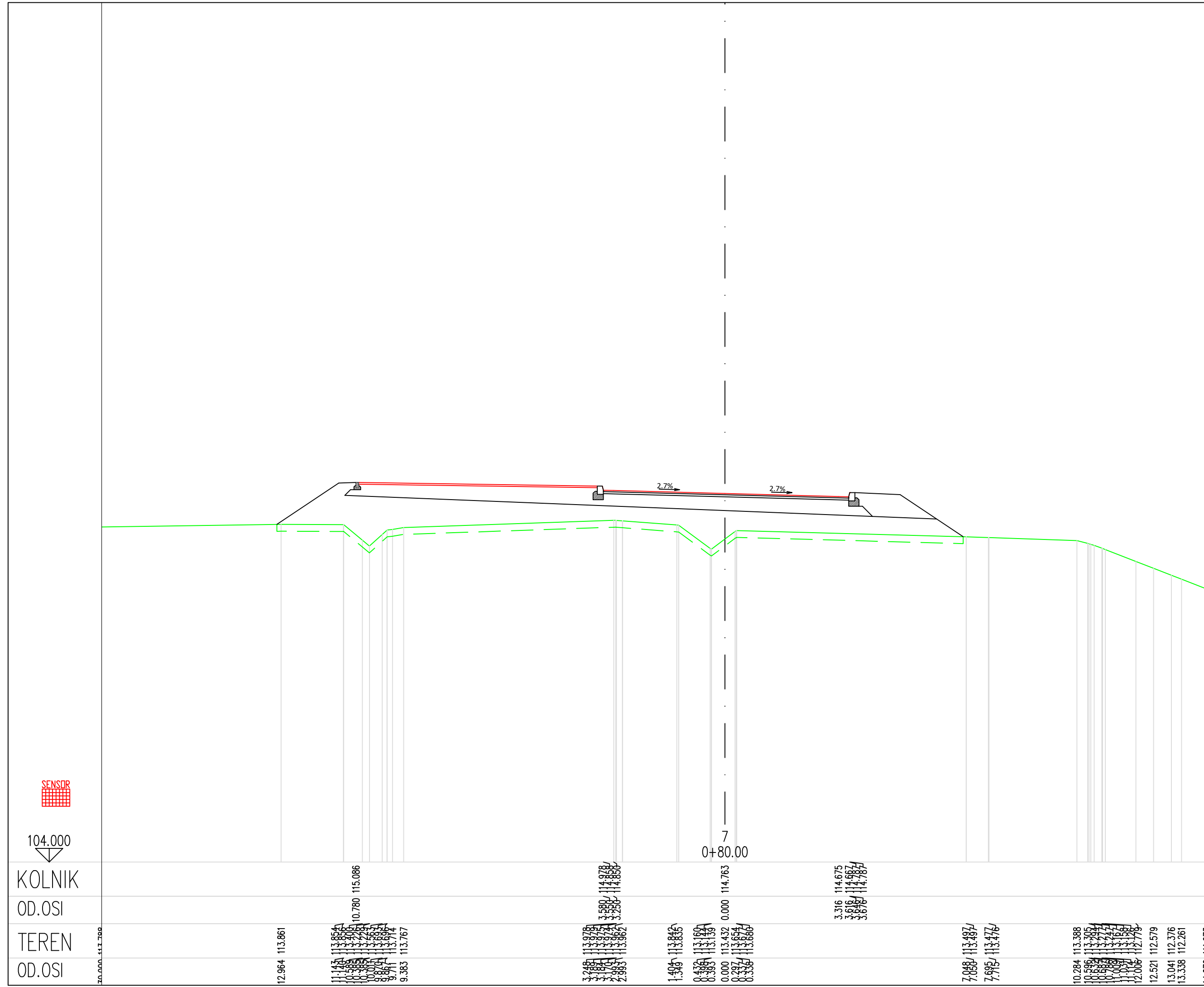
DATUM IZRADE: <b>ožujak, 2023.</b>
---------------------------------------

PROJEKTANT SURADNIK: IVAN KOŠETO, mag.ing.aedif.	REDNI BROJ GRAFIČKOG PRIKAZA: <b>2.2.3.2.</b>
---	--





IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR:		NAZIV PROJEKTANSKOG UREDA:	
 <b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 289213863001		 Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENIEM ODVODNIE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠIA TE IZGRADNIA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. I 5. FAZA IZGRADNJE: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA			
PROJEKT:		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	
GLAVNI PROJEKT		GP - 5986/23	
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE: GRAĐEVINSKI PROJEKT - CESTOVNI MOST PREKO PROKOPA - PROMETNICA S PRISTUPNIM CESTAMA			
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA: POPREČNI PROFILI PROMETNICE OS 0 od profila 1 do profila 6			
GLAVNI PROJEKTANT: DARKO JELAŠIĆ, dipl.ing.grad.		BROJ PROJEKTA: 2274-22	
PROJEKTANT: ANTUN ŠTEFANIĆ, dipl.ing.grad.		MAPA: 30	
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Antun Štefanić dipl.ing.grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva		MIERILO: 1:100	
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA G 4202		DATUM IZRADE: ožujak, 2023.	
PROJEKTANT SURADNIK: IVAN KOŠETO, mag.ing.aedif.		REDNI BROJ GRAFIČKOG PRIKAZA: 2.2.4.1.	

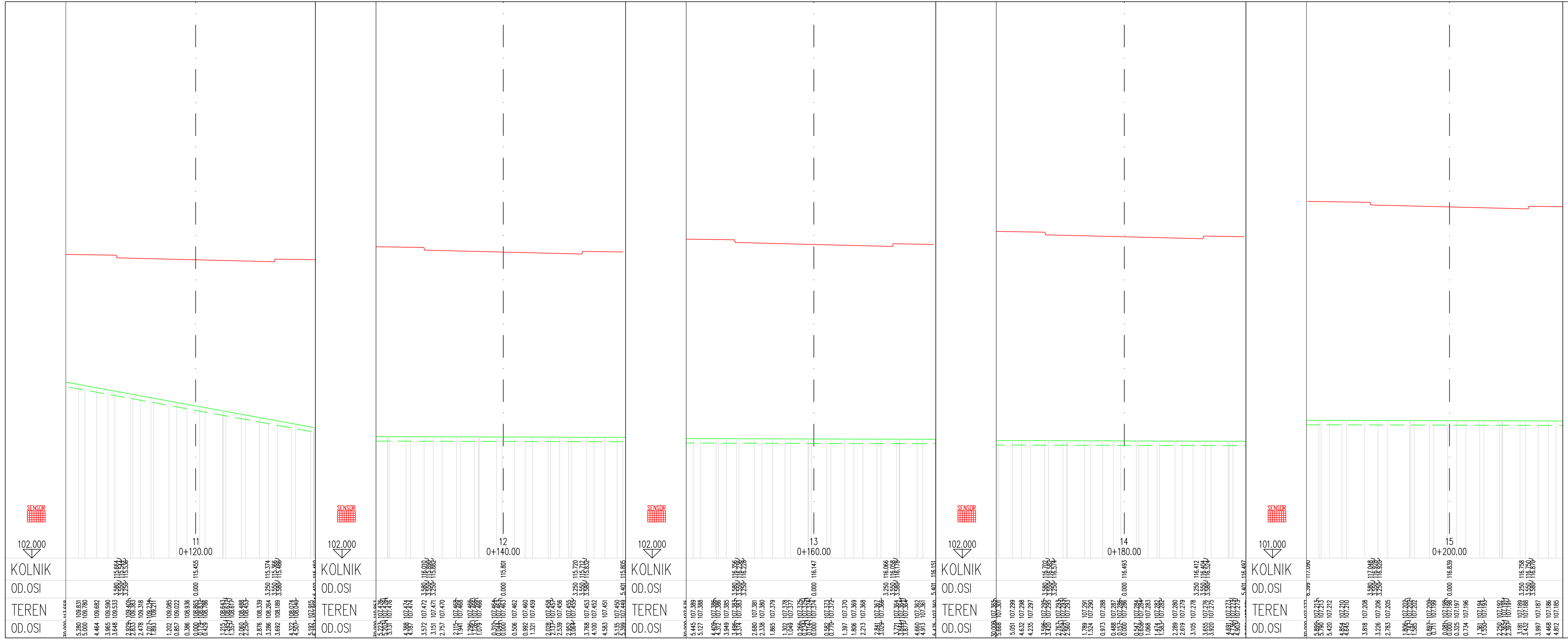


IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

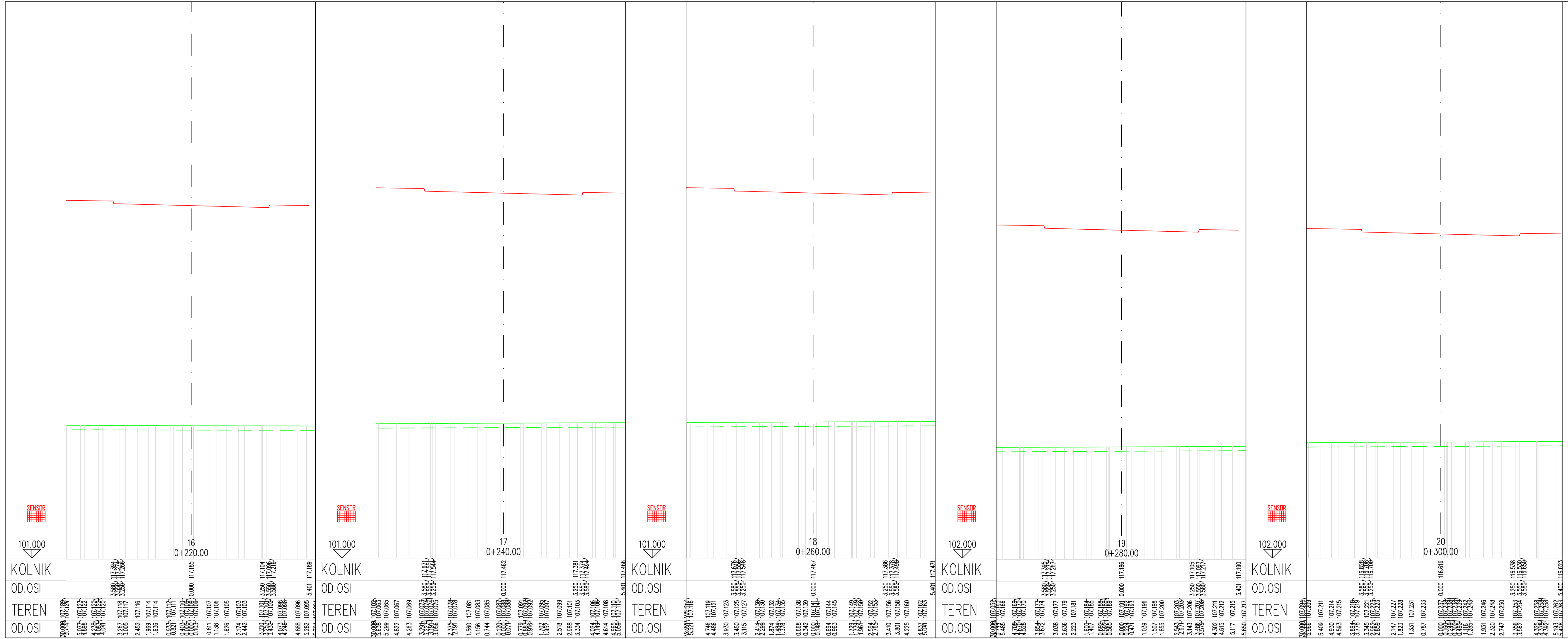
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE 10 000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 289213863001	NAZIV PROJEKTANSKOG UREDA:	<b>P45</b> Projektirni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb
GRAĐEVINA:	IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENIEM ODVODNIE NA PODRUČIU GORNIEG MEKUŠIA TE IZGRADNIA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. I 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA		
PROJEKT:	GLAVNI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	GP - 5986/23
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE: GRAĐEVINSKI PROJEKT - CESTOVNI MOST PREKO PROKOPA - PROMETNICA S PRISTUPNIM CESTAMA			
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA: POPREČNI PROFILI PROMETNICE OS 0 od profila 7 do profila 8			
GLAVNI PROJEKTANT: DARKO JELAŠIĆ, dipl.ing.grad.	BROJ PROJEKTA:	2274-22	
PROJEKTANT: ANTUN ŠTEFANIĆ, dipl.ing.grad.	MAPA:	30	
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Antun Štefanić dipl. ing. grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva	MERILO:	1:100	
	DATUM IZRADE:	ožujak, 2023.	
PROJEKTANT SURADNIK: IVAN KOŠETO, mag.ing.aedif.	REDNI BROJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	2.2.4.2.	





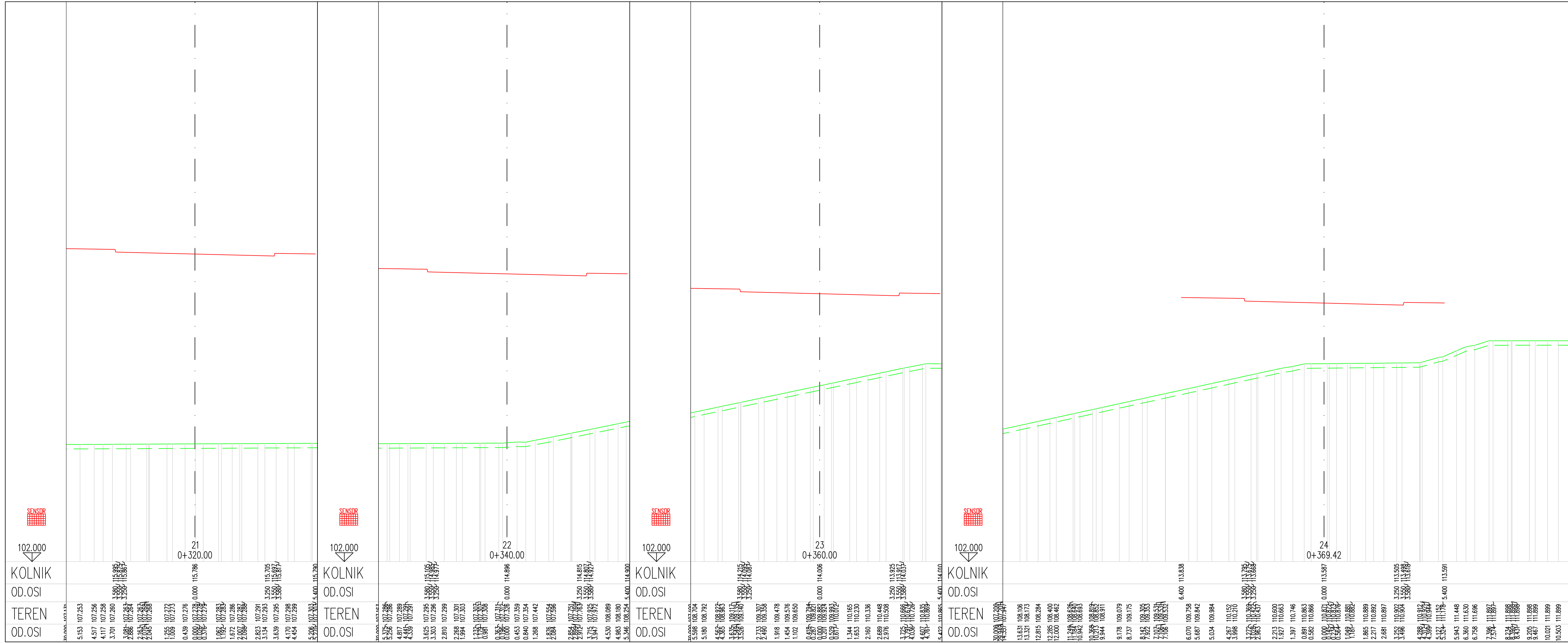





IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR:	NAZIV PROJEKTA I NAZIV PROJEKTOVANOG DIJELA GRADEVINE:		
<b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 289213863001	Projektirano u P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb		
GRADEVINA: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENIEM ODVODNIE NA PODRUČIU GORNIEG MEKUŠIA TE IZGRADNIA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. I 5. FAZA IZGRADNJE: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA			
PROJEKT: <b>GLAVNI PROJEKT</b>		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: <b>GP - 5986/23</b>	
STRUKOVA ODREDNICA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTOVANOG DIJELA GRADEVINE: <b>GRAĐEVINSKI PROJEKT - CESTOVNI MOST PREKO PROKOPA - PROMETNICA S PRISTUPNIM CESTAMA</b>			
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA: <b>POPREČNI PROFILI PROMETNICE OS 0 od profila 11 do profila 15</b>			
GLAVNI PROJEKTANT: DARKO JELAŠIĆ, dipl.ing.grad.		BROJ PROJEKTA: <b>2274-22</b>	
PROJEKTANT: ANTUN ŠTEFANIĆ, dipl.ing.grad.		MAPA: <b>30</b>	
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Antun Štefanić dipl.ing.grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva		MERILO: <b>1:100</b>	
PROJEKTANT SURADNIK: IVAN KOŠETO, mag.ing.aedif.		DATUM IZRADE: <b>ožujak, 2023.</b>	
		REDNI BROJ GRAFIČKOG PRIKAZA: <b>2.2.4.4.</b>	



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
<b>INVESTITOR:</b>  <b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 289213863001		<b>NAZIV PROJEKTA:</b>  <b>P45</b> Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb	
<b>GRAĐEVINA:</b> IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENIEM ODVODNIE NA PODRUČIU GORNIEG MEKUŠIA TE IZGRADNIA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA			
<b>PROJEKT:</b> <b>GLAVNI PROJEKT</b>		<b>ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:</b> <b>GP - 5986/23</b>	
<b>STRUKOVA ODREDNICA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:</b> <b>GRAĐEVINSKI PROJEKT - CESTOVNI MOST PREKO PROKOPA - PROMETNICA S PRISTUPNIM CESTAMA</b>			
<b>SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:</b> <b>POPREČNI PROFILI PROMETNICE OS 0 od profila 16 do profila 20</b>			
<b>GLAVNI PROJEKTANT:</b> DARKO JELAŠIĆ, dipl.ing.grad.		<b>BROJ PROJEKTA:</b> <b>2274-22</b>	
<b>PROJEKTANT:</b> ANTUN ŠTEFANIĆ, dipl.ing.grad.		<b>MAPA:</b> <b>30</b>	
<b>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</b> <b>Antun Štefanić</b> dipl.ing.grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva		<b>MJERILO:</b> <b>1:100</b>	
<b>PROJEKTANT SURADNIK:</b> <b>IVAN KOŠETO, mag.ing.aedif.</b>		<b>DATUM IZRADE:</b> <b>ožujak, 2023.</b>	
		<b>REDNI BROJ GRAFIČKOG PRIKAZA:</b> <b>2.2.4.5.</b>	

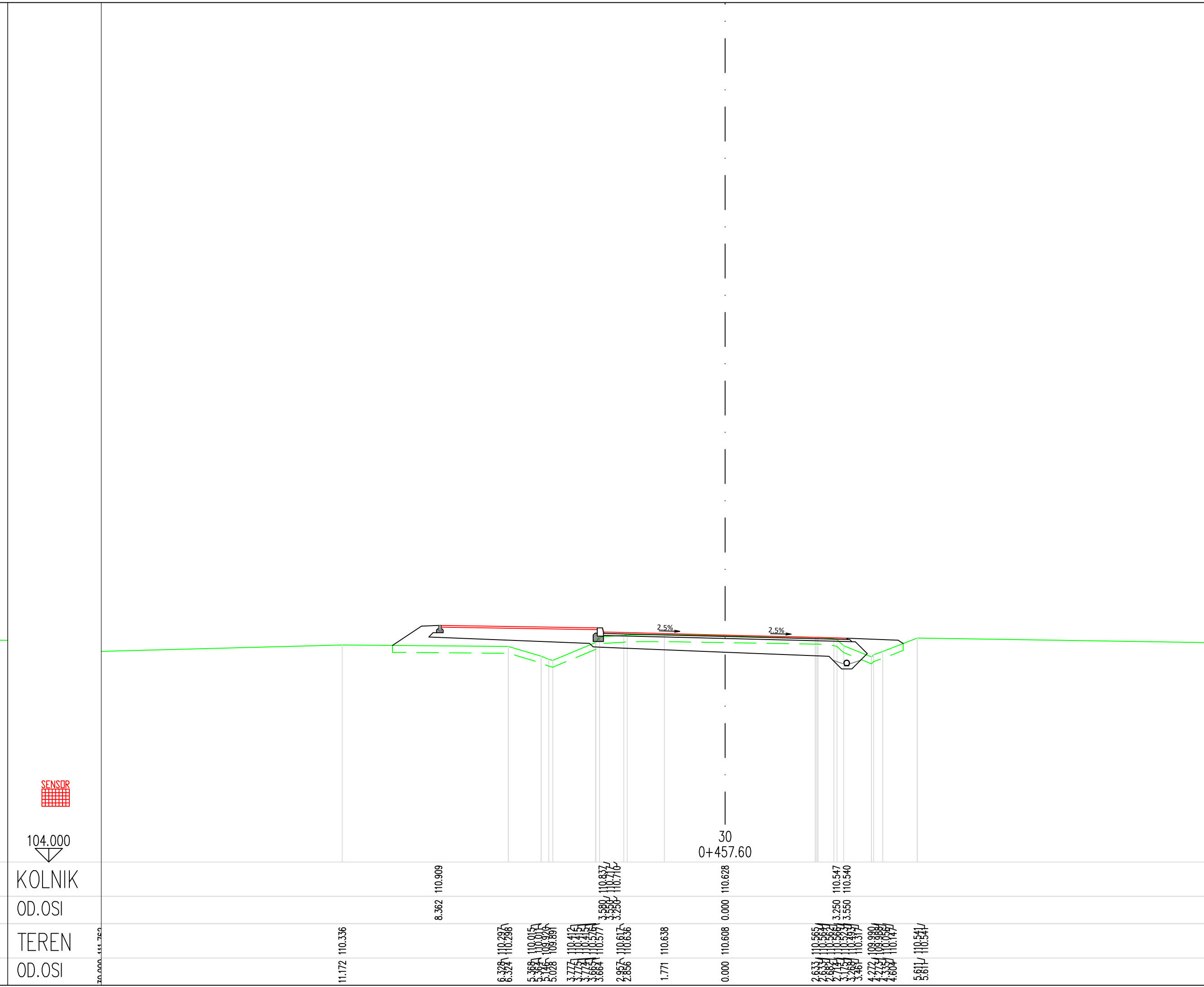
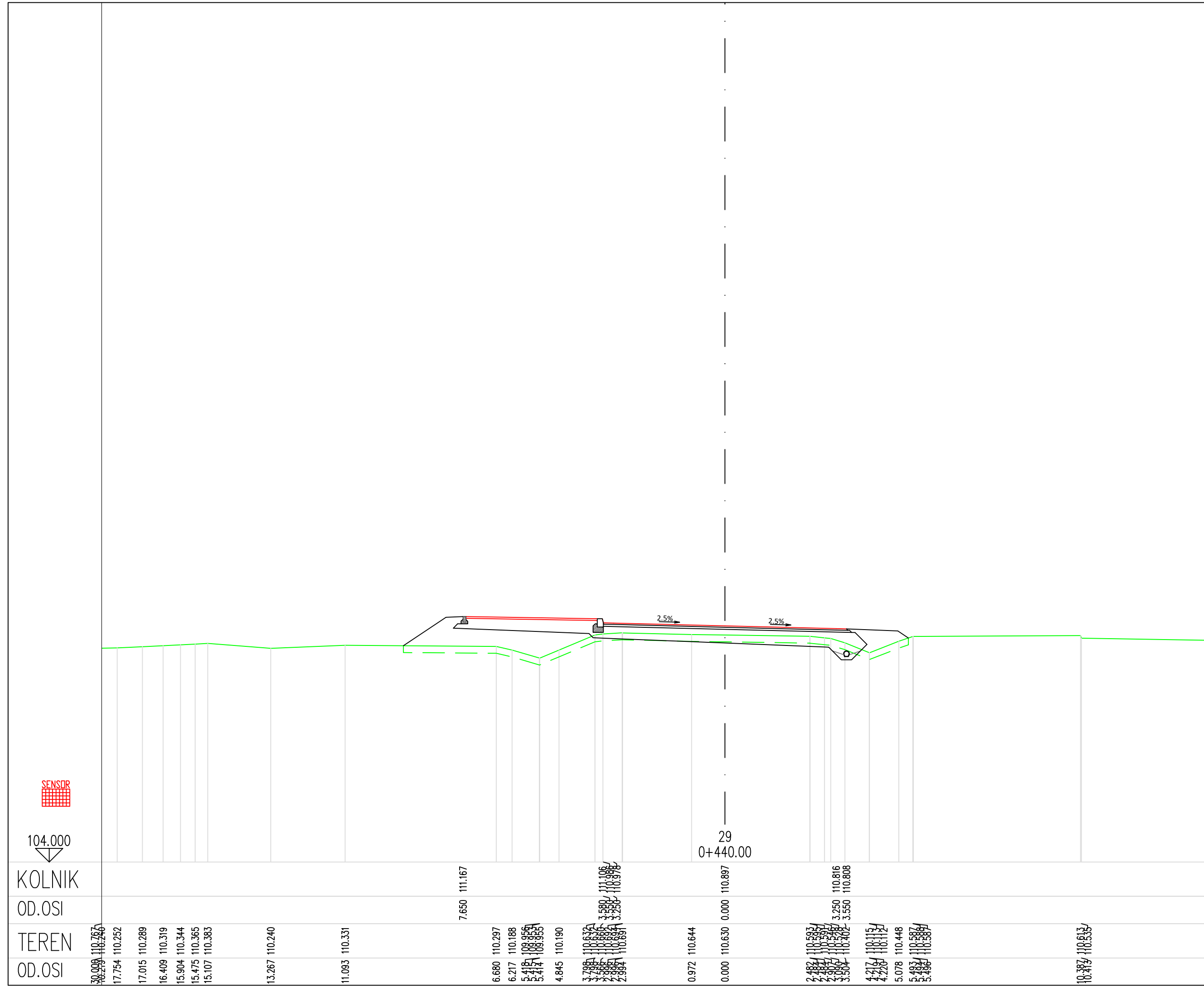


IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR:	NAZIV PROJEKTA I NAZIV PROJEKTIROVANOG DIJELA GRADEVINE:		
 <b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 289213863001	<b>P45</b> Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb		
GRADEVINA: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENIEM ODVODNIE NA PODRUČIU GORNIEG MEKUŠIA TE IZGRADNIA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. I 5. FAZA IZGRADNJE: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA			
PROJEKT: <b>GLAVNI PROJEKT</b>		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: <b>GP - 5986/23</b>	
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTIROVANOG DIJELA GRADEVINE: <b>GRAĐEVINSKI PROJEKT - CESTOVNI MOST PREKO PROKOPA - PROMETNICA S PRISTUPNIM CESTAMA</b>			
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA: <b>POPREČNI PROFILI PROMETNICE OS 0 od profila 21 do profila 24</b>			
GLAVNI PROJEKTANT: <b>DARKO JELAŠIĆ, dipl.ing.grad.</b>		BROJ PROJEKTA: <b>2274-22</b>	
PROJEKTANT: <b>ANTUN ŠTEFANIĆ, dipl.ing.grad.</b>		MAPA: <b>30</b>	
<b>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</b> <b>Antun Štefanić</b> dipl.ing.grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva		MERILO: <b>1:100</b> DATUM IZRADE: <b>ožujak, 2023.</b>	
PROJEKTANT SURADNIK: <b>IVAN KOŠETO, mag.ing.aedif.</b>		REDNI BROJ GRAFIČKOG PRIKAZA: <b>2.2.4.6.</b>	





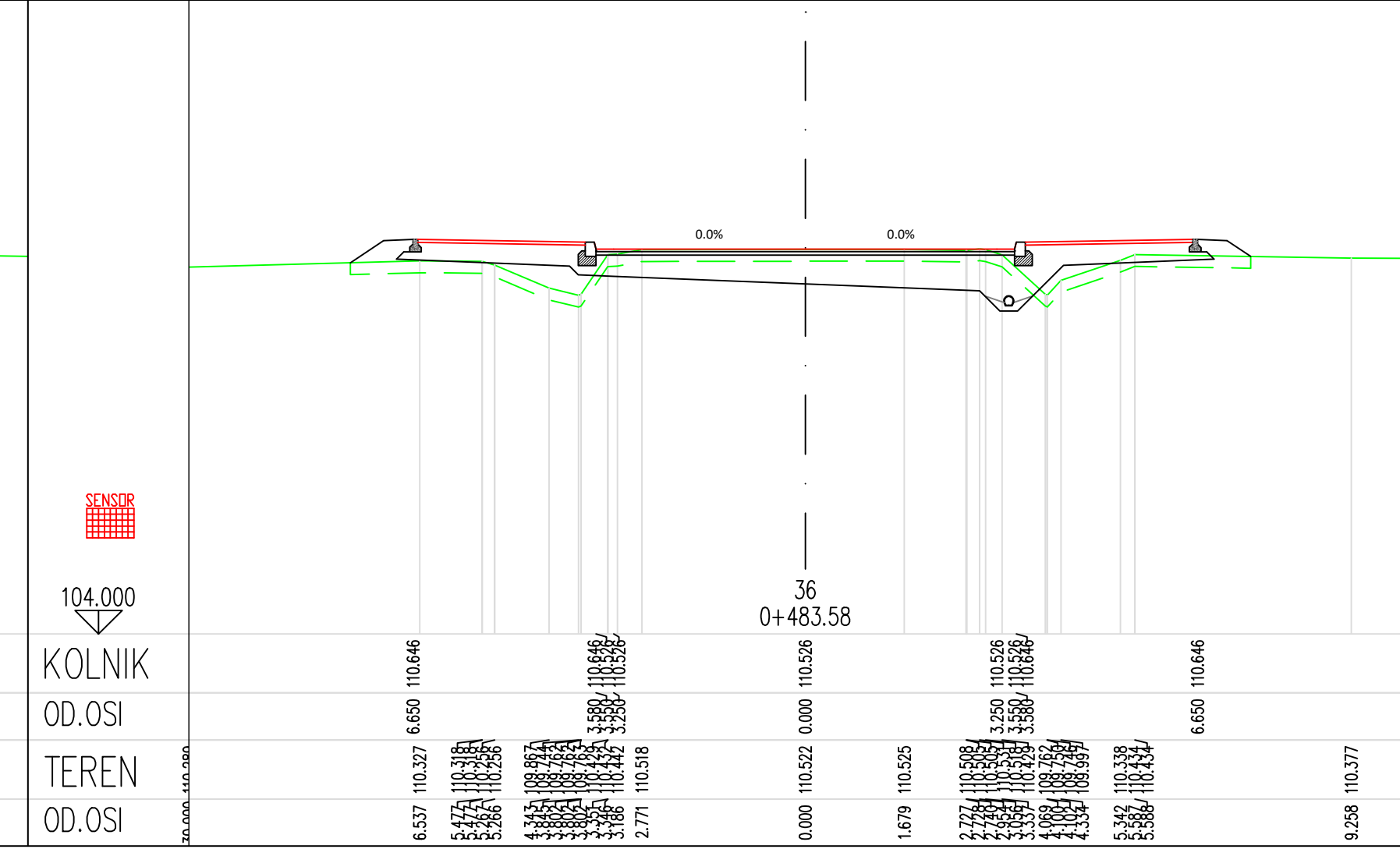
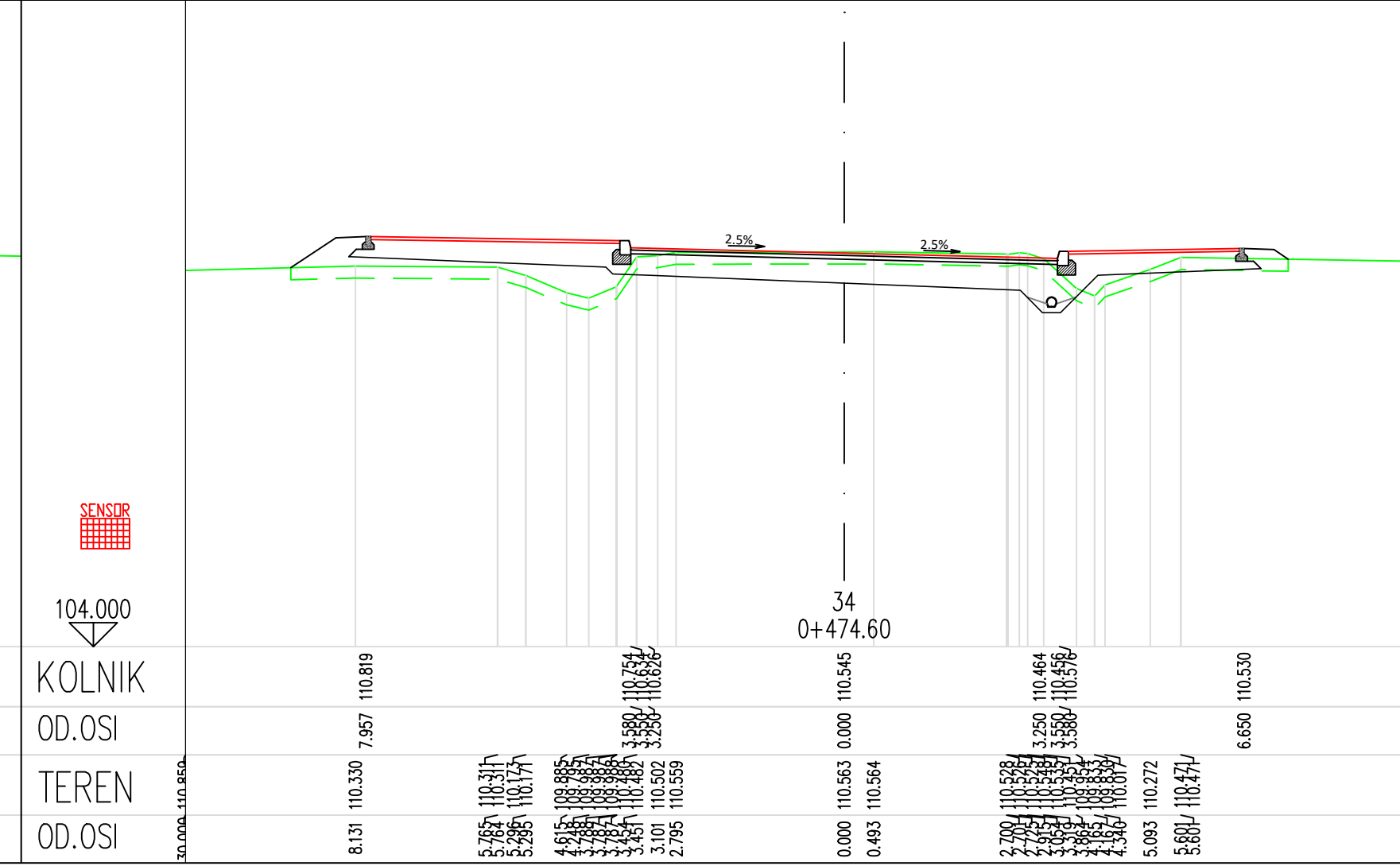
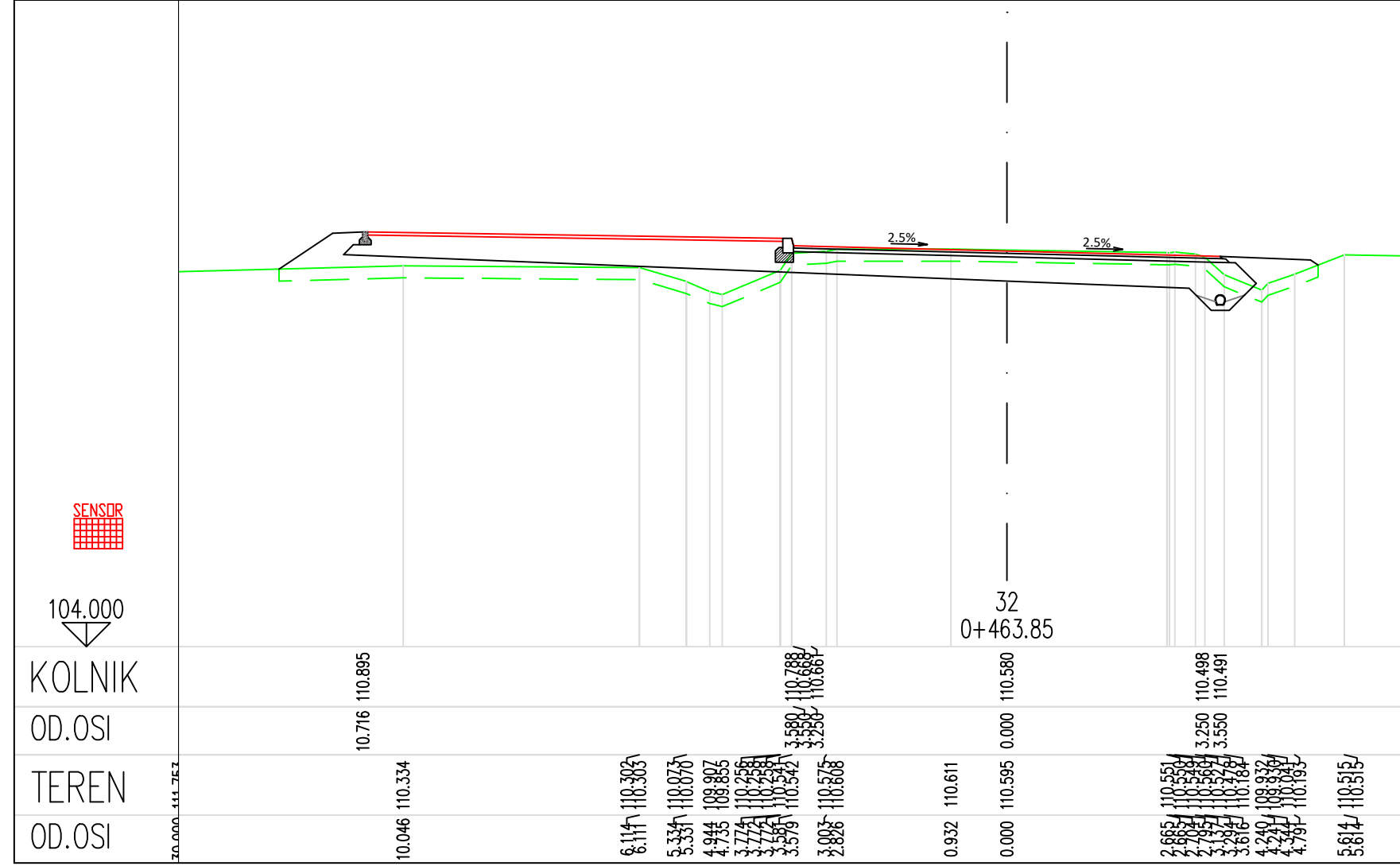
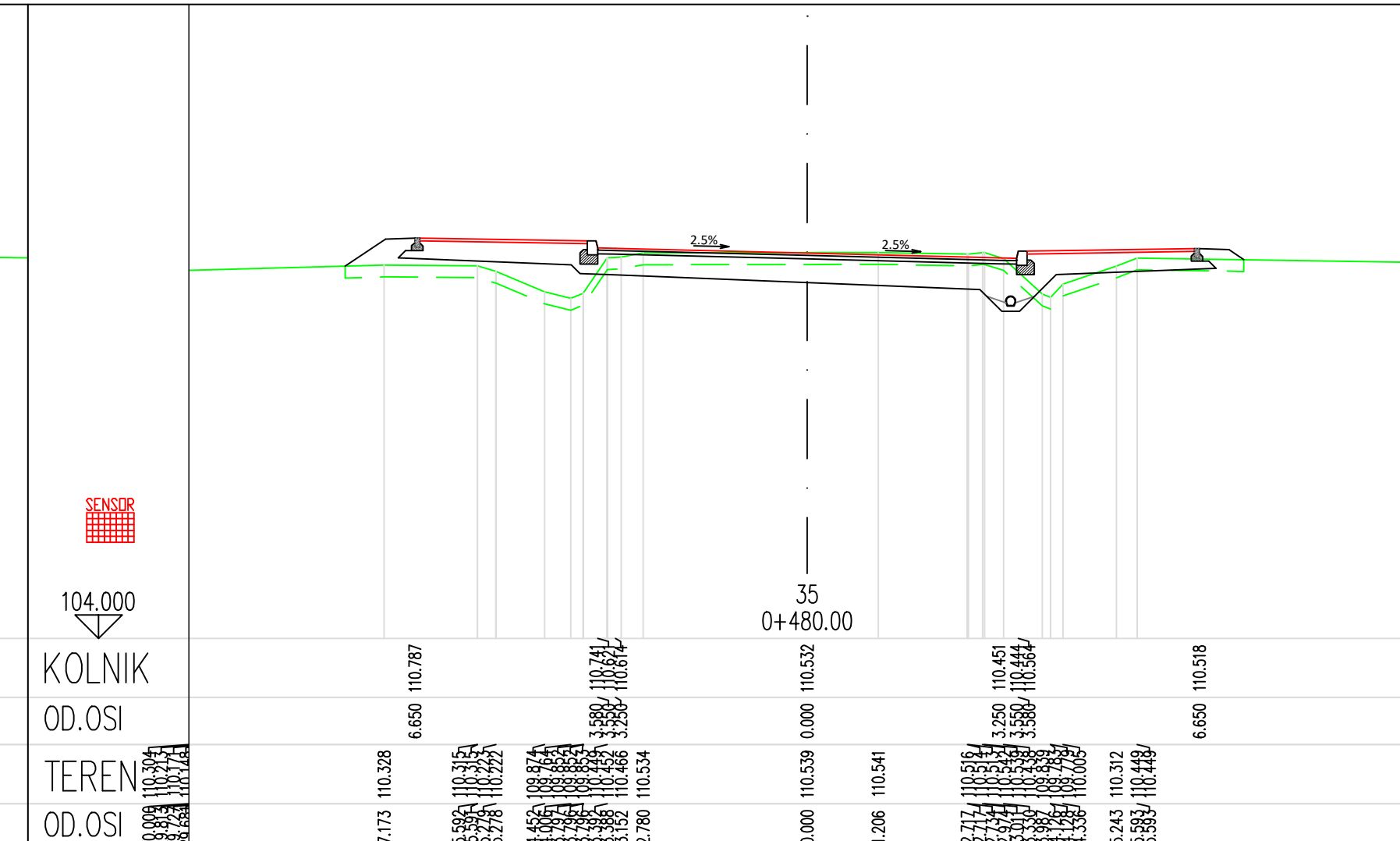
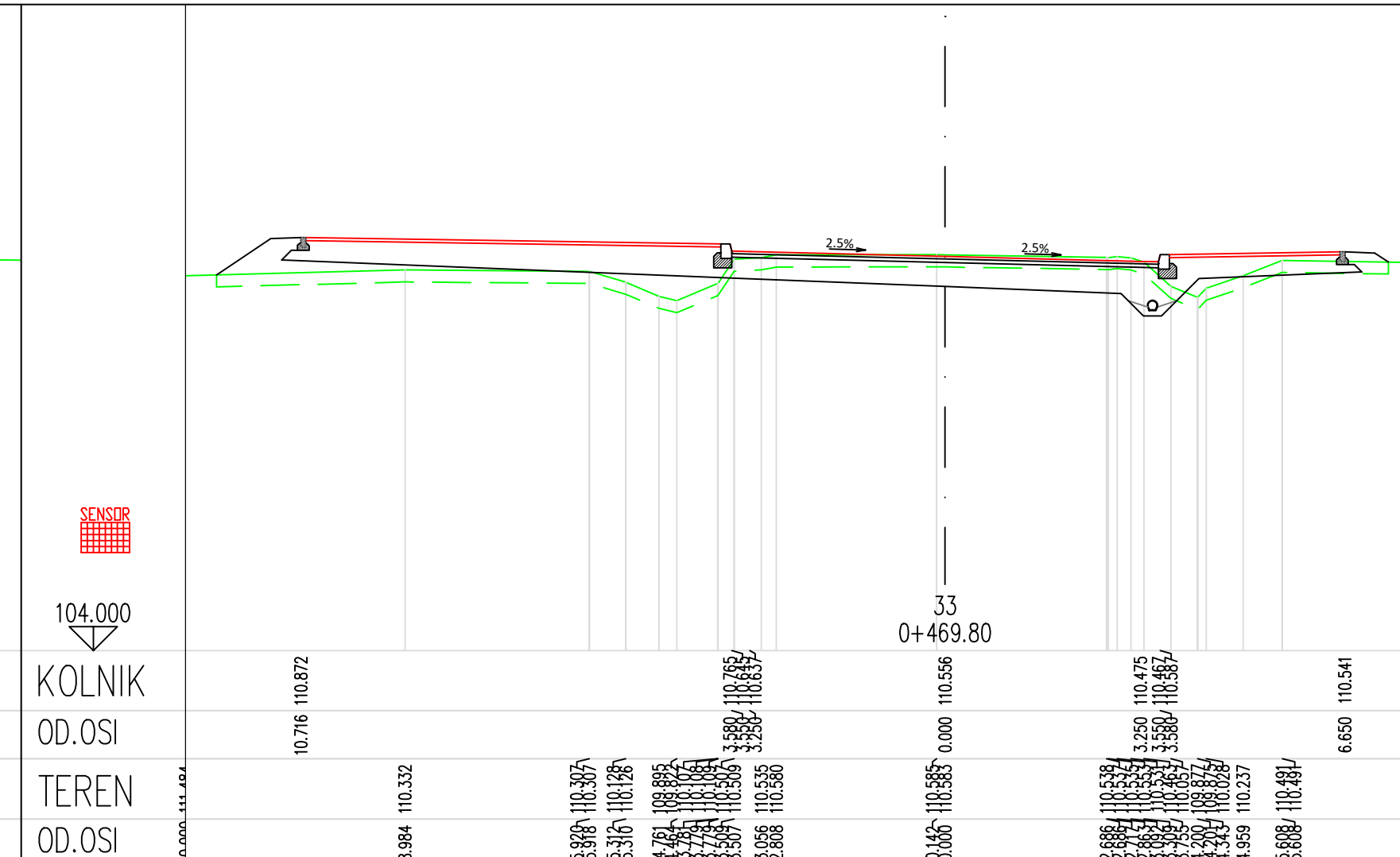
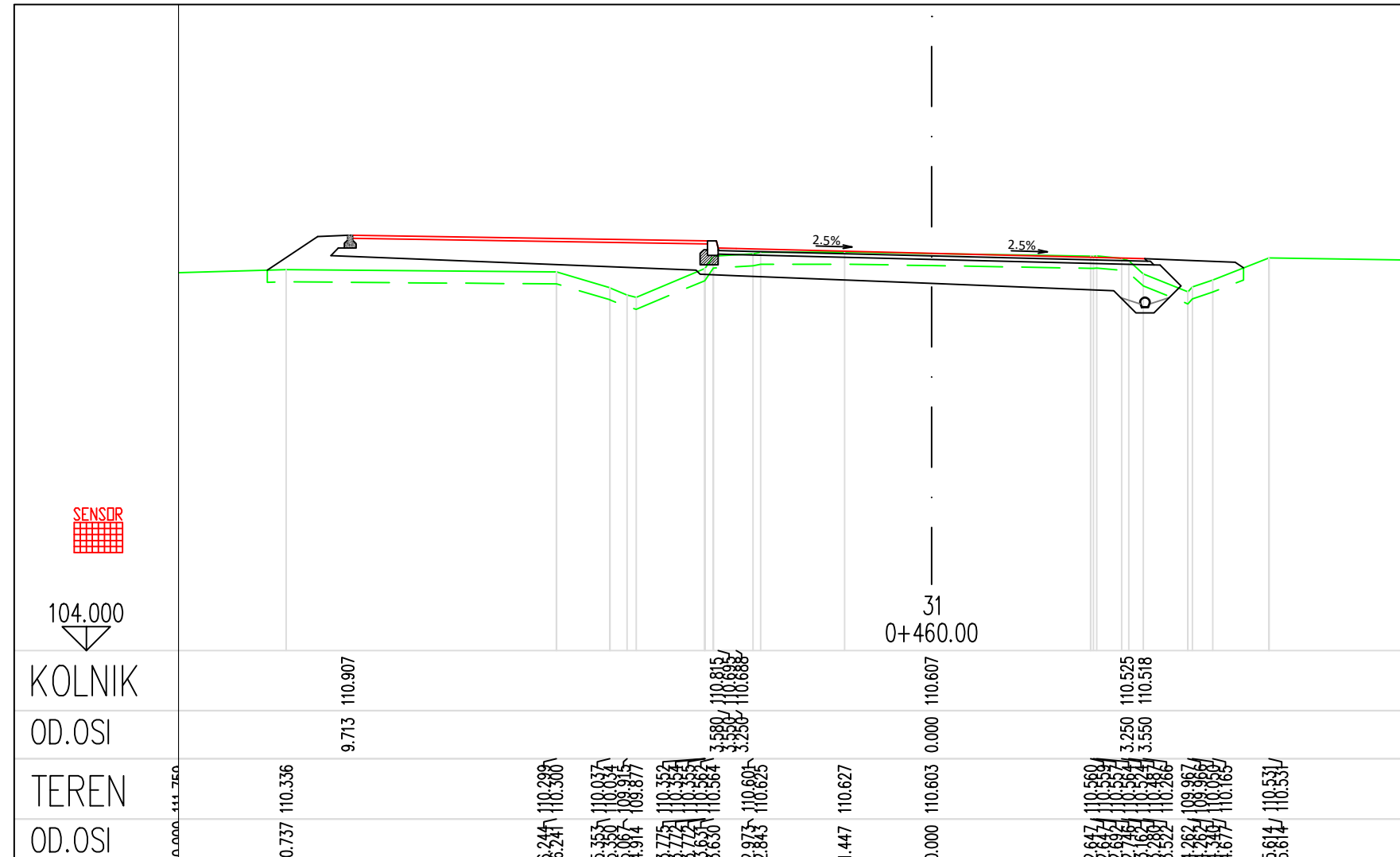







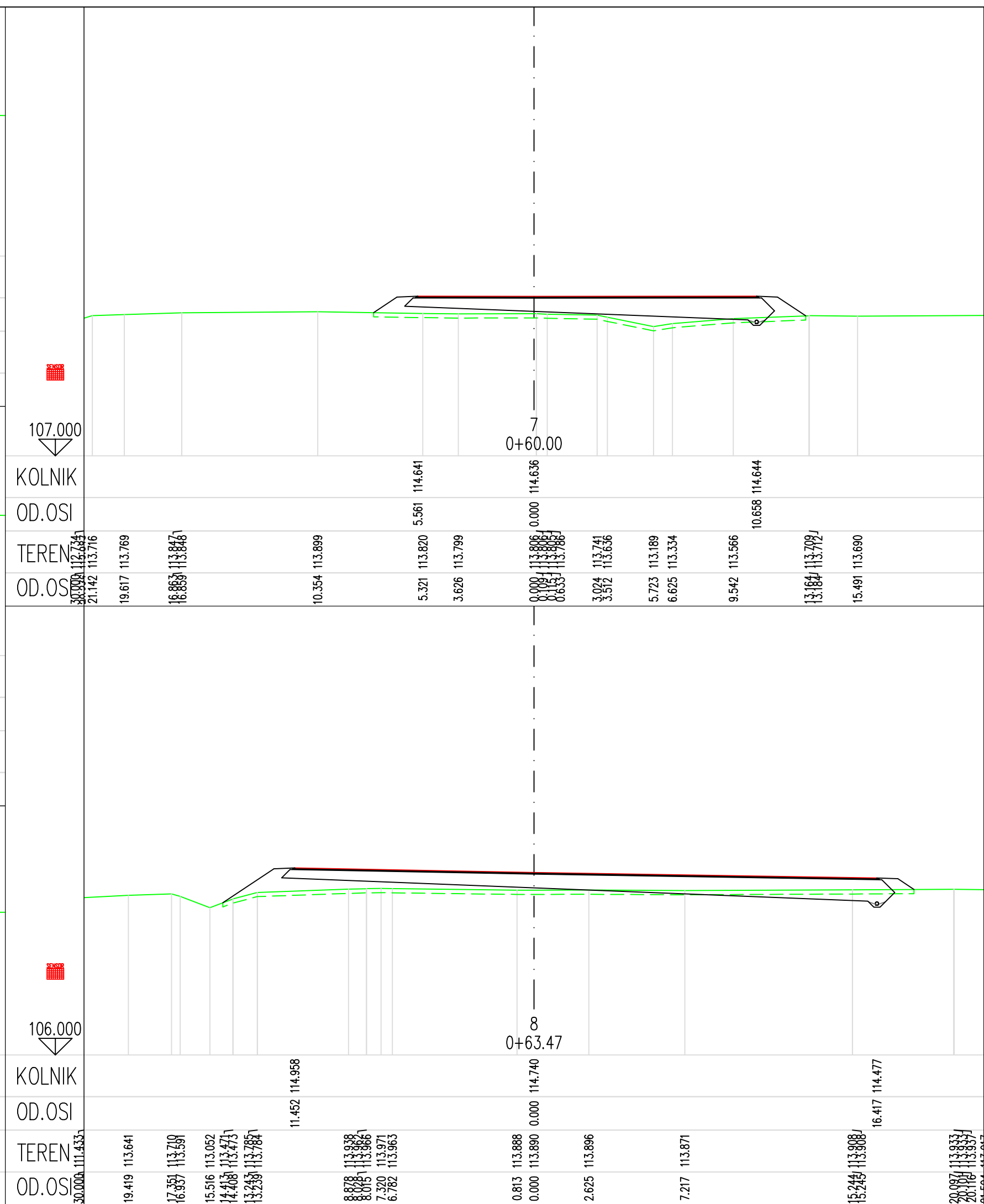
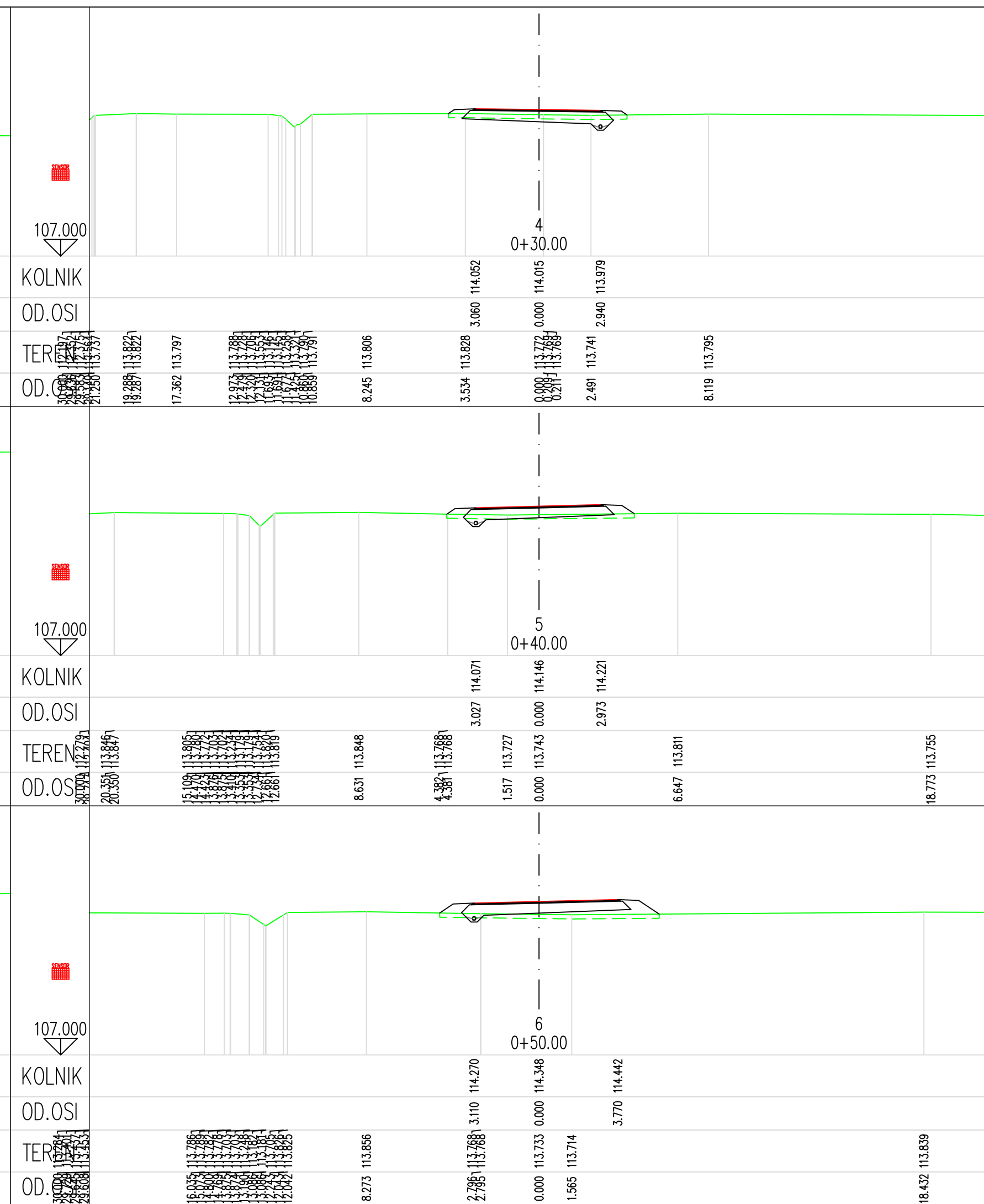
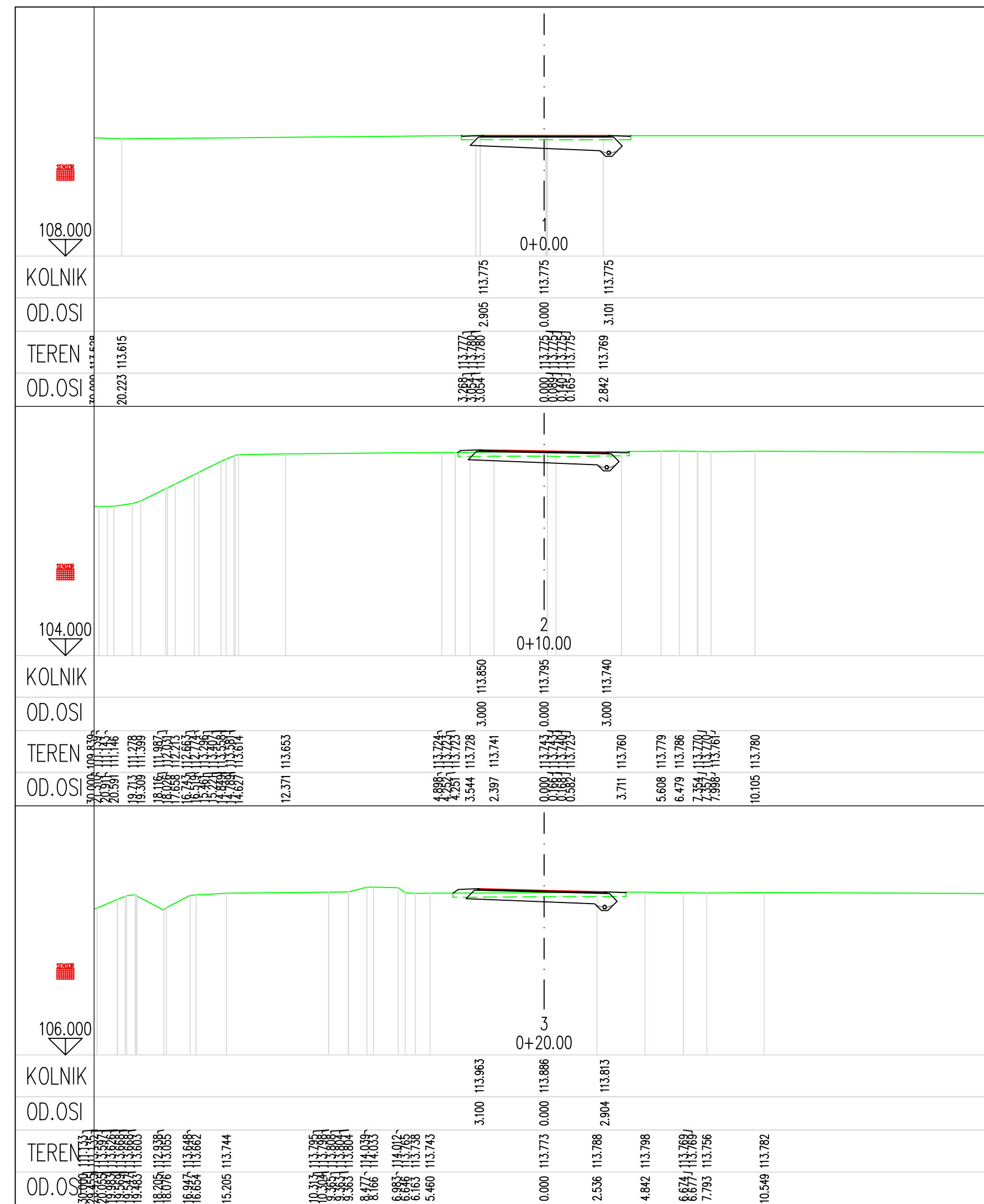
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

 <b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 289213863001	<b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 289213863001	 <b>P45</b> Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb
GRADEVINA: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENIEM ODVODNIE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠIA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA		NAZIV PROJEKTANSKOG UREDA: <b>P45</b> Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb
PROJEKT: <b>GLAVNI PROJEKT</b>	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: <b>GP - 5986/23</b>	
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRADEVINE: <b>GRAĐEVINSKI PROJEKT - CESTOVNI MOST PREKO PROKOPA - PROMETNICA S PRISTUPNIM CESTAMA</b>		
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA: <b>POPREČNI PROFILI PROMETNICE OS 0 od profila 29 do profila 30</b>		
GLAVNI PROJEKTANT: <b>DARKO JELAŠIĆ, dipl.ing.grad.</b>	BROJ PROJEKTA: <b>2274-22</b>	
PROJEKTANT: <b>ANTUN ŠTEFANIĆ, dipl.ing.grad.</b>	MAPA: <b>30</b>	
<b>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</b> <b>Antun Štefanić</b> dipl. ing. grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva	MERILO: <b>1:100</b>	
PROJEKTANT SURADNIK: <b>IVAN KOŠETO, mag.ing.aedif.</b>	DATUM IZRADE: <b>ožujak, 2023.</b>	
	REDNI BROJ GRAFIČKOG PRIKAZA: <b>2.2.4.9.</b>	



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
 <b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 289213863001		<b>P45</b> Projektni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb	
GRAĐEVINA: IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENIEM ODVODNIE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠIA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. I 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA		NAZIV PROJEKTA I NAZIV PROJEKTOVANOG DIJELA GRAĐEVINE: <b>GRAĐEVINSKI PROJEKT - CESTOVNI MOST PREKO PROKOPA - PROMETNICA S PRISTUPNIM CESTAMA</b>	
PROJEKT: <b>GLAVNI PROJEKT</b>		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: <b>GP - 5986/23</b>	
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTOVANOG DIJELA GRAĐEVINE: <b>GRAĐEVINSKI PROJEKT - CESTOVNI MOST PREKO PROKOPA - PROMETNICA S PRISTUPNIM CESTAMA</b>			
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA: <b>POPREČNI PROFILI PROMETNICE OS 0 od profila 31 do profila 36</b>			
GLAVNI PROJEKTANT: DARKO JELAŠIĆ, dipl.ing.grad.		BROJ PROJEKTA: <b>2274-22</b>	
PROJEKTANT: ANTUN ŠTEFANIĆ, dipl.ing.grad.		MAPA: <b>30</b>	
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Antun Štefanić dipl.ing.grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva		MIERILO: <b>1:100</b>	
PROJEKTANT SURADNIK: IVAN KOŠETO, mag.ing.aedif.		DATUM IZRADE: <b>ožujak, 2023.</b>	
REDNI BROJ GRAFIČKOG PRIKAZA: <b>2.2.4.10.</b>			



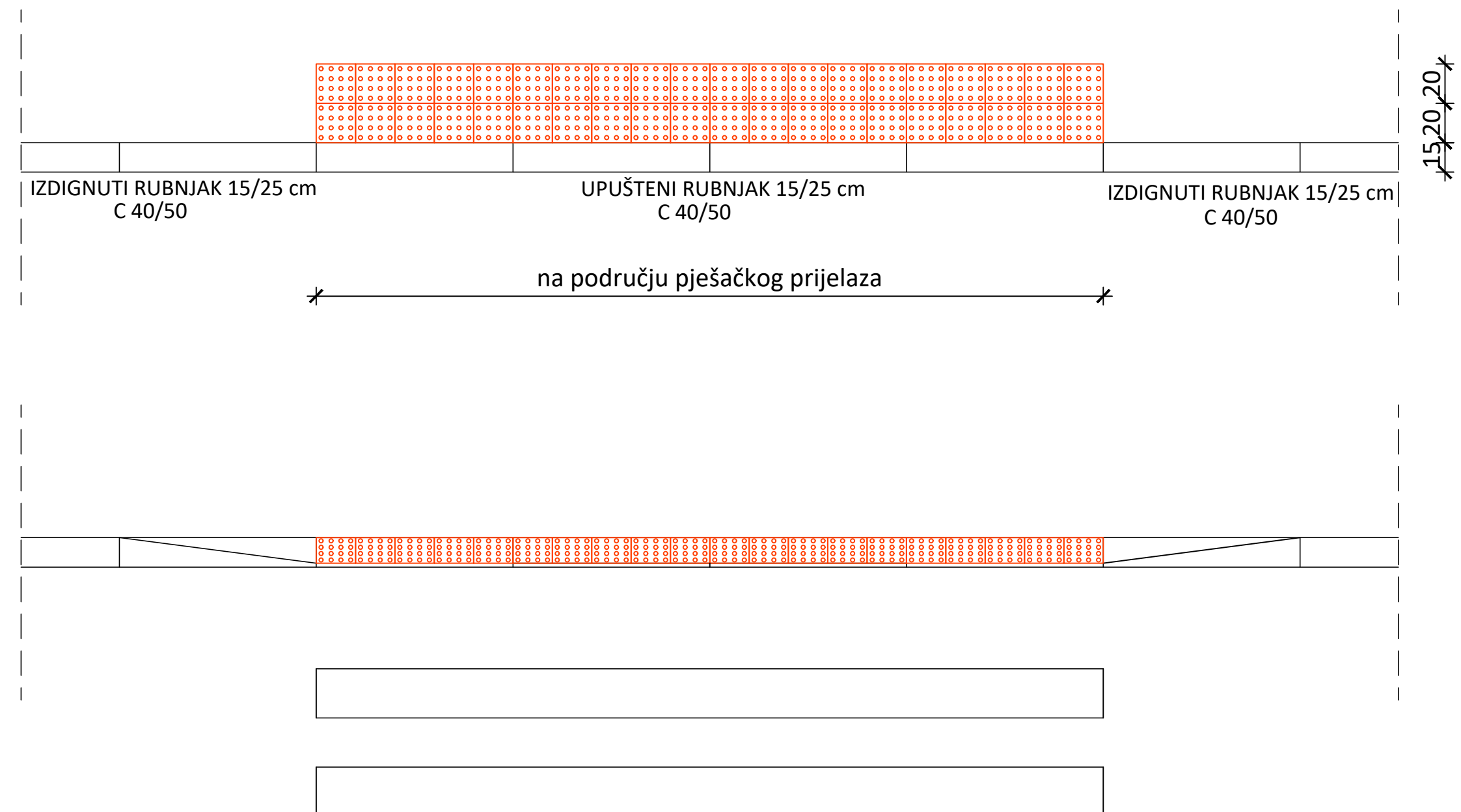


IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

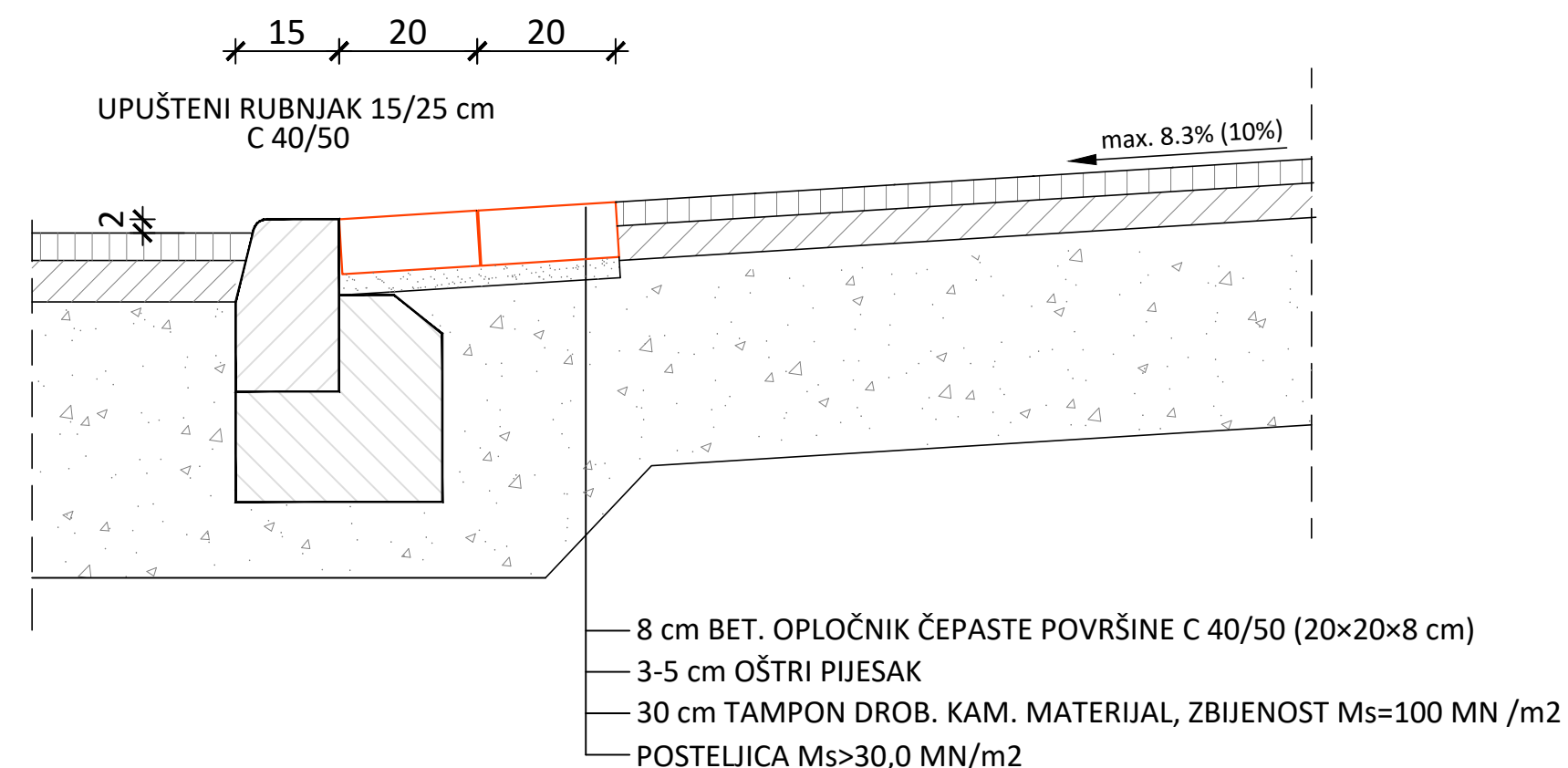
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE 10 000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 289213863001	NAZIV PROJEKTANSKOG UREDA:	<b>P45</b> Projektirni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb
GRADEVINA:	IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENIEM ODVODNIE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠIA TE IZGRADNIA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA		
PROJEKT:	GLAVNI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	GP - 5986/23
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRADEVINE:	GRAĐEVINSKI PROJEKT - CESTOVNI MOST PREKO PROKOPA - PROMETNICA S PRISTUPNIM CESTAMA		
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	PÓPREČNI PROFILI PROMETNICE OS 1 od profila 1 do profila 8		
GLAVNI PROJEKTANT: DARKO JELAŠIĆ, dipl.ing.grad.	BROJ PROJEKTA:	2274-22	
PROJEKTANT: ANTUN ŠTEFANIĆ, dipl.ing.grad.	MAPA:	30	
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Antun Štefanić dipl. ing. grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva	MJERILO:	1:100	
	DATUM IZRADE:	ožujak, 2023.	
PROJEKTANT SURADNIK: IVAN KOŠETO, mag.ing.aedif.	REDNI BROJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	2.2.4.11.	



## RAMPE NA PJEŠAČKIM PRIJELAZIMA MJ. 1:25



## UZDUŽNI PRESJEK RAMPE - SLOJEVI MJ. 1:10



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

<p><b>INVESTITOR:</b></p> <p><b>HRVATSKE VODE</b> 10 000 Zagreb Ulica grada Vukovara 220 OIB: 289213863001</p>	<p><b>NAZIV PROJEKTANSKOG UREDA:</b></p> <p><b>P45</b> Projektirni biro P45 d.o.o. za projektiranje Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb</p>
<p><b>GRADJEVINA:</b> IZGRADNJA DESNOG NASIPA KORANE, DESNOG NASIPA KUPE I PROKOPA KORANA-KUPA S NASIPIMA I RJEŠENIEM ODVODNIE NA PODRUČJU GORNJEG MEKUŠIA TE IZGRADNJA CESTOVNOG MOSTA PREKO PROKOPA - 4. i 5. faza izgradnje: PROKOP KORANA-KUPA S PRATEĆIM OBJEKTIMA</p>	
<p><b>PROJEKT:</b> GLAVNI PROJEKT</p>	<p><b>ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:</b> GP - 5986/23</p>
<p><b>STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA I NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRADEVINE:</b> GRAĐEVINSKI PROJEKT - CESTOVNI MOST PREKO PROKOPA - PROMETNICA S PRISTUPNIM CESTAMA</p>	
<p><b>SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:</b> DETALJ RAMPE NA PJEŠAČKIM PRIJELAZIMA</p>	
<p><b>GLAVNI PROJEKTANT:</b> DARKO JELAŠIĆ, dipl.ing.grad.</p>	<p><b>BROJ PROJEKTA:</b> 2274-22</p>
<p><b>PROJEKTANT:</b> ANTUN ŠTEFANIĆ, dipl.ing.grad.</p>	<p><b>MAPA:</b> 30</p>
<p><b>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</b> Antun Štefanić dipl. ing. grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva</p> <p>G 4202</p>	<p><b>MJERILO:</b> 1:25, 1:10</p>
<p><b>PROJEKTANT SURADNIK:</b> IVAN KOŠETO, mag.ing.aedif.</p>	<p><b>DATUM IZRADE:</b> ožujak, 2023.</p>
	<p><b>REDNI BROJ GRAFIČKOG PRIKAZA:</b> 2.2.5.2.</p>