

Investitor : ODJEĆA d.o.o.  
Ilica 33  
10 000 ZAGREB  
OIB: 59645137605

Građevina : GOSPODARSKA GRAĐEVINA  
PROIZVODNE NAMJENE

Lokacija : ULICA RAVNICE b.b, 49 210 ZABOK  
k.č.br.: 9214 k.o. ZABOK

Dio  
projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT -  
PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA

Faza  
projekta : GLAVNI PROJEKT

B.P. : 315/20/G

ZOP : 2-11-2019

MAPA : MAPA 6



## MAPA 6

### GRAĐEVINSKI PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA

GRADNJA GOSPODARSKE GRAĐEVINE PROIZVODNE NAMJENE\_ZABOK

Glavni projektant:

Matija Androić, dipl. ing. arh.

Projektant:

Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif.

Suradnici:

Katarina Briški dipl.ing.građ.

Direktor:

Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif.

Zagreb, studeni 2019.

MAPA : 6  
ZOP: 2-11-2019



**RADIUS PROJEKT d.o.o.**

Desprimska ulica II. Odvojak 9., 10257 Grad Zagreb

IBAN: HR7924840081107129088

MBS: 080939789, OIB: 01667076193

B.P. 315/20/G

str. 2

**POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA:**

<b>MAPA 1</b>	<b>ARHITEKTONSKI PROJEKT</b> DEA-CONSTRUCTIONS d.o.o., OIB 57954954657 Matija Androić, dipl. ing. arh. A 3662, oib 37090988061
<b>MAPA 2</b>	<b>GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE</b> STANOGRAD STUDIO d.o.o, OIB 52281734807 Marko Gazzari, dipl.ing.građ, G130, OIB 41805751378
<b>MAPA 3</b>	<b>PROJEKT GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE I PLINA</b> TERMOPROJEKTING d.o.o. ; OIB 03393751064 Tomislav Vučinić dipl. ing. stroj., S1474, OIB93057000640
<b>MAPA 4</b>	<b>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT</b> ETS Farago d.o.o. ;OIB 77421194081 Alen Farago, dipl. ing. el.E 2054, OIB 44587693825
<b>MAPA 5</b>	<b>PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE</b> URED OVL. INŽENJERA GRAĐ. GORAN VUČKOVIĆ, Goran Vučković, dipl.ing.građ., G886, OIB 70659440289
<b>MAPA 6</b>	<b>GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA</b> RADIUS PROJEKT d.o.o., OIB 01667076193 Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif., G 4525, OIB 38721368268

**POPIS ELABORATA:**

- 1) ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA**, FLAMIT d.o.o., Martina Gajdek, dipl.ing.arh.
- 2) ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE**, Ured ovl. Inž. građ. Goran Vučković. Goran Vučković dipl.ing.građ

MAPA : 6  
ZOP: 2-11-2019



**RADIUS PROJEKT d.o.o.**

Desprimska ulica II. Odvojak 9., 10257 Grad Zagreb

IBAN: HR7924840081107129088

MBS: 080939789, OIB: 01667076193

B.P. 315/20/G

str. 4

Investitor : ODJEĆA d.o.o.  
Ilica 33  
10 000 ZAGREB  
OIB: 59645137605

Građevina : GOSPODARSKA GRAĐEVINA  
PROIZVODNE NAMJENE

Lokacija : ULICA RAVNICE b.b, 49 210 ZABOK  
k.č.br.: 9214 k.o. ZABOK

Dio  
projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT-  
PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA

Faza  
projekta : GLAVNI PROJEKT

B.P. : 315/20/G

ZOP : 2-11-2019

MAPA : MAPA 6

## S A D R Ž A J

### A/ TEKSTUALNI DIO

1. Opći akti
2. Tehnički opis
3. Proračun kolničke konstrukcije
4. Posebni tehnički uvjeti gradnje
5. Način zbrinjavanja građevinskog otpada
6. Prikaz mjera protupožarne zaštite
7. Prikaz mjera zaštite na radu
8. Program kontrole i osiguranja kakvoće
9. Procjena troškova gradnje

### B/ NACRTI

#### 1. Situacije:

1.0	Pregledna situacija	1:10 000
1.1	Situacija postojećeg stanja	1:250
1.2	Građevinska situacija	1:250
1.3	Situacija prometnog rješenja	1:250

2.	Uzdužni profili	
2.1	Uzdužni profil JAVNE PROMETNICE – ULICA RAVNICE	1:1000/100
2.2	Uzdužni profil OS A_B_C	1:500/50
3.	Poprečni profili	1:50/1:100
3.1	Poprečni profili P1 i P2	1:50
3.2	Poprečni profili P3 i P4	1:50
3.3	Poprečni profili JAVNA PROMETNICA P1V, P1V, P2V, P4V	1:100
4.	Detalj kolničke konstrukcije	1:10
5.	Detalj betonski rubnjak 18/24 i 8/20	1:10
6.	Detalj linijske rešetke	1:10
7.	Detalj slivnika	1:10
8.	Detalj spoja na javnu cestu	1:10
9.	Detaljni nacrt betonskog rigola	1:10

Projektant:

  
Hrvatska Komora Inženjera Građevinarstva  
**Hrvoje Kostelac**  
mag. ing. aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 4525

Zagreb, studeni 2019.

Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif.

Investitor : ODJEĆA d.o.o.  
Ilica 33  
10 000 ZAGREB  
OIB: 59645137605

Građevina : GOSPODARSKA GRAĐEVINA  
PROIZVODNE NAMJENE

Lokacija : ULICA RAVNICE b.b, 49 210 ZABOK  
k.č.br.: 9214 k.o. ZABOK

Dio  
projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT-  
PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA

Faza  
projekta : GLAVNI PROJEKT

B.P. : 315/20/G

ZOP : 2-11-2019

MAPA : MAPA 6

## **1. OPĆI AKTI**

- 1.1 Rješenje o upisu u sudski registar
- 1.2 Rješenje o imenovanju projektanta
- 1.3 Potvrda Hrvatske komore građevinarstva o upisu projektana Hrvoja Kostelca, mag.ing.aedif., u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva
- 1.4 Posebni uvjeti

MAPA : 6  
ZOP: 2-11-2019



**RADIUS  
PROJEKT**

**RADIUS PROJEKT d.o.o.**

Desprimska ulica II. Odvojak 9., 10257 Grad Zagreb

IBAN: HR7924840081107129088

MBS: 080939789, OIB: 01667076193

B.P. 315/20/G

str. 8

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Zagrebu po sucu pojedincu Ivan Vladić u registarskom predmetu upisa u sudski registar upis osnivanja društva s ograničenom odgovornošću po prijedlogu predlagatelja RADIUS PROJEKT d.o.o. za projektiranje i stručni nadzor, Desprim, Desprimska Ulica II. Odvojak 9, 06.11.2014. godine

r i j e š i o j e

u sudski registar ovog suda upisuje se:

osnivanje društva s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom RADIUS PROJEKT d.o.o. za projektiranje i stručni nadzor, sa sjedištem u Desprim, Desprimska Ulica II. Odvojak 9, u registarski uložak s MBS 080939789, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

U Zagrebu, 6. studenoga 2014. godine



S U D A C  
Ivan Vladić

Uputa o pravnom lijeku:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudbenik ili druga osoba koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam) dana Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU  
Tt-14/24618-4

MBS: 080939789  
Datum: 07.11.2014

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA  
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku RADIUS PROJEKT d.o.o. za projektiranje i stručni nadzor upisuje se:

---

SUBJEKT UPISA

---

TVRTKA:

RADIUS PROJEKT d.o.o. za projektiranje i stručni nadzor

RADIUS PROJEKT d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

Desprim (Grad Zagreb)  
Desprimska Ulica II. Odvojak 9

PRAVNI OBLIK:

društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- \* - projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- \* - energetske certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- \* - stručni poslovi prostornog uređenja
- \* - obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
- \* - Poslovanje nekretninama
- \* - posredovanje u prometu nekretnina
- \* - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- \* - Tehničko ispitivanje i analiza
- \* - računalne i srodne djelatnosti
- \* - prijevoz za vlastite potrebe

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

Hrvoje Kostelac, OIB: 38721368268  
Desprim, Desprimska Ulica II. Odvojak 9  
- jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

Hrvoje Kostelac, OIB: 38721368268  
Desprim, Desprimska Ulica II. Odvojak 9  
- direktor  
- zastupa društvo samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:  
20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:  
Osnivački akt:



TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU  
Tt-14/24618-4

MBS: 080939789  
Datum: 07.11.2014

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA  
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku RADIUS PROJEKT d.o.o. za projektiranje  
i stručni nadzor upisuje se:

---

SUBJEKT UPISA

---

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 04.  
studenoga 2014. godine.

U Zagrebu, 07. studenoga 2014.

S U D A C  
Ivan Vladić







Temeljem Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) izdaje se:

**1.2 RJEŠENJE  
o imenovanju projektanta  
br. 315/20/G**

kojim se za **projektanta** imenuje

**HRVOJE KOSTELAC, mag.ing.aedif.**

ovlašteni projektant (upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG, pod brojem 4525 s danom upisa 12. 05. 2010. godine)

Rješenje se izdaje za izradu projektne dokumentacije za:

Investitor : ODJEĆA d.o.o.  
Ilica 33  
10 000 ZAGREB  
OIB: 59645137605

Građevina : GOSPODARSKA GRAĐEVINA  
PROIZVODNE NAMJENE

Lokacija : ULICA RAVNICE b.b, 49 210 ZABOK  
k.č.br.: 9214 k.o. ZABOK

Dio  
projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT-  
PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA

Faza  
projekta : GLAVNI PROJEKT

B.P. : 315/20/G

ZOP : 2-11-2019

MAPA : MAPA 6

Direktor : Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif.

Zagreb, studeni 2019.





**REPUBLIKA HRVATSKA**

**HRVATSKA KOMORA  
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA**

10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

KLASA: 102-02/15-01/ 633  
URBROJ: 500-00-15-2  
Zagreb, 09. studenog 2015.

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnio Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif., Brezovica, Desprimska ul. II.ODV. 9, izdaje

**POTVRDU**

1. Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera građevinarstva razvidno je da je **Hrvoje Kostelac**, mag.ing.aedif., Brezovica, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, s danom upisa **12.05.2010.** godine, pod rednim brojem **4525**, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**".
2. Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovani član Hrvatske komore inženjera građevinarstva.
3. Naknada za administrativne troškove u iznosu od 35,00 kn ( slovima: trideset pet kuna) po Tar. br. 6. Odluke o iznosu naknade za administrativne troškove, uplaćena je u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj: 2360000-1102087559



Glavna tajnica  
Hrvatske komore inženjera građevinarstva  
*[Signature]*  
**Suzana Rupiće, dipl.iur.**





**REPUBLIKA HRVATSKA  
KRAPINSKO-ZAGORSKA ŽUPANIJA  
GRAD ZABOK**

**Upravni odjel za komunalno gospodarstvo  
i javne potrebe**

KLASA: 350-05/19-01/002  
URBROJ: 2197/01-05/5-19-54  
Zabok, 20.11.2019.

Upravni odjel za komunalno gospodarstvo i javne potrebe, temeljem članka 82. Zakona o gradnji („Narodne novine“ broj 153/13, 20/17 i 39/19), po zahtjevu Krapinsko zagorske županije, Upravnog odjela za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša, Zabok, za građenje građevine gospodarske namjene (proizvodno poslovna) u Zaboku na kat.čest.broj 9214, k.o.Zabok, za investitora „ODJEĆA“ d.o.o. Zagreb, Illica 33, prema idejnom projektu izrađenim od DEA- CONSTRUCTIONS d.o.o. Zagreb, Bljenskička cesta 184, pod bojem:TD: 2-11-19 od 11-2019. godine,izdaje:

**UVJETE PRIKLJUČENJA**

Kolni prilaz na nerazvrstanu cestu (Ulica Ravnice) kat.čest.broj 9980, k.o. Zabok izvesti sa slijedećim elementima

- Kolni prilaz izvesti širine cca 8,0 m
- Konstrukciju izvesti od tvrde podloge – asfalt, beton ili betonske kocke
- Kolni prilaz izvesti tako da se odvodnjom voda ne ugrozi nerazvrstana cesta
- Na mjestu spoja na nerazvrstanu cestu niveletu prilaza (priklučka) prilagoditi poprečnom nagibu javno-prometne površine
- Kolni prilaz izvesti tako da ne naruši stabilnost cestovne površine, sigurnost prometa i da se ne naruši postojeći režim odvodnje
- Prilikom gradnje kolnog prilaza izvođač /investitor/ ne smije odlagati materijal na cestovnu površinu, koristiti istu za rad ili na bilo koji način ometati promet, a nakon izvršenih radova prometnu površinu i okoliš dovesti u konačno tehnički ispravo stanje.
- Ogradu izvesti iza regulacione linije, odnosno izvan cestovnog zemljišta.
- Sukladno članku 27. stavku 3. Odluke o nerazvrstanim cestama („Službeni glasnik Krapinsko-zagorske županije“ broj 25/12, 18/16, 45/17 i 3/19) prilaz izvesti uz odobrenje ovog Upravnog odjela.

Ovi uvjeti vrijede dvije godine od dana izdavanja.

- DOSTAVITI:
- 1) Matija Andrić, Zagreb  
Kopernikova 28
  2. Pismohrana.



**PROČELNIK**  
**Nenad Miletić, dipl.ing.**



MAPA : 6  
ZOP: 2-11-2019



RADIUS PROJEKT d.o.o.  
Desprimska ulica II. Odvojak 9., 10257 Grad Zagreb  
IBAN: HR7924840081107129088  
MBS: 080939789, OIB: 01667076193

B.P. 315/20/G

str.19

Investitor : ODJEĆA d.o.o.  
Ilica 33  
10 000 ZAGREB  
OIB: 59645137605

Građevina : GOSPODARSKA GRAĐEVINA  
PROIZVODNE NAMJENE

Lokacija : ULICA RAVNICE b.b, 49 210 ZABOK  
k.č.br.: 9214 k.o. ZABOK

Dio  
projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT-  
PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA

Faza  
projekta : GLAVNI PROJEKT

B.P. : 315/20/G

ZOP : 2-11-2019

MAPA : MAPA 6

## 2. TEHNIČKI OPIS

*za ishodenje građevinske dozvole za gradnju Gospodarske građevine proizvodne namjene\_Zabok*

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Hrvoje Kostelac**  
mag. ing. aedif. *Kostelac*  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
**G 4525**

Zagreb, studeni 2019.g.

Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif.

MAPA : 6  
ZOP: 2-11-2019



**RADIUS  
PROJEKT**

**RADIUS PROJEKT d.o.o.**  
Desprimska ulica II. Odvojak 9., 10257 Grad Zagreb  
IBAN: HR7924840081107129088  
MBS: 080939789, OIB: 01667076193

B.P. 315/20/G

str.20

## 2. TEHNIČKI OPIS

### 2.1 OPĆENITO

Glavni projektant je gosp. Matija Androić, dipl. ing. arh. iz projektnog ureda DEA-CONSTRUCTIONS d.o.o., Bijenička cesta 184, 10000 Zagreb.

Projektant je gosp. Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif. iz projektnog ureda RADIUS PROJEKT d.o.o. Desprimska ulica II odvojak br.9, 10257 Zagreb.

Investitor ODJEĆA d.o.o. iz Zagreba, naručio je izradu Glavnog projekta za ishodenje građevinske dozvole za izgradnju gospodarske građevine proizvodne namjene u Zaboku.

Gradnja gospodarske građevine se predviđa na k.č.br. 9214 k.o. ZABOK.

Na čestici nema postojeće izgradnje.

Građevinska čestica ima direktan pristup na javno-prometnu površinu sa Ulice Ravnice koja se nalazi sa sjeverne strane.

sl.1. Prikaz lokacije zahvata



### 2.2 PODLOGE GLAVNOG PROJEKTA

Za realizaciju ovog glavnog projekta projektantu su bili na raspolaganju slijedeći podaci:

- Geodetski snimak
- Arhitektonske podloge

### 2.3 NAČIN PRIKLJUČENJA NA PROMETNU POVRŠINU

Na sjevernoj strani zahvata predviđen je kolni prilaz na javnu prometnu površinu Ulicu Ravnice.

Način i uvjeti priključenja čestice, odnosno građevine na prometnu površinu planiraju se u skladu s posebnim uvjetima nadležnog javnopravnih tijela, Pravilniku o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (NN 95/14). Obavezni grafički prikazi projekta koji proizlaze iz čl 13. Pravilnika su sastavni dio ovog Građevinskog projekta prometnih površina.

sl.2.Prikaz lokacije novog kolnog prilaza



## **2.4. PROMET U MIROVANJU**

Parkiralište je planirano na pripadajućoj čestici. Ukupan broj novoplaniranih parkirnih mjesta je 20PM .

Prometna signalizacija (horizontalna i vertikalna) postaviti će se prema važećem Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/19). Znakovi moraju biti postavljeni da pravovremeno obavijeste sudionike u prometu.

## **2.5 PROJEKTIRANO STANJE**

Planira se izgradnja nove proizvodne građevine. U sklopu izgradnje proizvodne građevine predviđa se izgradnja novog kolnog priključka na nerazvrstanu cestu Ulicu Ravnice.

Kolni prilaz je širine 8,0m. Polumjeri na prilazu predviđeni su R7,0m.

Postojeća javna prometnica na mjestu kolnog prilaza izvedena je u poprečnom nagibu od oko 1,6% sa padom u smjeru predmetne parcele. Na kolnom prilazu predviđeno je vertikalno zaobljenje

R200m. U konkavi vertikalnog zaobljenja predviđena je linijska rešetka za skupljanje oborinske vode.

Obodno uz halu predviđena je interna prometnica širine 5,5m do 8,0m. Prometnica je u obradi od asfalta. Uz prometnicu predviđen je rubnjak 18/24.

Uz internu prometnicu predviđa se okomito parkiralište za osobne automobile. Parkiralište je u obradi od asfalta.

Poprečni pad internih prometnica i parkirališta iznosi od 1,5% do 2,0%.

Uz halu sa sjeverne i zapadne strane predviđena je pješačka staza. Pješačka staza je u obradi od betonskog opločnika.

Omogućen je prolaz vatrogasnog vozila oko hale, te je predviđen vatrogasni pristup širine 5,5m. Vatrogasni pristup je u obradi od asfalta i nosivosti je 100kN/osovini.

Površinske oborinske vode se sa kolnika i parkirališnih prostora odvođe pomoću uzdužnih i poprečnih padova, prikupljaju u oborinsku odvodnju te sprovode do recipijenta.

Slijevanje oborinske vode spriječeno je na način da je uzdužni pad prilaza od ceste prema parceli te se oborinska voda skuplja linijskom kanalicom i slivnicima na parceli.

Zelene zone unutar prometnice kao i oko nje, predviđeno je urediti kao travnjak.

Predviđeni su rubnjaci 18/24. Rubnjaci su od betona C40/50 prema EN 1340:2003 (E), spadaju u 3. razred visoke otpornosti na klimatske uvjete, habanje i visoke su čvrstoće. Rubnjaci se postavljaju u temelj od betona C12/20.

Sve vidljivo u grafičkim priložima.

Kolnička konstrukcija je dimenzionirana u posebnom poglavlju.

Proračun je proveden prema HRN U.C4.012 na temelju srednjeg prometnog opterećenja u projektiranom periodu od 20 godina. Prema proračunu kolnička konstrukcija zadovoljava pretpostavljeni promet.

Predviđena su dva tipa kolničkih konstrukcija kako slijedi:

#### **TIP I ASFALT-BETONSKI KOLNIK\_\_P=2.570 m<sup>2</sup>**

- 4cm AC 11 surf BIT 50/70 AG4 M4
- 8cm AC32 base BIT 50/70 AG8 M2
- 40cm drobljeni kameni matreijal 0/63mm, zbijenosti  $M_s \geq 100 \text{ MN/m}^2$ ,  $S_z \geq 100\%$
- 50-80cm nesortirani kameni matreijal  $D_{\max} 100 \text{ mm}$ , zbijenosti  $M_s \geq 40 \text{ MN/m}^2$ ,  $S_z \geq 100\%$
- geotekstil 300 g/m<sup>2</sup>
- Temeljno tlo OTU Knjiga II 2-08 zbijenost  $M_s = 20 \text{ MN/m}^2$

#### **TIP II PREFABRICIRANI BETONSKI ELEMENTI\_PJEŠAČKA STAZA\_\_P=180m<sup>2</sup>**

- 6 cm betonska galanterija C40/50 prema izboru investitora/projektanta
- 3-5cm pijesak Ø 4-8 mm sa cementom u suho 1:9
- 40 cm drobljeni kameni materijal 0/32mm, zbijenosti  $M_s \geq 80,0 \text{ MN/m}^2$
- 50-80cm nesortirani kameni matreijal  $D_{\max} 100 \text{ mm}$ , zbijenosti  $M_s \geq 40 \text{ MN/m}^2$ ,  $S_z \geq 100\%$
- geotekstil 300 g/m<sup>2</sup>
- Temeljno tlo OTU Knjiga II 2-08 zbijenost  $M_s = 20 \text{ MN/m}^2$

Posebnu pažnju kod građenja posvetiti mjerama zaštite na radu, naročito od pada u dubinu, zatrpavanja kod rada u rovu, od udara el. struje i sl. Kod rada uz ukopane instalacije, iskope raditi ručno, kako ne bi došlo do nesreće na radu.

Pri spajanju različitih dionica kolnika i priključaka na glavne kolnike koje se izvodi naknadno, odnosno u različitim fazama, slojevi u trupu prometnice moraju se izvesti stepenasto, tako da poprečni prekid različitih slojeva konstrukcije ne bude u istom presjeku.

### **Prometna signalizacija i oprema**

Na kolnom prilazu je predviđen znak B02 Stop i zaustavna linija H14. Znakovima C39 označena su parkirališta na parceli.

Predviđeno je 20 parkirališnih mjesta. Dimenzije su 2,5m x 5,0m.

Prometnica unutar predmetne parcele su dvosmjerne i širine od 5,5m do 8,0m.

Prometni znakovi, oznake na kolniku i prometna oprema ceste svojom vrstom, značenjem, oblikom, bojom, veličinom i načinom postavljanja, projektirani su u skladu sa Pravilnikom o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama (NN 92/19), nadalje (Pravilnik) i Hrvatskim normama koje reguliraju to područje.

Predviđeni prometni znakovi projektirani su na način tako da odgovaraju svojom veličinom i bojom za razinu ceste. S tim u vezi određeni su oblici i boje prometnih znakova, a definirani su hrvatskim normama. Na situacionim nacrtima u prilogu projekta označene su boje i izgled prometnih znakova.

Pri izradi prometnih znakova treba primijeniti retroreflektivnu foliju.

Pričvršćenje ploča mora biti izvedeno na način da se ne primjenjuju vijci i pločice od drugih tipova materijala (željezo i sl.) radi pojave elektrolize.

Prometni znakovi koji se izmještaju pričvršćuju se na stupove nosače promjera  $\square$  63,5 mm, koji su izrađeni od Fe čeličnih šavnih cijevi i zaštićeni protiv korozije postupkom vrućeg cinčanja.

Prometni znakovi postavljaju se prema Pravilniku o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama. Prometni znak postavlja se na visini od 2,2 m od površine kolnika do donjeg ruba znaka ili dopunske ploče postavljene ispod znaka

Najmanji vodoravni razmak prometnog znaka od ruba kolnika mora biti 0,3 metara. Stup prometnog znaka postavlja se u pravilu najviše 2,0 m od ruba kolnika.

Temelji stupova - nosača prometnih znakova moraju biti duboki min. 80 cm, na donjem dijelu stup mora imati sidreni vijak (anker) koji se ubetonira u beton klase C20/25.

### **Izrada**

Prometni znakovi svojom vrstom, značenjem, oblikom, bojom, veličinom i načinom postavljanja trebaju biti u skladu s Pravilnikom te hrvatskim i europskim normama:

EN 12899-1,  
EN 12899-2,  
EN 12996,  
EN 12352,  
EN 12368,

EN 12675,  
EN 1436,  
EN 1463,  
EN 1790,  
EN 1871.

Pričvršćivanje prometnih znakova mora biti izvedeno na način da s prednje strane znaka nema vidljivog mjesta pričvršćivanja. Elementi za pričvršćivanje moraju biti izvedeni tako da se onemogući okretanje prometnog znaka oko osi stupca. Vijci se moraju osigurati protiv samoodvijanja.

Prometni znakovi pričvršćuju se na stupove koji su izrađeni od Fe cijevi i zaštićeni protiv korozije postupkom vrućeg cinčanja ili na aluminijske stupove i na drugi način unutar garaže.

Pri postavljanju prometni znak treba zakrenuti za  $3 - 5^\circ$  u odnosu na os prometnice da se izbjegne intenzivna refleksija i smanji kontrast oznaka, znaka i pozadine koja je osvijetljena. Na isti se stup ne smije postaviti više od dva prometna znaka.

Stupovi znakova postavljaju se u betonske temelje minimalne kakvoće betona C 20/25 (MB 25), oblika zarubljene piramide čije su stranice donjeg kvadrata 30 cm i gornjeg 20 cm.

### **Prometni znakovi opasnosti**

Prometni se znakovi opasnosti (oblika istostraničnog trokuta) postavljaju na stupove kvadratna ili kružna presjeka.

Dimenzije znakova određene su Pravilnikom i normama.

Rad obuhvaća nabavu, prijevoz i postavljanje prometnog znaka sa stupom i temeljem ili konstrukcijom. Obračunava se prema broju postavljenih znakova određenih dimenzija, uključujući stupove i temelje, pri čemu se razlikuju lokacije prema broju znakova na jednom stupu (stup s jednim znakom – stup s dva znaka).

### **Prometni znakovi izričitih naredbi**

Prometni znakovi izričitih naredbi su kružnog oblika (iznimno osmerokut ili istostraničan trokut) i postavljaju se na stupove kvadratna ili kružna presjeka.

Dimenzije znakova određene su Pravilnikom i normama.

Rad obuhvaća nabavu, prijevoz i postavljanje prometnoga znaka sa stupom i temeljem ili konstrukcijom. Obračunava se prema broju postavljenih znakova određenih dimenzija, uključujući stupove i temelje, pri čemu se razlikuju lokacije prema broju znakova na jednom stupu (stup s jednim znakom – stup s dva znaka).

### **Prometni znakovi obavijesti**

Prometni znakovi obavijesti imaju oblik kruga, kvadrata ili pravokutnika, a postavljaju se na stupove kvadratna ili kružna presjeka.

Rad obuhvaća nabavu, prijevoz i postavljanje prometnoga znaka sa stupovima i temeljima. Obračunava se prema broju postavljenih znakova određenih dimenzija, uključujući stupove i

temelje, pri čemu se razlikuju lokacije prema broju znakova na jednom stupu (stup s jednim znakom – stup s dva znaka), lokacije s jednim znakom na dva stupa i lokacije s nosivom konstrukcijom.

Oznake na kolniku, predviđene ovim projektom u skladu su sa HRN EN 1436:2009, HRN EN 1463-1:2009, HRN EN 1463-2:2001, HRN EN 1423:2004, HRN EN 1424:2004, HRN EN 13197:2004 i u skladu sa "Pravilnikom o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama" (N.N. 92/19) po kojima se izvode. Svojom izvedbom oznake na kolniku u potpunosti moraju odgovarati: "Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama knjiga I - VI" (Zagreb, studeni 2001. Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste). Služe za detaljno definiranje načina upotrebe kolničke površine.

Nakon izvršenog bojenja izvoditelj radova je dužan priložiti ateste kvalitete trajnog materijala, boje i primijenjene količine retroreflektivnih zrnaca.

Prije nanošenja boje površina kolnika mora biti potpuno suha, čista, bez prašine i ostataka soli. Uljne i druge masne mrlje moraju se ukloniti.

### **Izrada**

Oznake na kolniku dijele se na:

- uzdužne oznake na kolniku,
- poprečne oznake na kolniku,
- ostale oznake na kolniku.

Boje i dimenzije oznaka određene su Pravilnikom i pripadajućim normama.

### **Uzdužne oznake na kolniku**

Pod uzdužnim oznakama na kolniku razumijevaju se crte obilježene paralelno s osi kolnika, a služe za detaljno utvrđivanje načina upotreba kolničke površine.

Uzdužne oznake su:

- puna crta,
- isprekidana crta,
- dvostruka crta.

### **Poprečne oznake na kolniku**

Poprečne oznake na kolniku su:

- crte zaustavljanja,
- kose i granične crte,
- pješački prijelazi,
- prijelazi biciklističke staze.

### **Ostale oznake na kolniku**

U ostale oznake ubrajaju se: strelice, polja za usmjeravanje prometa, crte usmjeravanja, natpisi, označavanje prometnih površina za posebne namjene, obilježavanje mjesta za parkiranje i uzdužne oznake na predmetima uz rub kolnika.

Za oznake na kolniku mora biti upotrijebljen materijal ili boja koji bitno ne smanjuju hvatljivost kolnika. Oznake na kolniku ne smiju biti više od 0,6 cm iznad razine kolnika, a ako su kao oznake na kolniku upotrijebljene kovinske glave, one ne smiju biti više od 1,5 cm iznad razine kolnika.

## **2.6 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ODRŽAVANJA**

Pri projektiranju se uzimaju u obzir svi bitni zahtjevi na građevinu s obzirom na mehaničku otpornost i stabilnost, zaštitu od požara i sigurnost u korištenju. Da bi se osigurali svi ti bitni zahtjevi (mehaničku otpornost i stabilnost, sigurnost) mora se izvođač pridržavati svih standarda i tehničkih uvijeta traženih od projektanata. Građevina je u potpunosti izgrađena od negorivih materijala. Pridržavanjem navedenih standarda i uvijeta osigurava se trajnost kolničkih konstrukcija 20 godina. (Izvođač je dužan sastaviti pisanu izjavu ( čl. 54. NN 153/13, 20/17, 39/19) o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine).

## **2.7 ODVODNJA OBORINSKIH VODA**

### Projektirano stanje

U ovom glavnom projektu obrađena je odvodnja oborinskih voda sa prometnih površina, prikupljanje i sprovođenje do sustava zatvorene odvodnje. Odvođenje i zbrinjavanje oborinske vode je predmet posebne mape. Poprečnim i uzdužnim nagibima oborinska voda sa slivnih ploha parkirališta usmjerava se u linijske rešetke i slivnike sa taložnicama. Uz parkiralište predviđen je uzdignuti rubnjak. Spriječen je prodor vode sa manipulativnih i parkirališnih površina u okolni teren.

### Slivnici i kanalice

Položaj slivnika te njihov raspored određeni su ovim projektom. Predviđen je odgovarajući broj betonskih slivnika. Slivnici su izrađeni od betona C16/20, s lijevano-željeznom rešetkom za teški promet D400 tj. prema odabiru projektana. U radove ulazi: iskop materijala uz svu potrebnu zaštitu stabilnosti jame, izrada temeljne ploče slivnika betonom C16/20 sa aditivima za nepropusnost, izrada betonske obloge debljine 20 cm, izrada jednostrane oplata oko PEHD slivnika u cilju izrade betonske obloge od betona C16/20 sa aditivima za nepropusnost, nabava i ugradnja kanalskih rešetki za teški promet, zatrpavanje materijalom iz iskopa, ugradnja poklopaca rešetki i slično i drugi radovi potrebni za potpuno dovršenje slivnika. Izlazne cijevi za spoj na reviziona okna su DN160.

## **2.8. POPIS PRIMJENJENIH ZAKONA, PRAVILNIKA, UREDBI, ODLUKA, PROPISA, I HRVATSKIH NORMI**

Pri izradi projekata korišteni su slijedeći zakoni, pravilnici, propisi i uputstva:

### **ZAKONI**

1. Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13, 65/17, 114/2018, 039/2019, 98/19)
2. Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/2019, 125/19)
3. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19)
4. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN br. 78/15, 118/2018, 110/19)
5. Zakon o obavljanju geodetske djelatnosti (NN br. 25/18,)

6. Zakon o mjeriteljstvu (NN br. 74/14, 111/18)
7. Zakon o normizaciji (NN br.80/13),
8. Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 94/18, 96/18),
9. Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10),
10. Zakon o zaštiti okoliša (NN br. 80/13, 78/15, 12/18, 118/18),
11. Zakon o zaštiti prirode (NN br.80/13, 15/18, 14/19),
12. Zakon o zaštiti zraka (NN br. 130/11, 47/14, 61/17, 118/18),
13. Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
14. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/13, 73/17, 14/19, 98/19),
15. Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN br 68/18, 110/18),
16. Zakon o vodama (NN br. 66/19),
17. Zakon o šumama (NN br.68/18, 115/18, 98/19)
18. Zakon o cestama (84/11, 18/13, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19)
19. Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN br. 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 89/15, 108/17, 70/19)
20. Zakon o prijevozu u cestovnom prometu (NN br. 41/18, 98/19)
21. Zakon o vatrogastvu (NN br. 106/99, 117/01, 36/02, 96/03, 139/04, 174/04, 38/09, 80/10)
22. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN br. 108/95, 56/10),
23. Zakon o eksplozivnim tvarima te proizvodnji i prometu oružja (NN br. 70/17)
24. Zakon o javnoj nabavi (NN br. 120/16)
25. Zakon o državnom inspektoratu (NN br. 115/18)
26. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN br. 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 44/17, 90/18)

## **PRAVILNICI**

1. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekta građevina (NN 118/19)
2. Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN br. 48/18)
3. Pravilnik o vatrogasnim aparatima, NN br.101/11, 74/13
4. Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara, NN br.44/12
5. Pravilnik o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe, NN br. 125/17
6. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda, NN br. 80/13, 43/14, 27/15, 3/16
7. Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, NN br. 3/11
8. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN br. 103/08, 147/09, 87/10 i 129/11)
9. Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN br. 103/08)
10. Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN br. 113/08)
11. Pravilnik o uvjetima i mjerilima za davanje ovlaštenja za kontrolu projekta (NN br. 32/14, 69/14, 27/15),
12. Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanje pokretljivosti (NN br. 78/13),
13. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN br. 23/14, 51/14, 121/15, 132/15),
14. Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN br. 08/06),
15. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN br. 29/13),
16. Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN br. 48/18),
17. Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN br. 39/06),
18. Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN br. 113/08),
19. Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN br. 35/94, 55/94, 142/03),

20. Pravilnik o vrstama otpada (NN br. 27/96)
21. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN br. 145/04)
22. Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN br. 46/18, 98/19)
23. Pravilnik o nostrifikaciji projekata (NN br. 98/99, 29/03, 20/17)
24. Pravilnik o kontroli projekata (NN br. 32/14)
25. Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN br. 92/19)
26. Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati s gledišta sigurnosti prometa (N.N. br. 110/01)
27. Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (NN br. 95/14)
28. Pravilnik o vrsti i sadržaju projekata za javne ceste (NN br. 53/02, 20/17)
29. Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN br. 91/15, 102/15, 61/16),
30. Pravilnik o katastru zemljišta (NN br. 84/07 i 148/09)

**PROPISI:**

1. Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN br. 35/18, 104/19)
2. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17)
3. Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 004/2015, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19)
4. Tehnički uvjeti za asfaltne kolnike, Hrvatske Ceste, lipanj 2015.
5. Opći tehnički uvjeti za radove na cestama – Knjiga I – VI (Zagreb, studeni 2001. - Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste)

Projektant:



Zagreb, studeni 2019.g.

Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif.

MAPA : 6  
ZOP: 2-11-2019



**RADIUS  
PROJEKT**

**RADIUS PROJEKT d.o.o.**  
Desprimska ulica II. Odvojak 9., 10257 Grad Zagreb  
IBAN: HR7924840081107129088  
MBS: 080939789, OIB: 01667076193

B.P. 315/20/G

str.30

MAPA : 6  
ZOP: 2-11-2019



RADIUS PROJEKT d.o.o.  
Desprimska ulica II. Odvojak 9., 10257 Grad Zagreb  
IBAN: HR7924840081107129088  
MBS: 080939789, OIB: 01667076193

B.P. 315/20/G

str.31

Investitor : ODJEĆA d.o.o.  
Ilica 33  
10 000 ZAGREB  
OIB: 59645137605

Građevina : GOSPODARSKA GRAĐEVINA  
PROIZVODNE NAMJENE

Lokacija : ULICA RAVNICE b.b, 49 210 ZABOK  
k.č.br.: 9214 k.o. ZABOK

Dio  
projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT-  
PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA

Faza  
projekta : GLAVNI PROJEKT

B.P. : 315/20/G

ZOP : 2-11-2019

MAPA : MAPA 6

### 3. PRORAČUN KOLNIČKE KONSTRUKCIJE

*za ishodenje građevinske dozvole za gradnju Gospodarske građevine proizvodne namjene\_Zabok*

Zagreb, studeni 2019.g.

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Hrvoje Kostelac**  
mag. ing. aedif. *Kostelac*  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
**G 4525**

Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif.

MAPA : 6  
ZOP: 2-11-2019



**RADIUS  
PROJEKT**

**RADIUS PROJEKT d.o.o.**  
Desprimska ulica II. Odvojak 9., 10257 Grad Zagreb  
IBAN: HR7924840081107129088  
MBS: 080939789, OIB: 01667076193

B.P. 315/20/G

str.32

### 3. PRORAČUN KOLNIČKE KONSTRUKCIJE

#### 3.1 Primjenjeni propisi

Napomena !

Prilikom projektiranja korišteni su i primijenjeni slijedeći propisi i zakoni (norme HRN):

Opći tehnički uvjeti za radove na cestama, *Hrvatske ceste d.o.o., Knjige I, II i III, 2001.*

Standardi za:

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| ➤ posteljicu   | HRN U.E8.010                          |
| ➤ mehanički zbijene nosive slojeve                   | HRN EN 13242:2008                     |
|  | HRN EN 13285:2010                     |
| ➤ nosive slojeve stabilizirane hidrauličnim vezivima | HRN U.E9.024, HRN B.C8.022,           |
|  | HRN B.C8.023, HRN B.C8.024,           |
|  | HRN B.C1.011, HRN U.B1.050            |
|  | HRN EN 13108-1                        |
|  | HRN EN 13043, EN 12591                |
| ➤ asfaltne slojeve                                   | HRN U.E4.014, HRN U.E4.018,           |
|  | HRN B.B3.100, HRN U.J5.600,           |
|  | EN 12591, EN 12594, EN 12697-12,22,25 |
|  | HRN U.E9.020, HRN U.E9.021,           |
| ➤ dimenzioniranje savitljivih kolničkih konstrukcija | HRN U.C4.010, HRN U.C4.012            |
| ➤ betonske kolnike                                   | HRN EN 206-1; HRN U.M1.016;           |
|  | HRN EN 10080-1 do 6;                  |
|  | HRN EN 10138-1 do 4; HRN EN 197-1;    |
|  | HRN EN 197-2; CR za EN 197-2          |
|  | (smjernice); HRN EN 12620;            |
|  | HRN EN 13055;                         |
|  | HRN EN 934-2; HRN EN 934-4;           |
|  | HRN EN 934-5; HRN EN 934-6;           |
|  | HRN EN 100; HRN EN 13639;             |
|  | HRN ENV 13670-1;                      |
|  | HRN EN 1504-1,2,4,5,8,9,10            |

#### 3.2 Projektno razdoblje

Projektno razdoblje (razdoblje dimenzioniranja) je broj godina nakon kojih treba obaviti prvo presvlačenje (pojačanje) kolnika, odnosno kada indeks vozne sposobnost „p“ padne na 2, tj. 2,5. Ovaj pojam ne označava „trajnost“ kolnika, odnosno vremensko razdoblje u kojem dolazi do potpunog propadanja kolnika ( $p = 0$ ). Presvlačenjem (na kraju projektnog razdoblja) se vijek trajanja kolnika produžuje.

U konkretnom slučaju projektno razdoblje je 20 godina.

#### 3.3 Proračunske postavke

Zahtijevana zbijenost temeljnog tla određena kružnom pločom promjera 30 cm iznosi  $M_s = 15$  Mpa.

Prema empirijskim korelacijama, modulu stišljivosti od  $M_s = 20$  Mpa kod nekoherentnih materijala odgovara vrijednost CBR-a od 7%. S tom veličinom je i proveden proračun kolničke konstrukcije.

### 3.4 Strukturalno projektiranje kolničkih konstrukcija

#### Pristupna prometnica

Strukturno projektiranje kolničke konstrukcije provedeno je pomoću metode za strukturalno projektiranje savitljivih kolničkih konstrukcija po HRN U.C4.012.

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

Ulazni podaci:

- razdoblje tehničke služnosti (projektno razdoblje).....20 godina
- ukupno prometno opterećenje (82 kN osovina) u projektnom razdoblju....  $7 \times 10^5$   
(srednje prometno opterećenje)
- nosivost posteljice..... CBR=15 %
- vozna sposobnost kolnika na kraju projektnog razdoblja .....  $p=2,5$
- regionalni čimbenik.....  $R=2,0$

Odabrana je kolnička konstrukcija tipa I sa asfaltnim slojevima i nosivim slojem od nevezanog granuliranog kamenog materijala.

Na osnovi navedenih ulaznih podataka iz odgovarajućeg dijagrama, a za prometno opterećenje od  $7 \times 10^5$  prijelaza osovina, očitana je potrebna debljina asfaltnih slojeva kolničke konstrukcije koja iznosi 10,5 cm.

Odabrana debljina pokrovnog sloja AC 11 surf je  $d_1 = 4$  cm.

Odabrana debljina nosivog sloja AC 32 base je  $d_2 = 8$  cm.

Uvjet koji treba biti zadovoljen (uz prosječni koeficijent zamjene  $a=0,385$ ) jest  
 $10,5 \times 0,385 \leq 4 \times 0,42 + 7 \times 0,35$   
 $4,04 \leq 1,68 + 2,45 = 4,13$

Iz odgovarajućeg dijagrama očitana je potrebna debljina nosivog sloja od nevezanog granuliranog, mehanički zbijenog materijala  $d=23$  cm. Iz konstruktivnih razloga odabrano je  $d=40$  cm.

Ukupna debljina strukture kolnika dimenzionirane prema prometnom opterećenju i nosivosti posteljice iznosi, dakle,  $4 + 8 + 40 = 52$  cm.

#### Provjera konstrukcije kolnika na smrzavanje

Provjera kolničkih konstrukcija na djelovanje mraza provodi se prema standardu HRN.UB9.012, u ovisnosti o vrsti materijala u posteljici i njegovoj osjetljivosti na smrzavanje (prema HRN.UE1.012), klimatskim i hidrološkim uvjetima (HRN.UC4.016) i dubini smrzavanja (HRN.UB9.012). S obzirom da ne postoje meteorološki podaci o broju dana kada je temperatura ispod  $0^\circ\text{C}$ , provjera kolničke konstrukcije na smrzavanje provest će se na slijedeći način tj. Treba zadovoljiti slijedeći kriterij.

$$0.65 \cdot D_s \leq D_{\text{kons}}$$

Dubina smrzavanja za predmetno područje iznosi 80 cm.

$$0.6 \cdot 80 = 48 \leq 52 \text{ cm}$$

Dakle kolnička konstrukcija je otporna na štetno djelovanje mraza.

### 3.5 Usvojena struktura kolničke konstrukcije

Za pokrovni sloj kolnika usvaja se asfalt-beton (AC 11 surf), debljine 40 mm. Za bitumenizirani nosivi sloj predviđa se sloj debljine 80 mm (AC 32 base).

Prema tome, na osnovi dimenzioniranja prema nosivosti usvaja se sljedeća struktura konstrukcije kolnika:

#### TIP I

- 4cm AC 11 surf BIT 50/70 AG4 M4
- 8cm AC32 base BIT 50/70 AG8 M2
- 40cm drobljeni kameni matreijal 0/63mm, zbijenosti  $M_s \geq 100 \text{ MN/m}^2$ ,  $S_z \geq 100\%$
- 50-80cm nesortirani kameni matreijal  $D_{\max} 100 \text{ mm}$ , zbijenosti  $M_s \geq 40 \text{ MN/m}^2$ ,  $S_z \geq 100\%$
- geotekstil 300 g/m<sup>2</sup>
- Temeljno tlo OTU Knjiga II 2-08 zbijenost  $M_s = 20 \text{ MN/m}^2$

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Hrvoje Kostelac**  
mag. ing. aedif.   
Ovlašteni inženjer građevinarstva   
**G 4525**

Zagreb, studeni 2019.g.

Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif.

MAPA : 6  
ZOP: 2-11-2019



**RADIUS  
PROJEKT**

**RADIUS PROJEKT d.o.o.**  
Desprimska ulica II. Odvojak 9., 10257 Grad Zagreb  
IBAN: HR7924840081107129088  
MBS: 080939789, OIB: 01667076193

B.P. 315/20/G

str.36

Investitor : ODJEĆA d.o.o.  
Ilica 33  
10 000 ZAGREB  
OIB: 59645137605

Građevina : GOSPODARSKA GRAĐEVINA  
PROIZVODNE NAMJENE

Lokacija : ULICA RAVNICE b.b, 49 210 ZABOK  
k.č.br.: 9214 k.o. ZABOK

Dio  
projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT-  
PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA

Faza  
projekta : GLAVNI PROJEKT

B.P. : 315/20/G

ZOP : 2-11-2019

MAPA : MAPA 6

#### 4. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE

*za ishodenje građevinske dozvole za gradnju Gospodarske građevine proizvodne namjene\_Zabok*

Zagreb, studeni 2019.

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Hrvoje Kostelac**  
mag. ing. aedif.   
Ovlašteni inženjer građevinarstva   
G 4525

Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif.

MAPA : 6  
ZOP: 2-11-2019



**RADIUS  
PROJEKT**

**RADIUS PROJEKT d.o.o.**  
Desprimska ulica II. Odvojak 9., 10257 Grad Zagreb  
IBAN: HR7924840081107129088  
MBS: 080939789, OIB: 01667076193

B.P. 315/20/G

str.38

#### **4. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE**

Opći uvjeti građenja za izvedbu objekta predloženi su u "Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama" – Knjiga I, II, III. i IV. iz 2001. godine – IGH Zagreb.

U ovom prikazu posebnih tehničkih uvjeta izvedbe obuhvaćeni su osnovni radovi koji se obavljaju pri izvedbi cesta kao što su:

1. Opće odredbe i pripremni radovi, Knjiga I, IGH Zagreb
2. Zemljani radovi, odvodnja, potporni i obložni zidovi, Knjiga II. – IGH Zagreb
3. Kolnička konstrukcija, Knjiga III. – IGH Zagreb
4. Betonski radovi, Knjiga IV. – IGH Zagreb
5. Oprema ceste, Knjiga VI – IGH Zagreb

##### **1. ZEMLJANI RADOVI (O.T.U. Knjiga II)**

###### ***1.1 Iskop površinskog sloja***

Zemljani radovi počinju otkopom trave, korova i grmlja te iskopom površinskog sloja humusa debljine oko 30 cm, s utovarom u prijevozno sredstvo i odvozom na deponiju.

###### ***1.2 Široki iskop materijala "A" i „B“ kategorije max. dubine do 2,00 m***

Ovaj rad obuhvaća široke iskope u svim kategorijama materijala koji su predviđeni projektom ili zahtjevom nadzornog inženjera. Rad uključuje i utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva. Sve iskope treba obaviti prema profilima, predviđenim visinskim kotama i propisanim nagibima po projektu, odnosno po zahtjevima nadzornog inženjera.

Pri iskopu treba provesti sve mjere sigurnosti pri radu i sva potrebna osiguranja postojećih objekata i komunikacija.

Široki iskop treba obavljati uporabom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava, a ručni rad ograničiti na neophodni minimum. Materijali iz širokog iskopa mogu biti različitog sastava, pa poprečna i uzdužna odvodnja mora biti u svim fazama rada besprijekorno riješena. Sva voda mora se izvesti izvan površine iskopa u pogodne recipijente. Otežani rad kao i zamjena vodom prezasićenog miješanog materijala, čiji su uzroci nepravilan rad i loša odvodnja, neće se posebno plaćati.

###### ***1.3 Prijevoz materijala***

Rad obuhvaća prijevoz iskopanog materijala „A“ i „B“ kategorije od mjesta iskopa do mjesta istovara, obično u nasip ili na deponiju.

Vrsta vozila za prijevoz kao i načini prijevoza, mogu biti i različiti s obzirom na kategoriju i količinu materijala, način iskopa, utovara, te duljine prijevoza.

Kapacitet prijevoza treba biti usuglašen s kapacitetom iskopa. Kod prijevoza mora se računati s masom materijala u rastresitom stanju, zbog ograničene veličine sanduka prijevoznog sredstva, pa prema tome treba planirati broj vozila.

Prijevoz treba biti brz i ekonomičan.

Prijevozne dužine, po prethodno izrađenim gradilišnim cestama ili cestama javnog prometa, po ovim tehničkim uvjetima je:

- prijevoz na > 1500 m

### **1.5 Temeljno tlo**

Ovaj rad obuhvaća uređenje temeljnog tla, grubo i fino planiranje materijala i nabijanje do tražene zbijenosti. Temeljno tlo treba izraditi prema kotama iz projekta do točnosti  $\pm 2$  cm.

Radovi na uređenju temeljnog tla od miješanih materijala obuhvaćaju planiranje, eventualnu sanaciju manjih površina slabije kakvoće boljim materijalom, eventualno potrebno prosušivanje (što se može postići ostavljanjem iskopa 2 do 3 dana tijekom suhog vremena prije početka zbijanja) ili kvašenje materijala i nabijanje do propisane nabijenosti (zamjena materijala).

Istovremeno potrebno je osigurati privremenu odvodnju posteljice (u fazi izvođenja radova). To prije svega znači da izvođač mora osigurati odvođenje nakupljene oborinske, podzemne i procjedne vode sa same posteljice (izvođenje u nagibu) te odvođenje vode s najnižih dijelova posteljice na mjestu buduće drenaže – ova mjera se postiže izvedbom privremenih procjedinica, crpljenjem ili nekim drugim efikasnim načinom predloženim od strane izvođača. Također, najbrže i najefikasnije izvođenje radova postiže se u suhim uvjetima stoga otkapanje površinskih slojeva tj. izvođenje širokog iskopa do predviđenih kota treba izvoditi imajući u vidu dugoročnu vremensku prognozu kako bi se za vrijeme suhog vremena stiglo zbiti temeljno tlo, položiti geotekstil i nasuti prvi sloj tamponskog materijala.

Poseban modul stišljivosti temeljnog tla  $M_s = 15 \text{ MN/m}^2$  (potreban geotekstil)

Potreban modul stišljivosti posteljice  $M_s = 40 \text{ MN/m}^2$ , mjereno pločom  $\varnothing 30$  cm na površini nasipa koji je u sloju debljine do 100 cm. Zbijenost nasipa  $40 \text{ MN/m}^2$ .

### **1.6 Izrada nasipa od kamenitih materijala (OTU 2-09.3) visine do 5,00 m**

Pod kamenitim materijalima razumijevaju se materijali dobiveni miniranjem, kamene drobine i šljunci, tj. materijali koji praktički nisu osjetljivi na prisutnost vode (materijali iskopne kategorije A i dio materijala iskopne kategorije «B») ili šljunčani materijal.

Ti se materijali zbijaju vibrovaljcima (samohodnim i vučnim), vibronabijačima i kompaktorima, ovisno o vrsti upotrijebljenog materijala.

Nasipi od takvih materijala izrađuju se u slojevima orijentacijske debljine od 50 do 100 cm, a stvarna maksimalna debljina razgrnutog sloja nasipa određuje se na pokusnoj dionici, ako ne postoje provjerena iskustva o debljinama slojeva u kojima se taj materijal može pravilno zbiti određenim sredstvima za zbijanje.

Materijal za izradu nasipa treba zadovoljavati ove uvjete:

- granulacija materijala treba biti takva da je koeficijent nejednolikosti

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} > 4.$$

- maksimalna veličina zrna smije biti jednaka najviše polovici debljine sloja, ali ne veća od 40 cm

Radovi na izradi nasipa ne smiju se obavljati kada je nasipni materijal smrznut, odnosno kada na trasi ima snijega i leda. Kriteriji za ocjenu kakvoće ugrađenog materijala u slojeve nasipa dani su u tablici 2-09-3 (OTU).

**Tablica 2-09-3 (OTU) Kriteriji ugradnje kamenitih materijala u nasip**

Položaj nasipnih slojeva	Stupanj zbijenosti <b>Sz</b> (u odnosu na standardni Proctorov postupak), najmanje (%)	Modul slišljivosti <b>Ms</b> (ploča Ø 30 cm) najmanje (MN/m <sup>2</sup> )
Slojevi nasipa nižih od 1 m	100	40

## 2. KOLNIČKA KONSTRUKCIJA

### OSNOVNI TEHNIČKI UVJETI ZA KAKVOĆU MATERIJALA I IZVEDBU KOLNIKA

Za radove kod izvođenja projektiranih kolničkih konstrukcija daju se slijedeći osnovni zahtjevi kvalitete materijala i radova.

Zahtjevi su propisani ovim projektom i „Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama“ - knjiga II i knjiga III, Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, 2001.

#### Posteljica

Za izradu posteljice (završni sloj nasipa ili usjeka debljine 20 do 100 cm) usvojen je kameni nasipni materijal.

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  $Sz \geq 100\%$ ,
- modul stišljivosti mjeren kružnom pločom Ø 30 cm  $Ms \geq 40 \text{ MN/m}^2$ .

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

#### Nosivi sloj od nevezanog, mehanički zbijenog drobljenog 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 i „Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama“ (knjiga III, Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, Zagreb 2001.).

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

Nosivi sloj od mehanički zbijenog nevezanog kamenog materijala, granulacije 0/32 mm, predviđen je u debljini od 20 cm.

Za izradu ovog sloja predviđa se koristiti drobljeni kamen.

Tehnička svojstva agregata za nosive slojeve od nevezanih mješavina specificirana su prema normama HRN EN 13242:2008 i HRN EN 13285:2010.

**Tablica 0-1. 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 Miješani agregat 0/32
Oznaka frakcije (d/D)		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 <sub>2</sub> i 0,0/63 mm, <i>tablica 4</i>		GT <sub>A</sub> 20
Udio sitnih čestica (čestice veličine do 0,063 mm), <i>tablica 8</i>	HRN EN 933-1	f <sub>5</sub>
Kada je udio sitnih čestica veći od 3% ispituje se kvaliteta sitnih čestica		
Indeks plosnatosti, FI, <i>tablica 5</i>	HRN EN 933-3	Ispituje se
Indeks oblika, <i>tablica 6</i>	HRN EN 933-4	SI <sub>40</sub>

**Tablica 0-2. 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 Miješani agregat 0/32
Oznaka frakcije (d/D)		Uvjeti kvalitete (odabrani razredi)
Otpornost na drobljenje, («Los Angeles»), <i>tablica 9</i>	HRN EN 1097-2	LA <sub>40</sub>
Gustoća, <i>točka 5.4</i> Upijanje vode	HRN EN 1097-6 točka 7, 8 ili 9	Ispituje se
Upijanje vode kao indikator otpornosti na mraz, <i>tablica 18 i tablica 19</i>	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, <i>tablica 20</i> ili	HRN EN 1367-1	F <sub>2</sub>
-metoda otpornosti na magnezijev sulfat, <i>tablica 21</i>	HRN EN 1367-2	MS <sub>25</sub>

Tehnička svojstva mješavina za nosive slojeve od nevezanih mješavina moraju zadovoljavati ove uvjete:

#### Granulometrijski sastav

Granulometrijska krivulja zrnatog kamenog materijala mora se nalaziti unutar granica koje su definirane normom HRN EN 13285 (točka 4.4.1, tablica 6) i to razreda Ga. 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 uspoređi 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 zrnatog 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 zrnatog kamenog materijala u nosivi sloj najbolja je pri optimalnoj vlazi.

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 ne sije biti veći od 3%.
- Udio organskih tvari i lakih čestica (HRN EN 1744-1) < 2%
- Suha prostorna masa (modificirani Proctor) (HRN EN 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

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 4.2-3.

Tablica 0-3. Tehnička svojstva materijala ugrađenog u nosivi sloj od nevezane mješavine

Tehničko svojstvo	Ispitna norma	Uvjeti kvalitete (minimalno) za 0/32
Stupanj zbijenosti $S_z$ u odnosu na modificirani Proctor, %	HRN U.B1.016 HRN EN 13286-2	100
Modul stišljivosti $M_s$ (ploča Ø 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 4 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.

## Nosivi slojevi

### Nosivi sloj AC 22 base 50/70

Bitumenizirani nosivi sloj AC 22 base 50/70, prema normi HRN EN 13108-1, predviđen je u strukturi kolničkih konstrukcija u debljini od 6,0 cm, odnosno 8,0cm.

Kao vezivo mora se primijeniti tip cestograđevnog bitumena 50/70 prema EN 12591.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti agregata određuju se odnosno provode prema normi HRN EN 13043. Agregat i punilo koje se koristi za izradu nosivog sloja asfaltbetona AC 22 base mora zadovoljavati zahtjeve kvalitete propisane u tablici 2.

Tablica 2. Zahtjevi kvalitete agregata i punila za primjenu u asfaltbetonu tipa AC 22 base

	Tehnička svojstva	Ispitna metoda	Razredi prema HRN EN 13043	
Krupni agregat 4/8, 8/16, 16/22	Granulometrijski sastav Granične vrijednosti i tolerance	HRN EN 933-1	$G_{C90/15}$ $G_{20/15}^{(b)}$	$G_{C90/20}$ $G_{NR}$
	Udio sitnih čestica	HRN EN 933-1	$f_2$	$f_2$
	Udio drobljenih zrna i udio lomljene površine zrna	HRN EN 933-5	$C_{50/30}$	$C_{NR}$
	Indeks plosnatosti	HRN EN 933-4	$SI_{20}$	$SI_{25}$
	Otpornost na predrobljavanje	HRN EN 1097-2	$LA_{30}$	$LA_{30}$
	Prionljivost bitumenskog veziva	HRN EN 12697-11 (Metoda A)	$\geq 70\%$ (6h) <sup>(c)</sup>	$\geq 70\%$ (6h) <sup>(c)</sup>
	Upijanje vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje	HRN EN 1097-6 (prema točki 7)	$WA_{241}$	$WA_{242}$
	Otpornost na smrzavanje- odmrzavanje ili magnezijev sulfat	HRN EN 1367-1 ili HRN EN 1367-2	$F_1$ ili $MS_{18}$	$F_1$ ili $MS_{18}$

Miješani agregat 0/4	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-1	$G_{A90}$	$G_{A90}$
			$G_{TC10}$	$G_{TC10}$
	Udio sitnih čestica	HRN EN 933-1	$f_{10}$	$f_{10}$
	Najveći dopušteni razred kvalitete sitnih čestica	HRN EN 933-9	$MB_F10$	$MB_F10$
	Najmanji dopušteni razred uglatosti zrna (koeficijent protoka)	HRN EN 933-6	$E_{CS30}^{(d)}$	$E_{CS30}^{(d)}$
	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje	HRN EN 1097-6	$WA_{241}$	$WA_{242}$
Miješani agregat 0/4, 0/8, 0/11, 0/16, 0/22	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-1	$G_{A90}$	
			$G_{TCNR}$	
	Udio 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	$E_{CSNR}$	
	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje	HRN EN 1097-6	$WA_{242}$	
	Otpornost na predrobljavanje	HRN EN 1097-2	$LA_{30}$	
	Udio drobljenih zrna i udio lomljene površine zrna	HRN EN 933-5	$C_{50/30}$ , $C_{NR}$	
<p>(b) odnosi se na frakcije 8/16 i 16/32 mm</p> <p>(c) u slučaju kad je prionljivost manja od 70 %, mora se upotrijebiti dodatak za poboljšanje prionjivosti</p> <p>(d) koeficijent protoka zrnja veličine <math>\leq 2</math> mm izdvojenog iz frakcije 0/4 mm</p> <p>(e) odnosi se samo na frakciju 0/4 mm</p>				
Punilo	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-10	Otvori sita (mm)	Prolaz kroz sito, % (m/m)
			2	100
			0,125	85 do 100
			0,063	70 do 100
	Ocjena kvalitete sitnih čestica	HRN EN 933-9	$MB_F10$	
	Udio vode dodanog punila	HRN EN 1097-5	$< 1 \%(m/m)$	
	Gustoća punila	HRN EN 1097-7	Ispituje se	
	Šupljine suhozbijenog punila po Rigdenu	HRN EN 1097-4	$V_{28/38}$	
	Promjena točke razmekšanja ( $\Delta PK$ )	HRN EN 13179-1	$\Delta_{R\&B}8/16$	
	Topljivost punila u vodi	HRN EN 1744-1, Točka 16	$WS_{10}$	
	Osjetljivost na vodu	HRN EN 1744-4	Ispituje se	
	Udio kalcijevog karbonata u vapnenačkom punilu	HRN EN 196-21	$CC_{90}$	
	Udio kalcijevog hidroksida	HRN EN 459-2	$Ka_{25}$	
	«Bitumenski broj» dodanog punila (a)	HRN EN 13179-2	Ispituje se	
	Gubitak žarenjem (ugljenog letećeg pepela) (a)	HRN EN 1744-1, Točka 17	deklarirani raspon ne smije biti veći od 6% mase	
	Gustoća dodanog punila (a)	HRN EN 1097-7	raspon ne smije biti veći od $0,2Mg/m^3$ od proizvođačeve deklarirane vrijednosti	

Nasipna gustoća u kerozinu <sup>(a)</sup>	HRN EN 1097-3: dodatak A	Proizvođačev deklarirani raspon mora biti između 0,5Mg/m <sup>3</sup> i 0,9Mg/m <sup>3</sup> .
Blaineov-o ispitivanje <sup>(a)</sup>	HRN EN 196-6	Proizvođačev 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 Napomena: U mješavini se dozvoljava upotreba mineralnog punila		

Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena mora zadovoljavati uvjete dane u tablici 3.

Točka norme HRN EN 13108-1	Otvor sita [mm]	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 <sup>(b)</sup> topivi udio veziva određuje se prema normi HRN EN 12697-1 <sup>(c)</sup> pri određivanju minimalnog udjela bitumena aktualne bitumenske mješavine ( $B_{akt}$ ), $B_{min}$ se korigira faktorom $\alpha$ ( $\alpha=2,65/\rho_a$ ) ( $\rho_a$ je prividna gustoća smjese agregata u aktualnoj bitumenskoj mješavini, određena prema normi HRN EN 1097-6 i izražena u Mg/m <sup>3</sup> )		

Fizičko-mehanička svojstva asfaltne mješavine moraju odgovarati zahtjevima u tablici 4.

**Tablica 4. Fizičko – mehanička svojstva asfaltne mješavine za nosivi sloj AC 22 base**

HRN EN 13108-1	Svojstvo	Uvjet kvalitete
Točka 5.2.2 <sup>(a)</sup>	Udio šupljina, $V$ % (V/V)	$V_{min5}$ , $V_{min4}$ , $V_{min3}$ $V_{max9}$ , $V_{max8}$ , $V_{max7}$
Točka 5.3.3. <sup>(a)</sup>	Ispuna šupljina bitumenom, $VFB$ (%)	$VFB_{minNR}$ , $VFB_{min50}$ , $VFB_{min55}$ $VFB_{max71}$ , $VFB_{max77}$ , $VFB_{max80}$ ( $VFB_{max74}$ )
Točka 5.2.4. <sup>(b)</sup>	Najmanji omjer indirektno vlačne čvrstoće, $ITSR$ (%)	$ITSR_{80}$ , $ITSR_{NR}$
Točka 5.2.6. <sup>(c)</sup> Tablica 8	Najveća brzina deformacije, $WTS_{AIR}$ , mm/10 <sup>3</sup> ciklusa	$WTS_{AIR}$ 0,07
Točka 5.2.6. <sup>(c)</sup> Tablica 9	Najveća relativna dubina kolotruga, $PRD_{AIR}$ (%)	$PRD_{AIR}$ 7,0
<sup>(a)</sup> uzorci se spravlja 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 spravlja Marshall zbijanjem, 2×35 udaraca, a ispituju sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.3 <sup>(c)</sup> uzorci se spravlja 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.		

Svojstva izvedenog nosivog sloja moraju odgovarati sljedećim zahtjevima danim u tablici 5.

**Tablica 5. Tehnička svojstva ugrađenog (izvedenog) nosivog sloja**

Svojstvo		Uvjet kvalitete
Stupanj zbijenosti, %		$\geq 98$ (vrlo teško), $\geq 97$ (lako)
Udio šupljina, % (V/V)		4 do 10 (vrlo teško), 3 do 10 (lako)
Debljina sloja, $d$	Dopušteno odstupanje	najviše - 10 % , odnosno najviše – 10 mm od $PD$ (projektirane debljine)
	Sloj se ne preuzima	$d < PD - 30 \% PD$ , odnosno $d = PD - 30 \text{ mm}$ i/ili srednja vrijednost $> - 5 \% PD$
Ravnost, $IRI_{100}$ , (m/km)		$\leq 1,8$ (2,2) (vrlo teško), $\leq 2,5$ (lako) <sup>(a)</sup>
Visina sloja: dopušteno visinsko odstupanje sloja od projektiranog visinskog položaja, %		$\leq \pm 10$ (vrlo teško), $\leq \pm 12$ (lako)
Poprečni pad: dopušteno odstupanje od projektiranog poprečnog pada (svaki profil), %(aps.)		$\leq \pm 0,4$
Položaj sloja: dopušteno odstupanje (horizontalni položaj lijevog i desnog ruba) od projektiranog visinskog položaja, mm		$\leq \pm 25$ (vrlo teško), $\leq \pm 50$ (lako)
<sup>(a)</sup> očekivane ali ne i sankcionirane vrijednosti indeksa ravnost $IRI_{100}$		

## Habajući sloj

### Habajući sloj od asfaltbetona AC 11 surf BIT 50/70

Habajući sloj AC 11 surf BIT 50/70 prema normi HRN EN 13108-1, predviđen je u strukturi kolničke konstrukcije u debljini od 4,0 cm

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti agregata određuju se, odnosno provode prema normi HRN EN 13043. Agregat i punilo koje se koristi za izradu habajućeg sloja asfaltbetona AC 11 surf mora zadovoljavati zahtjeve kvalitete propisane u tablici 22.

**Tablica 22. Zahtjevi kvalitete agregata i punila za primjenu u sloju asfaltbetona tipa AC 11 surf**

	<b>Tehnička svojstva</b>	<b>Ispitna metoda</b>	<b>Razredi prema HRN EN 13043</b>
<b>Krupni agregat 2/4, 4/8, 8/11</b>	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-1	$G_{C90/15}$
	Udio sitnih čestica	HRN EN 933-1	$f_1 f_2^{(a)}$
	Udio drobljenih zrna i udio lomljene površine zrna	HRN EN 933-5	(AG2) $C_{100/0}$
	Najmanji dopušteni indeks oblika	HRN EN 933-4	$SI_{20}$
	Najmanji dopušteni indeks plosnatosti	HRN EN 933-3	$FI_{20}$
	Otpornost na predrobljavanje	HRN EN 1097-2	(AG2) $LA_{20}$
	Najveći dopušteni razred otpornosti agregata na površinsku abraziju	HRN EN 1097-8, dodatak A	(AG2) $AAV_{15}$
	Najveći dopušteni razred otpornosti agregata na trošenje	HRN EN 1097-1	$MD_{E20}$
	Polirnost	HRN EN 1097-8	$PSV_{50}$
	Upijanje vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje	HRN EN 1097-6 (prema točki 7)	$WA_{241}$
	Prionljivost bitumenskog veziva	HRN EN 12697-11 (Metoda A)	$\geq 80\%$ (6h) <sup>(b)</sup>
	Otpornost na smrzavanje-odmrzavanje ili magnezijev sulfat	HRN EN 1367-1 ili HRN EN 1367-2	$F_1$ ili $MS_{18}$
<b>Sitni agregat 0/2 drobljeni</b>	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-1	$G_{F85}, G_{TC10}$
	Udio sitnih čestica	HRN EN 933-1	$f_{10}^{(c)}$
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9	$MB_{F10}$
	Uglatost zrna (koeficijent protoka)	HRN EN 933-6	$EC_{S30}$
	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje	HRN EN 1097-6	$WA_{241}$
	Porijeklo <sup>(d)</sup>	-	(AG2) $PSV_{Dekl.30}$
<sup>(a)</sup> za frakciju 2/4 mm dopušten je razred $f_2$ <sup>(b)</sup> u slučaju kad je prionljivost manja od 80 %, mora se upotrijebiti dodatak za poboljšanje prionljivosti <sup>(c)</sup> za smjesu zrnja 0/2 mm eruptivnog porijekla, udio sitnih čestica manjih od 0,063 mm smije biti najviše 5 % (m/m) <sup>(d)</sup> sirovina od koje je proizveden agregat navedenog razreda $PSV$			

Punilo	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-10	Otvori sita (mm)	Prolaz kroz sito, %(m/m)
			2	100
			0,125	85 do 100
			0,063	70 do 100
	Ocjena kvalitete sitnih čestica	HRN EN 933-9	MB <sub>F</sub> 10	
	Udio vode dodanog punila	HRN EN 1097-5	< 1 %(m/m)	
	Gustoća punila	HRN EN 1097-7	Ispituje se	
	Šupljine suhozbijenog punila po Rigdenu	HRN EN 1097-4	V <sub>28/38</sub>	
	Promjena točke razmekšanja (Δ PK)	HRN EN 13179-1	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/16	
	Topljivost punila u vodi	HRN EN 1744-1, Točka 16	WS <sub>10</sub>	
	Osjetljivost na vodu	HRN EN 1744-4	Ispituje se	
	Udio kalcijevog karbonata u vapnenačkom punilu	HRN EN 196-21	CC <sub>90</sub>	
	Udio kalcijevog hidroksida	HRN EN 459-2	Ka25	
	"Bitumenski broj" dodanog punila <sup>(a)</sup>	HRN EN 13179-2	Ispituje se	
	Gubitak žarenjem (ugljenog letećeg pepela) <sup>(a)</sup>	HRN EN 1744-1, Točka 17	deklarirani raspon ne smije biti veći od 6% mase	
	Gustoća dodanog punila <sup>(a)</sup>	HRN EN 1097-7	raspon ne smije biti veći od 0,2Mg/m <sup>3</sup> od proizvođačeve deklarirane vrijednosti	
Nasipna gustoća u kerozinu <sup>(a)</sup>	HRN EN 1097-3: dodatak A	Proizvođačev deklarirani raspon mora biti između 0,5Mg/m <sup>3</sup> i 0,9Mg/m <sup>3</sup> .		
Blaineov-o ispitivanje <sup>(a)</sup>	HRN EN 196-6	Proizvođačev 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 Napomena: U mješavini se dozvoljava upotreba mineralnog punila				

Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena mora zadovoljavati uvjete dane u tablici 23.

**Tablica 23. Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena za habajući sloj AC 11 surf**

Točka norme HRN EN 13108-1	Otvor sita [mm]	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
Minimalni udio bitumena, točka 5.3.1.3 <sup>(b)</sup>	$B_{\min}$ <sup>(c)</sup>	$B_{\min 4,0}$

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

<sup>(b)</sup> topivi udio veziva određuje se prema normi HRN EN 12697-1

<sup>(c)</sup> pri određivanju minimalnog udjela bitumena aktualne bitumenske mješavine ( $B_{akt}$ ),  $B_{\min}$  se korigira faktorom  $\alpha$  ( $\alpha=2,65/\rho_a$ ) ( $\rho_a$  je prividna gustoća smjese agregata u aktualnoj bitumenskoj mješavini, određena prema normi HRN EN 1097-6 i izražena u  $Mg/m^3$ )

Fizičko-mehanička svojstva asfaltne mješavine moraju odgovarati zahtjevima u tablici 24.

**Tablica 24. Fizičko–mehanička svojstva asfaltne mješavine za habajući sloj AC 11 surf**

HRN EN 13108-1	Svojstvo	Uvjet kvalitete
Točka 5.2.2 <sup>(b)</sup>	Udio šupljina, $V$ % ( $V/V$ )	$V_{\min 3,0}$
		$V_{\max 6}$
Točka 5.3.3. <sup>(b)</sup>	Ispuna šupljina bitumenom, $VFB$ (%)	$VFB_{\min 65}$
		$VFB_{\max 83}$
Točka 5.2.4. <sup>(c)</sup>	Najmanji omjer indirektna vlačne čvrstoće, $ITSR$ (%)	$ITSR_{80}$
Točka 5.2.6 <sup>(d)</sup> Tablica 8	Najveća brzina deformacije, $WTS_{AIR}$ , $mm/10^3$ ciklusa	$WTS_{AIR NR}$
Točka 5.2.6. <sup>(d)</sup> Tablica 9	Najveća relativna dubina kolotruga, $PRD_{AIR}$ (%)	$PRD_{AIR NR}$
<sup>(b)</sup> uzorci se spravljaју Marshall zbijačem, 2×50 udaraca (HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.2), a volumetrijska svojstva se određuju sukladno <i>Dodatku D</i> norme HRN EN 13108-20, točka D.2 <sup>(c)</sup> uzorci se spravljaју Marshall zbijačem, 2×35 udaraca, a ispituju sukladno <i>Dodatku D</i> norme HRN EN 13108-20, točka D.3 <sup>(d)</sup> uzorci se spravljaју valjkastim zbijačem prema <i>Dodatku C</i> norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.20 ( $P_{98} - P_{100}$ ), a ispituju sukladno <i>Dodatku D</i> norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6 ili se uzimaju iz izvedenog asfaltnog sloja prema <i>Dodatku C</i> norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.21 ( $P_{98} - P_{100}$ ), a ispituju sukladno <i>Dodatku D</i> norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6.		

Svojstva izvedenog sloja moraju odgovarati sljedećim zahtjevima danim u tablici 26.

**Tablica 26. Svojstva ugrađenog (izvedenog) habajućeg sloja - teško**

Svojstvo		Zahtjev
Stupanj zbijenosti, %		$\geq 98$
Udio šupljina, % (V/V)		3,5 do 8
Debljina, $d$	Dopušteno odstupanje	a) $d > PD - 10\% PD$ b) <i>srednja vrijednost</i> $(d) > PD - 5\% PD$
	Sloj se ne preuzima	a) $d < PD - 30\% PD$ b) <i>srednja vrijednost</i> $(d) < PD - 5\% PD$
Ravnost ( $IRI_{100}$ ), m/km		$\leq 1,5/2,0^{(c)}$
Hvatljivost, SRT		$\geq 50$
Dubina teksture, mm		$\geq 0,35$
Povezanost slojeva, $N/mm^2$		$\geq 1,0$
Otpornost na pojavu kolotruga	$WTS_{AIR}$ (mm/ $10^3$ cikl.)	$\leq 0,07$
	$PRD_{AIR}$ (%)	$\leq 7,0$
Visina sloja: dopušteno visinsko odstupanje sloja od projektiranog visinskog položaja, %		$\leq \pm 5$
Poprečni pad: dopušteno odstupanje od projektiranog poprečnog pada (svaki profil), %(aps.)		$\leq \pm 0,4$
Položaj sloja: dopušteno odstupanje (horizontalni položaj lijevog i desnog ruba) od projektiranog visinskog položaja, mm		$\leq \pm 25$
<sup>(a)</sup> indeks ravnosti za trasu autoceste bez objekata (most; vijadukt; tunel), za trasu autoceste zajedno s objektima važi sljedeće: $IRI_{100} = 1,3 \times IRI_{100}$ (povećanje indeksa do 30%) <sup>(b)</sup> polimerom modificirani bitumen <sup>(c)</sup> gornja granična vrijednost indeksa ravnost $IRI_{100}$ ako se radi o otežavajućim utjecajima vertikalnih i horizontalnih elemenata ceste (usponi iznad 4%, radijus horizontalne krivine manji od 450 m), te prekidima u voznoj površini (dilatacijske naprave, slivnici, okna)		

## Bitumeni

**Cestograđevni bitumen 50/70** koristit će se u bitumenskoj mješavini za AC 22 base i AC 11 surf .  
Tehnička svojstva, ispitne metode i uvjeti cestograđevnog bitumena 50/70 dani su u tablici 27.

**Tablica 27. 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	NR
Trajnost (otpornost na otvrdnjavanje prema HRN EN 12607-1, točka 5.2.6)	Promjena mase, %(m/m)	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, %(m/m)	HRN EN 12592	≥ 99,0

### **3. BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI**

#### **Općenito**

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

Potvrđivanje sukladnosti betona provodi se prema kriterijima norme HRN EN 206-1 i Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 01/05). Unutarnja kontrola proizvodnje betona provodi se prema normi HRN EN 206-1 i mora obuhvatiti sve mjere nužne za održavanje i osiguranje svojstava betona sukladno zahtjevima norme HRN EN 206-1. Sustav potvrđivanja sukladnosti betona je 2+, s time da pravna osoba ovlaštena po posebnom propisu za poslove ocjenjivanja sukladnosti betona (u daljnjem tekstu: ovlašteno tijelo) u cjelini postupka prema HRN EN 206-1 Dodatku C, i dodatno, za ispitivanje tlačne čvrstoće najmanje 4 puta godišnje nenajavljeno uzima uzorke betona, po 3 uzorka za svaki sastav betona.

Ovlašteno tijelo treba certificirati, nadzirati i ocjenjivati sukladnost tvorničke kontrole proizvodnje betona u svim slučajevima proizvodnje projektiranog betona (beton čija su zahtijevana svojstva uvjetovana proizvođaču koji je odgovoran za isporuku betona uvjetovanih svojstava i dodatnih osobina) i betona zadanog sastava (beton čiji su sastav i sastavni materijali koji će se koristiti uvjetovani proizvođaču koji je odgovoran za isporuku betona uvjetovanog sastava).

Proizvođačevu tvorničku kontrolu proizvodnje za sve projektirane betone mora certificirati ovlašteno tijelo, a nakon dobivanja certifikata tvorničke kontrole proizvodnje, vrednovati i pregledavati ovlašteno tijelo. Ovlašteno tijelo treba najprije provesti početni nadzor pogona za proizvodnju betona sa svrhom utvrđivanja jesu li ispunjeni preduvjeti koji se odnose na osoblje i opremu, koji omogućuju urednu proizvodnju i odgovarajuću tvorničku kontrolu proizvodnje.

Potvrđivanje sukladnosti betona provodi se dva puta godišnje na temelju rezultata nadzora unutarnje kontrole proizvodnje i ocjene (vrednovanja) rezultata ispitivanja proizvođača i rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće

#### **Stalna unutarnja kontrola proizvodnje**

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

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

#### **Sastavni materijali**

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

## **Cement**

Za izradu betona mogu se rabiti cementi propisani Tehničkim propisom za betonske konstrukcije (NN 101/05), prilog C i normom HRN EN 197, koja uvjetuje sastav, svojstva i kriterije sukladnosti običnog cementa.

Smiju se rabiti samo oni cementi koji imaju potvrdu sukladnosti s uvjetima odgovarajuće važeće norme, izdane po ovlaštenoj hrvatskoj instituciji.

## **Agregat**

Za izradu betona može se upotrebljavati obični i teški agregat propisan Tehničkim propisom za betonske konstrukcije (NN 101/05), prilog D i normom HRN EN 12620 i lagani agregat propisan normom HRN EN 13055.

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

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

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

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

## **Voda za spravljanje betona**

Voda za spravljanje betona treba zadovoljavati uvjete norme HRN EN-1008.

Pouzdana pitka voda (iz gradskih vodovoda) može se rabiti bez potrebe prethodne provjere uporabljivosti.

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

## **Kemijski dodaci**

Mogu se rabiti kemijski dodaci koji zadovoljavaju uvjete norme HRN EN 934.

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

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

## **Mineralni dodaci**

Pod pojmom mineralnih dodataka razlikuju se:

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

Od mineralnih dodataka tipa I mogu se rabiti:

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

Od mineralnih dodataka tipa II mogu se rabiti:

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

Ostali mineralni dodaci mogu se rabiti samo ako zadovoljavaju uvjete odgovarajuće hrvatske norme ili tehničkog dopuštenja izdanog od nadležnog ministarstva ili institucije koju je to ministarstvo ovlastilo.

Vrsta i dinamika kontrola, odnosno ispitivanja sastavnih materijala mora biti u skladu s tablicom br. 22 norme HRN EN 206-1.

### **Projektiranje betona**

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

### **Tvornička kontrola proizvodnje betona**

Odgovornost, nadležna tijela i odnosi cjelokupnog osoblja koje upravlja, izvodi i potvrđuje radove koji se odnose na proizvodnju betona, moraju biti utvrđeni dokumentiranim sustavom kontrole proizvodnje. To se posebno odnosi na osoblje kojemu je potrebna organizacijska sloboda i autoritet za minimiziranje rizika od nezadovoljavajućeg betona i za identificiranje i izvještavanje o svakom problemu kvalitete betona.

### **Ispitivanje uzoraka iz proizvodnje prema utvrđenom planu**

#### **Svježi beton**

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

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

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

Kriteriji sukladnosti posebnih svojstava definirani su projektom kolničke konstrukcije.

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

#### **Očvrslu beton**

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

Tlačna čvrstoća betona utvrđuje se prema normi HRN EN 12390-3. Tlačna čvrstoća utvrđena je na uzorcima ispitanim pri starosti od 28 dana. U posebnim slučajevima može se posebno uvjetovati ispitivanje pri starosti manjoj ili većoj od 28 dana.

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

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

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

- Kriterij 1: grupa od n sukcesivnih rezultata ispitivanja (fcm)
- Kriterij 2: svaki pojedinačni rezultat (fci)

Osnovni uvjet je da se rezultati ispitivanja ne preklapaju.

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

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

### Svojstva trajnosti

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

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

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

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

### Isporuka betona

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

- Naziv tvrtke
- Serijski broj otpremnice
- Datum i vrijeme utovara betona-vrijeme prvog kontakta cementa i vode.
- Reg. Br. Auto miksera
- Ime prijevoznika
- Ime kupca
- Ime i lokacija gradilišta

- Količina betona u m<sup>3</sup>
- Deklaracija sukladnosti s referencama prema uvjetima kvalitete i prema HRN EN 206-1
- Ime ili znak certifikacijskog tijela
- Vrijeme dolaska na gradilište
- Vrijeme početka istovara
- Vrijeme kraja istovara
- Ime odgovorne osobe za proizvodnju betona
- Oznaka razreda čvrstoće i normu HRN EN 206-1:2000
- Razred konzistencije ili zadanu vrijednost
- Tip i razred čvrstoće cementa
- Tip kemijskog dodatka
- Specijalna svojstva ako su tražena (granične vrijednosti sastava ili razred otpornosti prema razredima izloženosti, najveće nazivno zrno agregata, konzistencija itd)
- Maksimalnu nominalnu gornju veličinu zrna agregata
- Porijeklo agregata
- v/c factor

### **Kontrolni postupci na gradilištu**

#### **Svježi beton**

Za beton projektiranog sastava dopremljenog iz centralne betonare (tvornice betona), odgovorna osoba obvezno određuje neposredno prije ugradnje provedbu kontrolnih postupaka utvrđivanja svojstava svježeg betona.

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

#### **Očvršli beton**

Za beton projektiranog sastava dopremljenog iz centralne betonare (tvornice betona), odgovorna osoba obvezno određuje neposredno prije ugradnje provedbu kontrolnih postupaka utvrđivanja svojstava očvršlog betona.

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

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

Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m<sup>3</sup> za svakih slijedećih ugrađenih 100 m<sup>3</sup> uzima se po jedan dodatni uzorak betona.

#### **Ocjenjivanje rezultata ispitivanja**

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

Ispitivanje i dokazivanje identičnosti pokazuje da li ugrađeni beton pripada istom skupu za koji je proizvođačevom ocjenom sukladnosti utvrđeno da mu je tlačna čvrstoća sukladna karakterističnoj čvrstoći (fck). Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće

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

### **Izvođenje betonskih radova**

Izvođač radova treba izvesti betonske i armirano-betonske radove u skladu sa zahtjevima norme HRN ENV 13670-1 - Izvedba betonskih konstrukcija – 1. dio: Općenito i TPBK prilog J.

Pogon za proizvodnju betona mora ispunjavati zahtjeve norme HRN EN 206-1 - Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost. Za svaku vrstu betona proizvođač odnosno izvođač je dužan dostaviti odgovarajuću ispravu o sukladnosti.

### **Ugradnja betona**

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

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

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

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

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

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

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 (moždanika).

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

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

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

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

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

Čelične oplata treba rashlađivati vodom, a podloga prije betoniranja mora biti nakvašena.

Ukoliko se pukotine pojave već u svježem betonu treba ih zatvoriti revibriranjem.

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

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

Pri temperaturama zraka višim od 25 °C temperaturu svježeg betona treba kontrolirati najmanje jedanput u toku 2 sata.

Betoniranje pri temperaturama nižim od +5 °C moguće je uz pridržavanje mjera za zimsko betoniranje.

Pri ugradnji svježeg beton mora imati minimalnu temperaturu od +6 °C, koja se na nižim pozitivnim temperaturama zraka ( $0 < t < +5$  °C) može postići zagrijavanjem agregata i vode, pri čemu temperatura mješavine agregata i vode, koji se zagrijavaju, ne smiju prijeći +30 °C prije dodavanja cementa. U svakom slučaju temperatura svježeg betona u zimskom periodu na mjestu ugradnje mora biti unutar + 6 do + 15°C.

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

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

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

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

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

Za potrebe transporta i ugradnje betona treba koristiti slijedeća sredstva:

- Automješalice betona kapaciteta 6 - 9 m<sup>3</sup>, koji su po mogućnosti opremljeni opremom za naknadno doziranje vode ili dodataka betonu,
- Autopumpe ili kran za vertikalni i horizontalni transport betona na gradilištu,
- Pervibratore dimenzija ovisno o veličini konstruktivnog elementa.

### **Njega betona**

Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:

- da se skupljanje svede na najmanju mjeru,
- da se postigne potrebna površinska čvrstoća,

- da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja,
- od smrzavanja,
- od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.

Beton neposredno nakon betoniranja treba zaštititi i njegovati u trajanju od cca 7 dana. Beton se može njegovati zadržavanjem u oplati do kad ne postigne zahtjevana svojstva. U pogledu održavanja vlage u betonu izvoditelj radova se može opredijeliti za 2 sistema njegovanja:

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

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

Njegovanje površine betona treba bez odgode započeti odmah po završetku zbijanja i površinske obrade. Ako slobodnu površinu betona treba zaštititi od pucanja zbog plastičnog skupljanja, privremeno njegovanje treba primijeniti i prije površinske obrade. Za beton koji će u eksploataciji biti izložen uvjetima agresivnosti razreda X0 ili XC1 najmanje razdoblje njegovanja treba biti 12 sati, pod uvjetom da vezanje ne nastupi iznad 5 sati i temperatura površine betona bude veća ili jednaka 5°C, a za ostale stupnjeve agresivnosti treba njegovati dok površinski sloj betona ne dosegne najmanje 50% uvjetovane tlačne čvrstoće što se dokazuje tehnološkim uzorcima.

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Hrvoje Kostelac**  
mag. ing. aedif.   
Ovlašteni inženjer građevinarstva   
G 4525

Zagreb, studeni 2019.g.

Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif.

MAPA : 6  
ZOP: 2-11-2019



RADIUS PROJEKT d.o.o.  
Desprimska ulica II. Odvojak 9., 10257 Grad Zagreb  
IBAN: HR7924840081107129088  
MBS: 080939789, OIB: 01667076193

B.P. 315/20/G

str.61

Investitor : ODJEĆA d.o.o.  
Ilica 33  
10 000 ZAGREB  
OIB: 59645137605

Građevina : GOSPODARSKA GRAĐEVINA  
PROIZVODNE NAMJENE

Lokacija : ULICA RAVNICE b.b, 49 210 ZABOK  
k.č.br.: 9214 k.o. ZABOK

Dio  
projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT-  
PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA

Faza  
projekta : GLAVNI PROJEKT

B.P. : 315/20/G

ZOP : 2-11-2019

MAPA : MAPA 6

## 5. NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVNOG OTPADA

*za ishodište građevinske dozvole za gradnju Gospodarske građevine proizvodne namjene\_Zabok*

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Hrvoje Kostelac  
mag. ing. aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 4525

Zagreb, studeni 2019.g.

Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif.

MAPA : 6  
ZOP: 2-11-2019



**RADIUS  
PROJEKT**

**RADIUS PROJEKT d.o.o.**  
Desprimska ulica II. Odvojak 9., 10257 Grad Zagreb  
IBAN: HR7924840081107129088  
MBS: 080939789, OIB: 01667076193

B.P. 315/20/G

str.62

## 5. NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVNOG OTPADA

Način zbrinjavanja građevnog otpada mora biti u skladu s propisima o otpadu.

Osnovni propisi iz tog područja su:

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/13, 73/17, 14/19)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN br. 117/17)

Prema Zakonu o otpadu, građevni otpada spada u interni otpad jer ne sadrži ili malo sadrži tvari koje podliježu fizikalnoj, kemijskog i biološkoj razgradnji, pa ne ugrožava okoliš.

Nakon završetka radova gradilište treba očistiti od otpadaka i suvišnog materijala i okolni dio terena dovesti u prvobitno stanje.

Pravilnikom o vrstama otpada određeno je da je proizvođač otpada, čija se vrijedna sredstva mogu iskoristiti, dužan otpad razvrstavati na mjestu nastanka, odvojeno skupljati po vrstama i osigurati uvjete skladištenja za očuvanje kakvoće u svrhu ponovne upotrebe.

Taj pravilnik predviđa slijedeće moguće postupke s otpadom:

- kemijsko-fizikalna obrada;
- biološka obrada;
- termička obrada;
- kondicioniranje otpada;
- odlaganje otpada.

Kemijsko-fizikalna obrada otpada je obrada kemijsko-fizikalnim metodama s ciljem mijenjanja njegovih kemijskih, odnosno bioloških svojstava, a može biti: neutralizacija, taloženje, ekstrakcija, redukcija, oksidacija, dezinfekcija, centrifugiranje, filtracija, sedimentacija, rezervna osmoza.

Biološka obrada je obrada biološkim metodama s ciljem mijenjanja kemijskih, fizikalni, odnosno bioloških svojstava, a može biti aerobna i anaerobna razgradnja.

Termička obrada je obrada termičkim postupkom. Provođi se s ciljem mijenjanja kemijskih, fizikalnih, odnosno bioloških svojstava, a može biti: spaljivanje, piroliza, isparavanje, destilacija, sinteriranje, žarenje, taljenje, zataljivanje u staklo.

Kondicioniranje otpada je priprema za određeni način obrade ili odlaganja, a može biti: usitnjavanje, ovlaživanje, pakiranje, odvođnjavanje, oprашivanje, očvršćivanje te postupci kojima se smanjuje utjecaj štetnih tvari koje sadrži otpad.

S građevnim otpadom treba postupiti u skladu s Pravilnikom o uvjetima za postupanje s otpadom. Taj Pravilnik predviđa moguću termičku obradu za slijedeći otpad:

- drvo
- plastiku
- asfalt koji sadrži katran
- katran i proizvodi koji sadrže katran.

Kondicioniranjem se može obraditi slijedeći otpad:

- građevinski materijali bez azbesta
- asfalt koji sadrži katran
- asfalt (bez katrana)
- katran i proizvodi koji sadrže katran
- izolacijski materijal koji sadrži azbest

- miješani građevni otpad i otpad od rušenja.

Najveći dio građevnog otpada (prethodno obrađen ili neobrađen) može se odvesti u najbliže javno odlagalište otpada:

- beton
- cigle
- pločice i keramika
- građevinski materijal na bazi gipsa
- drvo
- staklo
- plastika
- bakar, bronca, mjed
- aluminij
- olovo
- cink
- željezo i čelik
- kositar
- miješani materijali
- kabele
- zemlja i kamenje
- ostali izolacijski materijali

Nakon završetka radova gradilište treba očistiti od otpada i suvišnog materijala, postupiti prema iznesenom, a okolni dio terena dovesti u prvobitno stanje.

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Hrvoje Kostelac**  
mag. ing. aedif.   
Ovlašteni inženjer građevinarstva   
**G 4525**

Zagreb, studeni 2019.g.

Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif.

MAPA : 6  
ZOP: 2-11-2019



RADIUS PROJEKT d.o.o.  
Desprimska ulica II. Odvojak 9., 10257 Grad Zagreb  
IBAN: HR7924840081107129088  
MBS: 080939789, OIB: 01667076193

B.P. 315/20/G

str.65

Investitor : ODJEĆA d.o.o.  
Ilica 33  
10 000 ZAGREB  
OIB: 59645137605

Građevina : GOSPODARSKA GRAĐEVINA  
PROIZVODNE NAMJENE

Lokacija : ULICA RAVNICE b.b, 49 210 ZABOK  
k.č.br.: 9214 k.o. ZABOK

Dio  
projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT-  
PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA

Faza  
projekta : GLAVNI PROJEKT

B.P. : 315/20/G

ZOP : 2-11-2019

MAPA : MAPA 6

## 6. PRIKAZ MJERA PROTUPOŽARNE ZAŠTITE

*za ishodaenje građevinske dozvole za gradnju Gospodarske građevine proizvodne namjene\_Zabok*

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Hrvoje Kostelac**  
mag. ing. aedif. *Kostelac*  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
**G 4525**

Zagreb, studeni 2019.g.

Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif.

MAPA : 6  
ZOP: 2-11-2019



**RADIUS  
PROJEKT**

**RADIUS PROJEKT d.o.o.**  
Desprimska ulica II. Odvojak 9., 10257 Grad Zagreb  
IBAN: HR7924840081107129088  
MBS: 080939789, OIB: 01667076193

B.P. 315/20/G

str.66

## **6. PRIKAZ MJERA PROTUPOŽARNE ZAŠTITE**

Na temelju Zakona o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10) i Pravilnika o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03) daje se prikaz mjera za primjenu pravila protupožarne zaštite za vrijeme izvedbe građevine i prikaz mjera protupožarne zaštite za vrijeme uporabe i izvedbe prometnih i pješačkih površina.

### **6.1 MJERE PROTUPOŽARNE ZAŠTITE ZA VRIJEME IZVEDBE PROMETNIH I PJEŠAČKIH POVRŠINA**

Za vrijeme izvedbe prometnih i pješačkih površina potrebno je provesti sve potrebne mjere kod upotrebe lakozapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar. Takove materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora.

Na gradilištu je potrebno izraditi pravila za zaštitu od požara, sa kojim pravilima treba upoznati sve sudionike u gradnji i odrediti odgovornu osobu.

Električne instalacije, uređaji i oprema moraju svojom izradom i izvođenjem odgovarati važećim tehničkim popisima.

Na gradilištu, za vrijeme izvedbe, potrebno je osigurati požarne pristupe slobodne od bilo kakve zapreke, prema Pravilniku o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN RH 35/94, 55/94, 142/03). Ovi vatrogasni pristupi i za vrijeme gradnje trebaju biti najmanje širine 5,50 m sa minimalnim unutarnjim polumjerom 7,50 m, a vanjskim polumjerom 13,00 m.

Vatrogasni prilaz za vrijeme gradnje je iz vanjskih postojećih asfaltnih prilaznih prometnica.

Ove prometnice trebaju biti slobodne i potpuno prohodne za vatrogasna vozila u vožnji i u slučaju intervencije.

### **6.2 MJERE PROTUPOŽARNE ZAŠTITE ZA VRIJEME UPOTREBE PROMETNIH I PJEŠAČKIH POVRŠINA**

Požarni prilaz je iz vanjskih asfaltnih prometnica. Požarni pristup je iz unutarnjih novih asfaltnih cesta i površina. Veličina požarnog pristupa je 5,50x11,00 m. Ceste su dimenzionirane na osovinski pritisak od 100 kN.

Kolnička konstrukcija je od asfalt betona. Požarni pristup je u horizontalnom položaju širine 6,00 m, bez uzdužnih padova većih od 2%.

Prema gore navedenom svi elementi vatrogasnih pristupa iz Pravilnika o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN RH 35/94, 55/94 i 142/03) zadovoljavaju potrebe za operativni rad vatrogasnih vozila u slučaju potrebe.

Nosivost kolnika svih površina na kojima se kreću vatrogasna vozila je za osovinski pritisak 100 kN. Naročito se napominje, da prometna površina koja je ovim projektom određena za vatrogasne pristupe u svakom momentu dana i noći mora biti potpuno slobodna od bilo kakvih zapreka, parkiranih vozila, kontejnera, privremenih građevina ili građevinskog materijala i svega što bi moglo ometati i onemogućiti ili usporiti rad vatrogasaca.

### **6.3 ZAŠTITA OD POŽARA ZA ODVODNJU**

Odvodnja oborinskih voda sa prometnih površina, odvodi se preko cestovnih slivnika u oborinsku kanalizaciju prema posebnom projektu.

Zaštita od požara provodi se radi osiguranja uvjeta rada svim osobama bez opasnosti za život i zdravlje kod izgradnje i tijekom korištenja građevine.

Poduzeće, odnosno poslodavci, dužni su obavljati sve poslove u vezi sa zaštitom od požara, te u tom smislu donositi potrebne akte propisane zakonskim odredbama.

Prema Zakonu o zaštiti od požara (NN br. 92/10) u projektu su predviđena tehnička rješenja prilikom izvođenja i korištenja prometnih, pješačkih i parkirališnih površina.

### **6.4 PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA KOD IZGRADNJE PROMETNIH I PJEŠAČKIH POVRŠINA**

1. Gradilište mora biti osigurano od pristupa osoba koje nisu tamo zaposlene.
2. Gradilište mora biti vidljivo označeno. Opasna mjesta moraju biti posebno označena i osigurana.
3. Potrebno je provesti osiguranje od udara el. energije. Svi alati i razvodi struje moraju biti provjereni za sigurno rukovanje.
4. Strojevi, alati i materijal moraju biti zaštićeni od utjecaja atmosferilija.
5. Na gradilištu moraju biti osigurana sredstva za pružanje neposredne prve pomoći.
6. Moraju se konstantno provoditi mjere za sprječavanje nastanka požara ili eksplozije. Potrebno je osigurati osnovna priručna sredstva za gašenje.
7. Na gradilištu je potrebno osigurati slobodan radni prostor, puteve za prolaz, transport i evakuaciju.
8. Skladištenje lako zapaljivih materijala mora biti posebno određeno i osigurano.
9. Izraditi posebno prometno rješenje za odvijanje prometa za vrijeme gradnje. Prometno rješenje za vrijeme gradnje treba izraditi izvođač radova prema svojoj tehnologiji rada.

### **6.5 OPĆIM AKTOM O ZAŠTITI OD POŽARA, PODUZEĆA I DRUGI KORISNICI MORAJU UTVRDITI:**

1. mjere zaštite od požara kojima se otklanja ili smanjuje opasnost od nastanka požara;
2. organizaciju i djelokrug jedinice za zaštitu od požara;
3. organizaciju promatranja i uzbunjivanja o požaru;
4. organizaciju i način izvršavanja unutarnje kontrole, te ovlasti i dužnosti radnika koji izvršavaju tu kontrolu;
5. način upoznavanja radnika prilikom stupanja na rad ili rasporeda s jednog radnog mjesta na drugo, o opasnostima od požara na tom radnom mjestu, kao i način obuke radnika o mjerama zaštite od požara i rukovanje opremom i sredstvima za gašenje požara;
6. vrstu i količinu opreme i sredstava za gašenje požara, raspored te opreme i sredstva, kao i vrijeme i način ispitivanja njihove ispravnosti;
7. stručnu opremu radnika na poslovima zaštite od požara;
8. zadatke radnika koji imaju posebne ovlasti i odgovornosti u pogledu provođenja mjera zaštite od požara;
9. odgovornost radnika zbog nepridržavanja propisanih ili naređenih mjera zaštite od požara;

10. dužnost radnika u slučaju izbijanja požara i njihovo sudjelovanje u gašenju požara. Uprava nadležna na poslovima gradnje ne smije izdati građevinsku dozvolu za gradnju građevine, ako nije pribavljena potvrda MUP-a da su u tehničkoj dokumentaciji predviđene propisane ili pravilima tehničke struke usvojene mjere zaštite od požara. Nadzor nad provedbom mjera zaštite od požara utvrđenih zakonom i propisima na temelju istih, vrše inspektori za zaštitu od požara u organizacijama unutarnjih poslova.

Kako za građevine cestogradnje nema specijalnih pravila i normativa zaštite od požara, potrebno se u svemu pridržavati navedenih zakona i pravilnika.

Površine za rad vatrogasnih vozila moraju imati potrebnu osovinu nosivost od 100 kN/osovini. Sve površine za rad vatrogasnih vozila moraju biti projektirane su u jednoj ravnini, sukladno članku 17. Pravilnika o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94) i Pravilnika o izmjenama i dopunama Pravilnika o uvjetima za vatrogasne pristupe (N.N. 142/03). Uspon ili pad u vatrogasnom prilazu ne smije prelaziti 12% nagiba.

Prijelaz iz uspona u pad ili iz pada u uspon treba se izvesti okomitom krivinom, čiji radijus mora iznositi najmanje 15 m. Širina površine planirane za operativni rad vatrogasnih vozila postavljene paralelno s vanjskim zidovima građevine, treba biti najmanje 5,5 m, a dužina 11 m.

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Hrvoje Kostelac**  
mag. ing. aedif.   
Ovlašteni inženjer građevinarstva   
**G 4525**

Zagreb, studeni 2019.g.

Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif.

MAPA : 6  
ZOP: 2-11-2019



**RADIUS  
PROJEKT**

**RADIUS PROJEKT d.o.o.**  
Desprimska ulica II. Odvojak 9., 10257 Grad Zagreb  
IBAN: HR7924840081107129088  
MBS: 080939789, OIB: 01667076193

B.P. 315/20/G

str.70

Investitor : ODJEĆA d.o.o.  
Ilica 33  
10 000 ZAGREB  
OIB: 59645137605

Građevina : GOSPODARSKA GRAĐEVINA  
PROIZVODNE NAMJENE

Lokacija : ULICA RAVNICE b.b, 49 210 ZABOK  
k.č.br.: 9214 k.o. ZABOK

Dio  
projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT-  
PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA

Faza  
projekta : GLAVNI PROJEKT

B.P. : 315/20/G

ZOP : 2-11-2019

MAPA : MAPA 6

## 7. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU

*za ishodenje građevinske dozvole za gradnju Gospodarske građevine proizvodne namjene\_Zabok*

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Hrvoje Kostelac**  
mag. ing. aedif.   
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
**G 4525**

Zagreb, studeni 2019.

Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif.

MAPA : 6  
ZOP: 2-11-2019



**RADIUS  
PROJEKT**

**RADIUS PROJEKT d.o.o.**  
Desprimska ulica II. Odvojak 9., 10257 Grad Zagreb  
IBAN: HR7924840081107129088  
MBS: 080939789, OIB: 01667076193

B.P. 315/20/G

str.72

## **7. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU**

Temeljem odredbi Zakona o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 94/18, 96/18) na kojima su zasnovana tehnička rješenja za primjenu svih pravila zaštite na radu kojima projektirani objekt mora udovoljavati kada bude u uporabi, dat je prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu.

### **7.1 PRAVILA ZAŠTITE NA RADU**

Pri izvođenju radova po ovoj projektnoj dokumentaciji izvoditelj je dužan pridržavati se svih osnovnih i posebnih pravila zaštite na radu što ih propisuje zakon i zakonski propisi, a koji se odnose na građevinarstvo i odgovarajuću vrstu radova.

Kod izvođenja zemljanih radova treba posvetiti posebnu pozornost na pristupstvo podzemnih instalacija (elektra, HT i sl.) i cjevovoda (vodovod, kanalizacija, plin i sl.) kako ne bi došlo do oštećenja istih, a obvezna je izvedba probnih prijekopa kako bi se ustanovio stvarni položaj i dubina postojećih instalacija - iskope prijekopa treba obavezno izvoditi ručno.

Za ove radove zaduženje i odgovornost snosi izvoditelj radova, te za svu štetu koja bi mogla nastati kod izvođenja radova.

Naročitu pozornost obratiti na električne podzemne vodove. Obvezno odrediti položaje svih "živih" instalacija prije početka gradnje i iskopa. Postojeće instalacije koje budu van uporabe ("mrtve") treba iskopati i odstraniti.

Prije početka radova na površini zahvata gradnje na terenu sa čvrstim oznakama označiti položaj i dubinu podzemnih instalacija, te sa time upoznati sve sudionike gradnje.

Prilikom iskopa kanala treba posvetiti pozornost na mogućnost zarušavanja zemlje (obvezno razupiranje svih iskopa) i na opasnost od pada u dubinu (obvezno ograđivanje svih prijekopa).

Odgovornost za mjere zaštite postojećih instalacija je na izvoditelju radova. Zato je potrebno prije početka radova vidno na površini označiti postojeće podzemne instalacije čiji položaj je dužan odrediti izvoditelj radova. Prije izlaska građevinskih vozila i strojeva na javne unutarnje i vanjske ulice, obavezno vozilo očistiti od blata jakim mlazom vode.

### **7.2 OPASNOSTI KOJE PROIZLAZE IZ PROCESA RADA I NAČIN NA KOJI SE TE OPASNOSTI OTKLANJAJU**

U vrijeme izvođenja objekta mogu se pojaviti opasnosti pri izvođenju zemljanih radova i svih ostalih radova koji se izvode pomoću građevinskih strojeva i uređaja, te rada s mehaniziranim i ručnim alatom.

Pri ručnom iskopu moraju se primjenjivati zaštitne mjere iz Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 048/2018):

- pri izvođenju zemljanih radova na dubini većoj od 100 cm, moraju se poduzeti zaštitne mjere protiv rušenja zemljanih naslaga s bočnih strana i protiv obrušavanja iskopanog materijala;
- ručno otkopavanje zemlje mora se izvoditi odozgo naniže, a svako potkopavanje je zabranjeno.

Pri izvođenju zemljanih radova s mehaničkim sredstvima (buldožer, bager, .....), rukovanje strojevima smiju obavljati samo radnici koji su stručno obučeni za taj posao i koji su upoznati s opasnostima koje prijete pri radu.

Građevinski strojevi i uređaji prije postavljanja na mjesto rada moraju biti pregledani i provjereni. Mehanizirani alat koji se koristi (pneumatski čekić i drugo) mora biti oblika i težine podesnih za lako prenošenje i rukovanje i pod otežanim uvjetima rada.

Kod širokog iskopa potrebno je voditi računa o nagibu bočnih strana da se spriječi urušavanje. Razupiranje strana iskopa nije potrebno ako su bočne strane iskopa uređene pod kutom unutrašnjeg trenja tla, niti pri etažnom kopanju do dubine manje od 200 cm.

### **7.3 TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE ZA VRIJEME UPORABE PROMETNIH I PJEŠAČKIH POVRŠINA**

Tehničke mjere zaštite za vrijeme uporabe prometnih i pješačkih površina vezane su za sigurnost prometa. Sve mjere dane su u projektu, a utemeljene na propisima koji se odnose na tip i namjenu građevine kao i na upotrijebljene materijale. Naročitu pozornost obratiti na prometne tokove pješaka i vozila.

Pješačke površine odvojene su od kolnih površina. Pješačke staze su protuklizne izvedbe.

Širine pješačkih staza su 1,50 m sa uzdignutim i upuštenim rubnjacima odvojene od cestovnih vozničkih površina. Za prelaze invalidskih vozila na pješačkim stazama su upušteni rubnjaci (NN RH br. 114/03). Prometnim oznakama na kolniku i okomitim znakovima, označeni su pješački prijelazi, upozorba na opasnost i brzinu vozila na parkiralištu.

Kolnička konstrukcija na pješačkim stazama je protuklizne izvedbe.

Poprečnim nagibom kolnika 1 - 2%, kao i predviđenim uzdužnim nagibima osigurano je otjecanje površinskih voda u oborinsku kanalizaciju.

### **7.4 PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA KOD IZVEDBE RADOVA**

Izvoditelj radova mora za gradilište izraditi poseban elaborat zaštite u kojem uz osnovne mjere zaštite mora biti obuhvaćeno:

1. Gradilište mora biti osigurano od pristupa osoba koje nisu tamo zaposlene.
2. Gradilište mora biti vidljivo označeno. Opasna mjesta moraju biti posebno označena i osigurana.
3. Svi prijelazi viši od 1,00 m moraju imati ogradu.
4. Potrebno je provesti osiguranje od udara el. energije. Svi alati i razvodi struje moraju biti provjereni za sigurno rukovanje.
5. Strojevi, alati i materijal moraju biti zaštićeni od utjecaja atmosferilija.
6. Ljestve moraju biti sigurne protiv prijeloma i klizanja, dužine min 0,75 m iznad ruba penjanja.
7. Kopanje rovova na dubini većoj od 1,0 m mora se izvoditi uz razupiranje i kontrolu ovlaštene osobe.
8. Pri strojnom kopanju strojar mora voditi računa o pomoćnim djelatnicima.
9. Ako se iskop vrši na mjestima gdje postoje instalacije: elektrike, vodovoda ili drugih, radovi se obavljaju ručno i pod kontrolom stručne osobe.
10. Odlaganje iskopanog materijala izvodi se na jednu stranu rova, odmaknuto od ruba minimum 1,0 m.
11. Stroj ne smije biti postavljen uz rub rova ako je ugrožena stabilnost terena.
12. Kopanje šahtova i jama mora se obavljati pod kontrolom stručne osobe uz provjeravanje eventualne prisutnosti štetnih plinova.
13. Širina rampi za prijenos materijala mora biti min. 0,6 m, a nagib najviše 40 %.
14. Kod rada na prometnim mjestima osigurati potrebnu regulaciju prometa.

15. Lakozapaljivi materijali deponiraju se izvan mogućih izvora topline.
16. Na gradilištu je potrebno osigurati uvjete osobne higijene, osobnih zaštitnih sredstava, te smještaj, prehranu i prijevoz radnika.
17. Na gradilištu moraju biti osigurana sredstva za pružanje neposredne prve pomoći.
18. Zabranjen je rad radnicima pod utjecajem alkohola i opojnih droga.
19. Radna vozila trebaju na javne Prometne površine izlaziti potpuno čista.

## **8.5 PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA KOD UPORABE I ODRŽAVANJA KANALIZACIJE**

Uz osnovne mjere zaštite koje se trebaju provoditi, potrebno je osigurati sljedeće:

1. Stalno provoditi kontrolu i mjere da ne dođe do izlivanja opasnih tekućina u okoliš.
2. Osigurati odgovarajuću opremu "EKO SETA" i pijeska za neposrednu zaštitu.
3. U slučaju nezgode odmah izvršiti osnovnu zaštitu otjecanja pomoću "EKO SETA" i pijeska.
4. Upoznati službu održavanja i zaštite s potrebnim postupcima u slučaju nezgode.
5. Sve osobe koje rade na čišćenju moraju imati zaštitnu odjeću, čizme i rukavice.

## **7.6 PRIMJENA PRAVILA ZAŠTITE NA RADU KOJA SE ODOSE NA LOKACIJU OBJEKTA, ODSTRANJIVANJE ŠTETNIH OTPADAKA, GRADILIŠNE PROMETNICE, RADNI PROSTOR, POMOĆNE PROSTORIJE I DRUGO**

Radovi se izvode na otvorenom. Postrojenja i površine namijenjene za rad na otvorenom prostoru moraju biti tako locirane da omoguće sigurno kretanje osoba i prometnih sredstava bez opasnosti po život i zdravlje radnika.

Prostorije za obavljanje administrativnih poslova trebaju biti smještene u posebnim objektima. Štetni otpaci koji se pojavljuju na gradilištu (ulja, maziva, goriva, ...) moraju se odstraniti na mjesta uređena tako da se isključi mogućnost zagađenja zemljišta, podzemnih voda i čovjekove okoline. Sva ta mjesta moraju biti ograđena i osigurana od pristupa osoba.

Pomoćni putovi za transport tereta i putovi za kretanje osoba trebaju biti projektirani i izvedeni tako da se što manje presijecaju i poklapaju.

Radni prostor je uglavnom na otvorenom, pa stoga izvođač posebnu pažnju mora posvetiti uređenju gradilišta. To uključuje:

- osiguranje granica gradilišta prema okolini;
- određivanje mjesta, prostora, načina razmještaja i uskladištenja građevnih materijala;
- način obilježavanja, odnosno osiguranja opasnih mjesta i ugroženih prostora na gradilištu;
- način rada na mjestima gdje se pojavljuju štetni plinovi, prašina, para, odnosno gdje može nastati požar;
- određivanje vrste i smještaja građevinskih strojeva i postrojenja, te odgovarajuće osiguranje obzirom na lokaciju gradilišta.

Radovi se izvode na otvorenom, pa je potrebno osigurati pomoćne prostorije kao što su garderobe, kupaonice, nužnici, prostorije za uzimanje obroka hrane, prostorije za povremeno zagrijavanje radnika i drugo. Garderobe se moraju predvidjeti za smještaj vlastite i radne odjeće i obuće, te drugih osobnih predmeta. Prostorije garderobe opremaju se klupama za sjedenje kod presvlačenja, zidnim ogledalima, košarama za otpatke.

## 7.7 PREDVIDIVI BROJ RADNIKA

Potreban broj radnika za izvođenje objekta određuje izvoditelj u skladu sa svojom tehnologijom izgradnje.

## 7.8 ODGOVORNOST ZA PROVEDBU TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE NA RADU ZA VRIJEME IZGRADNJE OBJEKTA

Oprema gradilišta, osiguranje pojedinih uređaja i strojeva na njemu, te osiguranje radnika mora u cijelosti odgovarati HTZ propisima i propisima Zakona o zaštiti na radu.

Provjeru provedbe ovih zaštitnih mjera provodi rukovoditelj gradilišta, nadzorni inženjer, te ovlašteno tijelo Republike Hrvatske.

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Hrvoje Kostelac**  
mag. ing. aedif.   
Ovlašteni inženjer građevinarstva   
**G 4525**

Zagreb, studeni 2019.

Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif.

MAPA : 6  
ZOP: 2-11-2019



RADIUS PROJEKT d.o.o.  
Desprimska ulica II. Odvojak 9., 10257 Grad Zagreb  
IBAN: HR7924840081107129088  
MBS: 080939789, OIB: 01667076193

B.P. 315/20/G

str.77

Investitor : ODJEĆA d.o.o.  
Ilica 33  
10 000 ZAGREB  
OIB: 59645137605

Građevina : GOSPODARSKA GRAĐEVINA  
PROIZVODNE NAMJENE

Lokacija : ULICA RAVNICE b.b, 49 210 ZABOK  
k.č.br.: 9214 k.o. ZABOK

Dio  
projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT-  
PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA

Faza  
projekta : GLAVNI PROJEKT

B.P. : 315/20/G

ZOP : 2-11-2019

MAPA : MAPA 6

## 8. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

*za ishodenje građevinske dozvole za gradnju Gospodarske građevine proizvodne namjene\_Zabok*

Zagreb, studeni 2019.

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Hrvoje Kostelac  
mag. ing. aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 4525

Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif.

MAPA : 6  
ZOP: 2-11-2019



**RADIUS  
PROJEKT**

**RADIUS PROJEKT d.o.o.**  
Desprimska ulica II. Odvojak 9., 10257 Grad Zagreb  
IBAN: HR7924840081107129088  
MBS: 080939789, OIB: 01667076193

B.P. 315/20/G

str.78

## **8. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE**

### **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 upotrebljeni 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.), te rješenja detalja prema projektima. Za vrijeme izvođenja radova potrebna je stalna nazočnost nadzornog inženjera, kontinuirani geodetski nadzor, te povremeni projektantski nadzor.

### **2. PRIPREMNI RADOVI**

#### **2.1 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).

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

Izvoditelj je sam dužan osigurati pogonsku energiju i vodu za potrebe gradilišta.

#### **2.3 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.

#### **2.4 Organizacija gradilišta**

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

#### **2.5 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.

## 2.6 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.

## 2.7 Geodetska kontrola

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

Tijekom građenja vršiti:

\*0 stalnu kontrolu iskolčene trase i druge geometrije svih elemenata kolnika

\*1 kontrolu osiguranja svih točaka

\*2 kontrolu postavljenih profila

\*3 kontrolu repera i poligonih točaka

**OSOBITU PAŽNJU POSVETITI KONTROLI PROJEKTIRANE GEOMETRIJE (TLOCRTNE I VISINSKE) RUBNJAKA.**

## 3. GRAĐEVINSKI RADOVI

### 3.1 Posebni uvjeti

Radove treba izvesti točno prema opisu, projekta, troškovnika i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (Hrvatske ceste, Zagreb 2001.), koji su sastavni dio ovog projekta. 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, 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.

### 3.2 Ispitivanja i atesti

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.

### 3.3 Kontrola kvalitete

#### 3.3.1 Kontrola kvalitete sastoji se od:

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

#### 3.3.2 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.

#### 3.3.3 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.

#### 3.3.4 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 atestiranju Državnog Zavoda za normizaciju, uzorkovanje i ispitivanje radi izdavanja atesta obavlja isključivo ovlaštena organizacija.

#### 3.3.5 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.

### 3.4 Dokumentacija

#### 3.4.1 Izvještaj o prethodnom ispitivanju kvalitete s ocjenom pogodnosti materijala

Izvještaj 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.

#### 3.4.2 Izvještaj 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.

#### 3.4.3 Izvještaj o kontrolnom ispitivanju

Izvještaj 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.

#### 3.4.4 Atest

Za proizvode koji podliježu Naredbi o obaveznom atestiranju Državnog Zavoda za normizaciju, izdaje se atestna dokumentacija propisana Naredbom. (Naredba o obaveznom atestiranju frakcioniranog kamenog agregata za beton i asfalt - Narodne novine br. 53/91).

#### 3.4.5 Uvjerjenje o kvaliteti proizvoda

Uvjerjenje 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.

Uvjerjenje 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.

#### 3.4.6 Uvjerjenje 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.

Uvjerjenje 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.

#### 3.4.7 Izvještaj o provjeri kvalitete uskladištenog materijala

Izvještaj 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.

#### 4. ZEMLJANI RADOVI

##### 4.1 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.

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.

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:

- \*4 da se iskop obavlja prema profilima i visinskim kotama iz projekta, te propisanim nagibima pokosa iskopa (uzimajući u obzir geomehanička svojstva tla),
- \*5 da tijekom rada ne dođe do potkopavanja ili oštećenja okolnih građevina ili okolnog tla,
- \*6 da se ne vrše nepotrebno povećani ili štetni iskopi,
- \*7 da se ne degradira ili oštećuje temeljno tlo zbog nekontroliranih miniranja i neadekvatnih iskopa,
- \*8 za vrijeme rada na iskopu pa do završetka svih radova na objektu Izvoditelj je dužan osigurati pravilnu odvodnju,
- \*9 ne smije se dozvoliti zadržavanje vode u iskopima,
- \*10 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 onemogućе naknadna slijeganja. Nestabilne plohe treba sanirati. Debljina humusnog sloja treba odgovarati projektu (kontrolirati s nadzornim inženjerom).

Pri hortikulturnom uređenju pokosa, treba osigurati kvalitetna gnojiva, 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.

## 4.2 ISKOP HUMUSA

Prilikom iskopa humusa (na mjestima gdje ga eventualno ima) ne smije se dopustiti duže zadržavanje vode na tlu jer bi ga ona prekomjerno raskvasila. Stoga u toku iskopa treba voditi računa o tome da bude omogućena stalna uzdužna i poprečna odvodnja. Vodu treba odvesti izvan trupa ceste priključkom na neki odvodni jarak, potok ili prirodnu depresiju.

Površine na kojima je odmah nakon iskopa humusa predviđena izrada nasipa potrebno je odmah urediti i sabiti te izraditi prvi sloj nasipa.

Debljina humusnog sloja kojeg treba odstraniti utvrđuje se prethodnim ispitivanjem i kontrolom u toku rada.

Debljinu humusnog sloja ustanovljuje nadzorni inženjer u prisutnosti ovlaštenog predstavnika izvođača, za svaki profil posebno ili za pojedine dionice trase ako se debljina humusnog sloja na dionicama ne mijenja.

Identifikacija humusnog sloja obavlja se na osnovi mirisa, boje, sastojaka biljnih i životinjskih ostataka koji podliježu procesima razlaganja kao i količina ukupnih organskih tvari.

Ako humusni sloj i tlo, pogodno za uređenje u temeljno tlo, nije moguće odrediti vizualnim načinom, debljina humusnog sloja određuje se na osnovi laboratorijskih ispitivanja organskih tvari.

Ako nije drukčije određeno posebnim tehničkim uvjetima, humusnim slojem smatra se površinski sloj sraslog tla u kojem je sadržaj organskih tvari veći od 10 %.

## 4.3 ŠIROKI ISKOP

- HRN U.E.1.010 Zemljani radovi na izgradnji prometnica.

Tijekom radova na širokom iskopu kontrolirati:

- da se iskop obavlja prema profilima i visinskim kotama iz projekta te propisanim nagibima kosina, a uzimajući u obzir geomehanička svojstva tla
- da tijekom rada ne dođe do potkopavanja ili oštećenja projektom predviđenih pokosa.

Kontrolirati da se iskop vrši najviše do dubine od 20-30 cm projektirane kote planuma donjeg stroja:

- za vrijeme rada na iskopu pa do završetka svih radova na
- objektu ,izvođač je dužan osigurati pravilnu odvodnju i time spriječiti oštećenja izrađenih pokosa i njihov stabilitet
- kontrolirati da se nagib radnih pokosa kreće u granicama od 1:1 za nevezana krupnozrna tla do 1:3 za sitnozrnata vezana koherentna tla

## 4.4 ISKOPI ZA TEMELJE I GRAĐEVNE JAME

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće, projektom organiziranja građenja, zahtjevima nadzornog inženjera i OTU (IGH 2001).

## 4.5 ISKOP ROVOVA ZA INSTALACIJE I DRENAŽE

- obavezno razupirati stjenke rovova većih dubina
- iskop mora biti postupan
- kontrolirati iskop prema projektu

#### 4.6 PRIJEVOZ MATERIJALA

- primijeniti vozila većeg kapaciteta
- primijeniti vozila koja mogu obavljati više radnji

#### 4.7 UREĐENJE TEMELJNOG TLA MEHANIČKIM ZBIJANJEM

Propisi na osnovi kojih se kontrolira kakvoća materijala u temeljnom tlu:

HRN U.B1.010/79 Uzimanje uzoraka tla

HRN U.B1.012/79 Određivanje vlažnosti uzoraka tla

HRN U.B1.014/68 Određivanje specifične težine tla

HRN U.B1.016/68 Određivanje zapreminske težine tla

HRN U.B1.018/80 Određivanje granulometrijskog sastava

HRN U.B1.020/80 Određivanje granica konzistencije tla. Aterbergove granice

HRN U.B1.024/68 Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla

HRN U.B1.038/68 Određivanje optimalnog sadržaja vode

HRN U.B1.046/68 Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče

HRN U.E1.010/81 Zemljani radovi na izgradnji putova

##### **Tekuća ispitivanja**

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (**Sz**) ili određivanje modula stišljivosti (**Ms**) kružnom pločom Ø 30 cm (ovisno o vrsti materijala) najmanje jedno ispitivanje na svakih 1000 m<sup>2</sup> uređenog temeljnog tla.

Posebnim tehničkim uvjetima, kao sastavnim dijelom projekta, projektant može odrediti i veću gustoću ispitivanja od navedenih.

Kriteriji za ocjenu kakvoće temeljnog tla

	Stupanj zbijenosti <b>Sz</b> (u odnosu na standardni Proctorov postupak) najmanje (%)	Modul stišljivosti <b>Ms</b> (ploča Ø 30 cm), najmanje (MN/m <sup>2</sup> )
Srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a projektirani nasip nije viši od 2,00 m	97	15

##### **Kontrolna ispitivanja**

Vrste ovih ispitivanja iste su kao kod tekućih ispitivanja, a njihov broj ovisi o materijalima, stanju vlažnosti tla i slično. Minimalni je broj ovih ispitivanja jedno ispitivanje na svakih 2000 m<sup>2</sup> uređenog temeljnog tla.

#### 4.8 UREĐENJE SLABONOSIVOG TEMELJNOG TLA GEOTEKSTILA

##### **Tekuća ispitivanja**

Vlastiti nadzor izvođača su tekuća ispitivanja proizvođača i ovlaštenog tijela kako bi se utvrdilo odgovaraju li svojstva proizvoda ugovorenim zahtjevima i zahtjevima iz ovih OTU. Troškove tekućih ispitivanja snosi izvođač. Način i opseg tekućih ispitivanja treba navesti u PKOK i priručniku osiguranja kakvoće, a ista se provode na najmanje svakih 10.000 m<sup>2</sup> ugrađenog geotekstila. O rezultatima ispitivanja vodi se protokol. U okviru vlastitog nadzora izvođač mora minimalno provesti ispitivanja uzimajući u obzir slijedeće norme:

Prema potpoglavlju 2-08.4.4 Oznaka proizvoda  
HRN EN 965 Određivanje mase po jedinici površine  
HRN EN ISO 10319 Vlačno ispitivanje široke trake  
HRN EN ISO 12236 Ispitivanje statičkim probijanjem  
HRN EN 964-1 Određivanje debljine pri određenom tlaku

Osim toga, najmanje jednom godišnje na svakom tipu proizvoda mora ispitati:  
HRN EN ISO 12956 Određivanje karakteristične veličine otvora DIN 53 384/ postupak B UV-postojanost

##### **Kontrolna ispitivanja**

Uz stalni nadzor pakiranja, etiketiranja i oznaka na samom proizvodu, provode se i kontrolna ispitivanja proizvoda prema potrebi, kao i posebna ispitivanja ovisno o projektu i PKOK-u. Takva se ispitivanja provode najmanje svakih 20.000 m<sup>2</sup>, pri čemu se utvrđuju opseg ispitivanja i metode ispitivanja. Kontrolna ispitivanja prihvatljivosti moraju minimalno obuhvaćati ispitivanje prema slijedećim normama:

HRN EN 965 Određivanje mase po jedinici površine  
HRN EN ISO 10319 Vlačno ispitivanje široke trake  
HRN EN ISO 12236 Ispitivanje statičkim probijanjem  
HRN EN 964-1 Određivanje debljine pri određenom tlaku  
Kontrolna ispitivanja provodi ovlašteno tijelo u skladu s OTU.

#### 4.9 UREĐENJE POSTELJICE PRIMJENOM POLIMERNIH GEOMREŽA

##### **Tekuća ispitivanja**

Tekuća ispitivanja osigurava i plaća izvođač. Tekućim ispitivanjima obuhvaćeno je ispitivanje polimernih geomreža i ispitivanje nasipnog sloja u skladu sa PKOK i OTU.

Polimerne geomreže ispituju se prema zahtjevima iz ovog potpoglavlja, i to najmanje jedan uzorak na svakih 10 000 m<sup>2</sup>.

Ispitivanja nasipnog sloja obavljaju se u svemu prema potpoglavljima 2-09 ili 2-10 OTU.

##### **Kontrolna ispitivanja**

Kontrolna ispitivanja osigurava i plaća investitor, a obavlja ovlašteno tijelo u svrhu utvrđivanja kakvoće postavljene geomreže i nasipnog sloja.

Polimerne se geomreže ispituju prema uvjetima iz ovih OTU, i to najmanje jedan uzorak na svakih 30 000 m<sup>2</sup>. Ispitivanja nasipnog sloja obavljaju se u svemu prema potpoglavljima 2-09 ili 2-10 OTU.

#### 4.10 IZRADA NASIPA

Kontrolu kvalitete materijala za izradu nasipa izvesti u okviru OTU za radove na cestama, a prema važećim normama U.B1.010, U.B1.012, U.B1.014, U.B1.016, U.B1.018, U.B1.020, U.B1.024, U.B1.038, U.E1.010, U.E8.010, U.B1.046.

Kontrolnim i tekućim ispitivanjima obuhvatiti:

- određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz ) ili određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom Ø30 cm najmanje na svakih 1000m<sup>2</sup> svakog sloja nasipa.
- ispitivanja granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 4000 m<sup>2</sup> izvedenog nasipa.
- ispitivanja obavljati u serijama pri čemu je najmanji broj pokusa u jednoj seriji 5 s tim da se dozvoljava da u jednoj seriji, jedan od 5 rezultata može biti manji od minimalno traženog, s time da po apsolutnoj vrijednosti ne odstupa za više od :
  - 5% , pri mjerenju prostornih masa u suhom stanju
  - 10%, pri mjerenju modula stišljivosti Ms
- za broj pokusa u jednoj kontrolnoj seriji manji od 5 potrebno je da sve vrijednosti (rezultati) određene ispitivanjem budu veće od minimalne tražene

##### 4.10.1 Izrada nasipa od miješanih i kamenih materijala

Materijal za izradu nasipa treba zadovoljavati ove uvjete:

- granulacija materijala treba biti takva da je koeficijent nejednolikosti  $U=d_{60}/d_{10} > 9$
- ako se radi o materijalima koji su skloni pregranulaciji prilikom zbijanja te im se koef. nejednolikosti ne može odrediti ili nije realan, njihova se pogodnost može odrediti na praktičan način, tj. na pokusnoj dionici
- materijal se ne smije ugrađivati u nasip kad vlažnost prelazi granice koje omogućuju postizanje propisane kvalitete ugradnje
- vlažnost materijala ne smije varirati više od  $\pm 2\%$  od optimalne vlažnosti

Kriteriji ugradnje miješanih materijala u nasip:

- projektirani nasip niži od 2,0 m i slojevi nasipa viših od 2 m u zoni 2 m ispod planuma posteljice - Sz= 100 % ili Ms= 40 MN/m<sup>2</sup>
- projektirani nasip viši od 2,0 na dijelu od podnožja nasipa do visine 2 m ispod planuma posteljice - Sz= 95 % ili Ms= 35 MN/m<sup>2</sup>

#### 4.11 IZRADA POSTELJICE

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

Ispitivanja posteljice obuhvaćaju:

- kontrolna ispitivanja koje obavlja (osigurava) naručilac
- tekuća (tehnološka) ispitivanja koje obavlja (osigurava) izvođač

Sva ispitivanja potrebno je provesti prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (OTU), Hrvatske ceste , Knjiga II, Zagreb, 2001.

Uvjeti koji nisu definirani u OTU, propisani su u knjizi Z 0010 Projekt dimenzioniranja strukture kolnika.

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 izvođača.

- kriterij ugradnje kamenih materijala u nasip  $S_z \geq 100\%$ ,  $M_s \geq 40 \text{ MN/m}^2$ .

### **Tekuća ispitivanja**

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak ( $S_z$ ) i određivanje modula stišljivosti ( $M_s$ ) kružnom pločom  $\varnothing 30 \text{ cm}$  uređene površine posteljice.

Minimalna tekuća ispitivanja jesu:

- jedno određivanje stupnja zbijenosti na  $1.000 \text{ m}^2$ ,
- jedno određivanje modula stišljivosti na  $1.000 \text{ m}^2$ ,
- jedno određivanje granulometrijskog sastava materijala posteljice na  $6.000 \text{ m}^2$ .
- jedno ispitivanje stupnja zbijenosti i modula stišljivosti na svakih  $200 \text{ m}$  u zoni bankine.

Kote planuma posteljice mogu odstupati od projektiranih najviše za  $\pm 3 \text{ cm}$ . Poprečni i uzdužni nagibi posteljice moraju biti prema projektu. Ravnost se mjeri uzdužno, poprečno i dijagonalno.

Visina izrađene posteljice dokazuje se nivelmanskim zapisnikom. Ravnost izrađene posteljice mora biti takva da pri mjerenju letvom dužine  $4 \text{ m}$  u bilo kojem smjeru ne smije odstupanje biti veće od  $3 \text{ cm}$  u kohezivnom materijalu.

Ispitivanje ravnosti kao i poprečnog pada posteljice obavlja se na svakih  $100 \text{ m}$ . Tek po odobrenju visinskog položaja posteljice pristupa se kontroli postignute zbijenosti.

Pri kontroli kakvoće izrade posteljice, ispitivanja se obavljaju u serijama pri čemu je najmanji broj pokusa u jednoj seriji 5. U takvom slučaju mogu se dopustiti dalje navedene tolerancije u odnosu na minimalne zahtijevane vrijednosti korištene pri kontroli.

U jednoj seriji može biti jedan od 5 rezultata manji od minimalno traženoga, ali da po apsolutnoj vrijednosti ne odstupa za više od:

- 5% pri mjerenju potrebne mase u suhom stanju ( $\gamma_d$ ),
- 10% pri mjerenju modula stišljivosti ( $M_s$ ).

Ako je broj ispitivanja u jednoj kontrolnoj seriji manji od 5, onda sve vrijednosti (rezultati) određene ispitivanjem trebaju biti veće od minimalno zahtijevanih.

Izvođač je dužan rezultate ispitivanja i mjerenja predložiti nadzornom inženjeru koji će, ako rezultati zadovoljavaju, odobriti kontrolna ispitivanja i početak izrade kolničke konstrukcije na posteljici.

### Kontrolna ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (**Sz**) najmanje na svakih 2.000 m<sup>2</sup> i određivanje modula stišljivosti (**Ms**) kružnom pločom Ø 30 cm najmanje na svakih 2.000 m<sup>2</sup> uređene površine posteljice.

Posebno se ispituje posteljica u zoni bankine na svakih 400 m po jednoj ili po drugoj metodi. Granulometrijski sastav materijala iz posteljice ispituje se najmanje na svakih 10.000 m<sup>2</sup>.

## 4.12 IZRADA KLIHOVA UZ OBJEKTE

### Kontrola kakvoće

Kontrolu kakvoće rada provodi izvođač ispitivanjem zbijenosti svakog sloja klina.

Ispituje se Modul stišljivosti (**Ms**) kružnom pločom Ø 30 cm (prema HRN U.B1.046).

Ako je onemogućen pristup protutereta tada se zbijenost kontrolira stupnjem zbijenosti (**Sz**) prema standardnom Proctoru. Ovisno o veličini klina, na svakom je sloju potrebno obaviti najmanje dva ispitivanja. Kriteriji za ocjenu kakvoće ugrađivanja jesu:

na dubini većoj od 4,0 m ispod kolničke konstrukcije

**Ms**min. = 60 MN/m<sup>2</sup> ili **Sz** min. = 97%,

na dubini od 0,5 do 4,0 m ispod kolničke konstrukcije

**Ms**min. = 70 MN/m<sup>2</sup> ili **Sz** min. = 100%,

na dubini do 0,5 m ispod kolničke konstrukcije

**Ms**min. = 80 MN/m<sup>2</sup> ili **Sz** min. = 100%.

Ako je zahtjev za zbijenost mehanički zbijenih nosivih slojeva kolničke konstrukcije na cesti manji od **Ms**min. = 80 MN/m<sup>2</sup>, potrebno ih je u zoni šljunčanog klina zbiti na modul stišljivosti **Ms**min. = 80 MN/m<sup>2</sup> ili stupanj zbijenosti **Sz** min. = 100%.

## 4.13 DEPONIRANJE MATERIJALA

- punu pažnju provesti pravilnoj odvodnji oko deponije i na deponiji te ocjeni geomehaničkih karakteristika

## 5. KOLNIČKA KONSTRUKCIJA

### 5.1 IZRADA NOSIVOG SLOJA 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 postelnicu 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:

- Isprava o sukladnosti 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 potvrđivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda nije definiran sustav ocjenjivanja sukladnosti za nevezane mješavine. U dodatku D norme HRN EN 13285 definiran je način provođenja tvorničke kontrole proizvodnje u periodu do definiranja sustava za potvrđivanje sukladnosti nevezanih mješavina.

### **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 stijenke 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 sukladnosti materijala i izvještaj o pogodnosti materijala se u originalu predaju nadzornom inženjeru.

Kriterij za ocjenu ugrađenog sloja s obzirom na stupanj zbijenosti i modul stišljivosti  $S_z \geq 100\%$ ,  $M_s \geq 100 \text{ MN/m}^2$ .

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

#### **Tekuća ispitivanja materijala i radova**

Tekuća 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.

Tekuća 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 tekućim ispitivanjima, izvođač radova rezultate ispitivanja, u pisanom obliku, dostavlja nadzornom inženjeru.

Po završetku radova rezultati ispitivanja u okviru tekućih ispitivanja prikazuju se u pisanom izvještaju.

#### Kontrolna ispitivanja materijala i radova

Kontrolna ispitivanja nosivog sloja obavlja (osigurava) investitor, preko ovlaštenog laboratorija, a zajedno s tekućim ispitivanjima služe kao potvrda postignute kakvoće sloja kolničke konstrukcije. Kontrolna ispitivanja se provode nakon obavljenih tekućih ispitivanja i potvrde kakvoće sloja u pogledu zbijenosti, ravnosti, visine, položaja i nagiba. Opseg kontrolnih ispitivanja je takav da na dva tekuća ispitivanja dolazi jedno kontrolno ispitivanje.

- Po završetku radova rezultati kontrolnih ispitivanja prikazuju se u pisanom izvještaju.

Na osnovi rezultata tekućih i kontrolnih ispitivanja 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.

## 5.2 CEMENTNA STABILIZACIJA

### **Kontrola kvalitete**

#### *Tekuća ispitivanja u toku rada*

Minimalna tekuća ispitivanja u toku rada koja obavlja (osigurava) izvođač jesu ova:

- ispitivanje stupnja zbijenosti (u odnosu na modificirani Proctorov postupak) 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 znatog kamenog materijala na svakih 3000 m<sup>2</sup>
- ispitivanje osnovnih parametara koji određuju kvalitetu veziva (točka 5, knjiga II) na svakih 100 tona veziva
- ispitivanje tlačne čvrstoće na pokusnim tijelima izrađenim od svježe stabilizacijske mješavine na svaki 1000 m<sup>2</sup>
- stalna kontrola ravnosti, točnosti profila i debljine ugrađenog sloja na svakom poprečnom profilu ili prema odluci nadzornog organa.

#### *Kontrolna ispitivanja u toku rada*

Minimalna kontrola ispitivanja u toku rada koju obavlja (osigurava) naručilac jesu ova:

- ispitivanje tlačne čvrstoće na pokusnim tijelima izrađenim od svježe stabilizacijske mješavine na svakih 3000 m<sup>2</sup>,
- kontrola debljine sloja, ispravnosti profila i ravnosti površine na svakih 3000 m<sup>2</sup>.
- ispitivanje stupnja zbijenosti na svakih 2500 m<sup>2</sup>.

- ispitivanje maksimalne suhe prostome mase stabilizacijske mješavine na svakih 5000 m<sup>2</sup>.

#### *Zahtjevi kvalitete*

Stabilizacijska mješavina mora zadovoljavati zahtjeve iz tabele 10.

#### **Tabela 10.**

Zahtijevana tlačna čvrstoća stabilizacijskih mješavina

<u>Tlačna čvrstoća uzoraka MN/m<sup>2</sup></u>		
<u>Sloj</u>	<u>nakon 7 dana</u>	<u>nakon 28 dana</u>
Gomji nosivi slojevi kolničke konstrukcije i slojevi za pojačanje i donji nosivi sloj kolničke konstrukcije autocesta i cesta 1. i 2. razreda	2,0 do 5,5	3,0 do 6,5

#### **5.3 ASFALJNI SLOJEVI**

Izvoditelj radova je dužan obavljati (osigurati) kontrolu asfaltnih slojeva 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 (poglavlje 0501, točka 5.).

**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.

**Aktivnosti tijekom izvođenja asfaltnih radova.** U svrhu kontrole kvalitete asfaltnih slojeva provode se tekuća i kontrolna ispitivanja sastavnih materijala, proizvedene bitumenske mješavine i izvedenog asfaltnog sloja.

Tekuća ispitivanja obavlja izvođač radova ili ih može povjeriti laboratoriju akreditiranom prema HRN EN ISO/IEC 17025 za metode ispitivanja propisane ovim projektom.

#### *Tekuća kontrola agregata i bitumena*

Tekuća kontrola kvalitete krupnog, sitnog i miješanog agregata, te punila od kojeg je svaka bitumenska mješavina proizvedena, provodi se sukladno tablici 2, za svaku mješavinu predviđenu ovim projektom.

Tekuća kontrola kvalitete bitumena od kojeg je svaka bitumenska mješavina proizvedena, provodi se sukladno tablici 2.

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

#### *Tekuća kontrola proizvedene bitumenske mješavine*

Uzorci za tekuću 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 3. Izvještaje i zapise o provedenom tekućem ispitivanju proizvedene bitumenske mješavine, izvođač je dužan je predati nadzornom inženjeru u roku od najviše pet dana nakon uzorkovanja.

### Tekuća kontrola izvedenog sloja

Vrste ispitivanja, ispitne metode i učestalost ispitivanja izvedenih slojeva od asfaltbetona navedeni su u tablici 1. 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: os, lijevi rub i desni rub sloja. Izvještaje i zapise o provedenom tekućem ispitivanju izvedenog sloja, izvođač je dužan je predati nadzornom inženjeru u roku od najviše pet dana nakon uzorkovanja, odnosno nakon započetog ispitivanja.

### Izvještaj o tekućim ispitivanjima

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

- opći dio s podacima o građevini, izvođaču i investitoru,
- rezultate tekućih ispitivanja,
- komentar svih aktivnosti provedenih radi tekuće kontrole primijenjenih materijala, proizvodnje i ugradnje asfaltne mješavine, te
- zaključni komentar o kvaliteti izvedenih radova s obzirom na zahtjeve ovog projekta.

**Tablica 1 :** Minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete izvedenog sloja za objekte i gradilišta sa potrošnjom asfaltne mješavine za pojedini asfaltni sloj manjom od 8000 m<sup>2</sup> a većom od 2000 m<sup>2</sup>

Asfaltni sloj	Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili m <sup>2</sup> izvedenog sloja)					
			Prometno opterećenje					
			Izvođačka kontrola kvalitete			Investitorska kontrola kvalitete		
			lako i vrlo lako	srednje i teško	vrlo i izrazito teško	lako i vrlo lako	srednje i teško	vrlo i izrazito teško
Ugrađeni asfaltni sloj	Debljina <sup>(a)</sup>	HRN EN 12697-36	4000 m <sup>2</sup> (e)			2000 m <sup>2</sup> (e)		
	Udio šupljina <sup>(b)</sup>	HRN EN 12697-8						
	Stupanj zbijenosti <sup>(b)</sup>	nerazorna metoda						
	Povezanost slojeva <sup>(c)</sup>	ALP A-StB / TSC 06.758	1 uzorak			1 uzorak		
	Tekstura (habajući sloj)	HRN EN 13036-1 HRN EN 13036-5	1 pozicija			1 pozicija ili kontinuirano		
	Hvatljivost (habajući sloj)	HRN EN 13036-4						
	Uzdužna ravnost	Habajući sloj	obavezno na PD <sup>(d)</sup> → djelomično u odsječcima l=200 m			obavezno na PD <sup>(d)</sup> → kontinuirano na cijeloj dužini trase		
		Vezni sloj				obavezno na PD		
		Nosivi sloj	obavezno na PD <sup>(d)</sup>			obavezno na PD <sup>(d)</sup>		

(a) u sklopu izvođačke kontrole dopušta se izračun na temelju utrošene mase asfaltne mješavine  
(b) ulazni podaci za izračun uzimaju se temeljem prosječne gustoće asfaltne mješavine odnosno prosječne gustoće laboratorijskog probnog tijela iz dnevne proizvodnje (gustoća asfaltne mješavine može se odrediti i nerazornom metodom)  
(c) vizualna procjena na svakom uzorku  
(d) odnosi se na teško prometno opterećenje  
(e) najmanje 3 bušena uzorka, ravnomjerno raspoređena, navode se rezultati pojedinačnih ispitivanja bušenog uzorka

**Kontrolna ispitivanja** obavlja investitor ili o njegovu trošku, pravna osoba po njegovu izboru, osposobljena za takvu vrstu poslova.

### Kontrolna ispitivanja agregata i bitumena

Uzorci agregata i bitumena u svrhu provedbe kontrolnih ispitivanja uzimaju se na skladišnom prostoru asfaltne baze. Ispitni uzorci agregata uzimaju se sukladno normi HRN EN 932-1, a ispitni uzorci bitumena 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 kontrolnih ispitivanja agregata i cestograđevnog bitumena u tablici 2.

### Kontrolna ispitivanja proizvedene bitumenske mješavine

Uzorci bitumenskih mješavina u svrhu provedbe kontrolnih 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. Zapisnik o uzorkovanju mora sadržavati dovoljan broj podataka relevantnih za potpunu identifikaciju uzetih uzoraka. Vrsta ispitivanja, ispitne metode i učestalost kontrolnih ispitivanja bitumenskih mješavina od asfaltbetona, navedeni su u tablici 2.

### Kontrolna ispitivanja izvedenog sloja

Vrste, ispitne metode i učestalost kontrolnih ispitivanja izvedenog bitumeniziranog sloja navedeni su u tablici 1.

**Tablica 2:** Minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete građevnih proizvoda za objekte i gradilišta s potrošnjom asfaltne mješavine za pojedini asfaltni sloj manjom od 8000m<sup>2</sup> a većom od 2000 m<sup>2</sup>

Građevni proizvod	Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili m <sup>2</sup> izvedenog sloja)					
			Prometno opterećenje					
			Izvođačka kontrola kvalitete			Investitorska kontrola kvalitete		
			lako i vrlo lako	srednje i teško	vrlo i izrazito teško	lako i vrlo lako	srednje i teško	vrlo i izrazito teško
Punilo	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-10	-			-		
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9						
Agregat Reciklažni asfaltni agregat (RA)	Granulometrijski sastav, udio sitnih čestica	HRN EN 933-1	-	1 uzorak		1 uzorak		
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9						
Bitumensko vezivo	Penetracija	HRN EN 1426	1 uzorak			1 uzorak		
	Točka razmekšanja	HRN EN 1427						
	Točka loma po Frassu	HRN EN 12593	-		1 uzorak	1 uzorak		
	Elastični povrat <sup>(a)</sup>	HRN EN 13398						
Bitumenska mješavina	Granulometrijski sastav	HRN EN 12697-2	500 t ili jednom dnevno ako se ugrađuje više od 250 a manje od 500 t			1 uzorak		
	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	-			1 uzorak		
	Ocjedivanje veziva <sup>(b)</sup>	HRN EN 12697-18						
	Gubitak čestica <sup>(c)</sup>	HRN EN 12697-17						
	Dubina utiskivanja <sup>(d)</sup>	HRN EN 12697-20						
Temperatura	HRN EN 12697-13	-	100 t ili jednom na dan		svakih 25 t i kod svakog uzorkovanja			
svakih 25 t i kod svakog uzorkovanja								

<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

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.

## 6. ODVODNJA

### 6.1 Izrada betonskih rubnjaka

Kontrolu kvalitete izvesti u okviru OTU za radove na cestama, a prema važećim normama U.S4.051 , U.S4.062, U.M1.016 , U.M1.020 , U.M1.012 , U.B1.046 , U.E3.0050

- beton za rubnjake C30/37, kvalitete koja mora odgovarati zahtjevima Tehničkog propisa za betonske konstrukcije
- montažni betonski elementi moraju biti marke C 40/50 (za rubnjake) i mora ih ispitati organizacija za kontrolu kvalitete
- podloga se mora zbiti na zbijenost od min.  $M_s=80\text{MN/m}^2$  mjereno kružnom pločom  $\varnothing 30$  cm i imati potrebnu ravnost i geometrijske elemente uz maksimalna dopuštena odstupanja  $\pm 2$  cm.
- ravnost površine rubnjaka mora biti u granicama od  $\pm 0.5$  cm mjereno letvom dužine 4 m
- izvoditelj je dužan da preda nadzornom organu ateste i rezultate prethodnih ispitivanja za sve materijale koji će se upotrebljavati za izradu rigola.

Betonski rubnjaci prema normi EN 1340.

### 6.2 Izrada vodolovnih objekata

Rade se kao montažni od gotovih elemenata. Oni obuhvaćaju:

- slivnike
- pravokutne betonske kanale sa rešetkom

Iskop se vrši prema st. 4.4. ovog programa.

Slivnici se izrađuju od gotovih betonskih cijevi profila 50 cm koje se postavljaju na betonsku podlogu i oblažu betonom C20/25. Kvaliteta betona mora odgovarati zahtjevima Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Na ugrađene slivnike postavljaju se rešetke od lijevanog željeza dimenzija prema troškovniku.

### 6.3 Oblaganje jarka - montažno

#### **Kontrola kakvoće**

Iskop jarka treba biti visinski i u padovima u svemu prema projektu.

Iskopi za jarke, moraju odgovarati mjerama za kasnije oblaganje i nisu dopuštena odstupanja koja bi se odrazila na izradu obloge.

Izrada armiranobetonskih elemenata mora biti u skladu s kriterijima propisanim u potpoglavljima 7-00.1 i 7-00.2 ovih OTU-a.

Podloga za betonsku oblogu mora biti isplanirana i sabijena prema zahtjevu projekta, odgovarajućih normi i ovih OTU-a i geodetski kontrolirana na svakom projektnom profilu a po potrebi i gušće.

Beton koji se koristi za oblogu kanala, u svemu mora odgovarati zahtjevima iz projekta.

Tekuća i kontrolna ispitivanja obavljaju se u svemu prema odredbama ovih OTU-a za odgovarajuće radove.

Masa za zalijevanje razdjelnica mora zadovoljavati zahtjeve standarda HRN U.M.3.095.

#### 6.4 Izrada plitke drenaže

##### **Kontrola kakvoće**

Za podlogu drenažnih cijevi koristi se beton najniže klase C 20/25. Kakvoća betona, njegova izrada i potvrđivanje sukladnosti treba biti u skladu s HRN EN 206-1, HRN EN12370 i odredbama OTU-a. Drenažne cijevi i geotekstil moraju odgovarati zahtjevima iz projekta i uvjetima hrvatskih normi HRN U.S4. 062.

Točnost ugradnje drenažne cijevi provjerava se geodetskim mjerenjem na svakom projektnom profilu a ako je potrebno i gušće.

Projektom tražena zbijenost dna rova, prije ugradnje drenažnih cijevi, provjerava se tekućim ispitivanjem modula stišljivosti metodom kružne ploče ili mjerenjem stupnja zbijenosti ispitivanjem prostorna mase na svakih 100 ml uređenog dna rova; sve prema HRN U.B1.046; U.B1.012 ; U.B1.016 i U.B1.038.

#### 6.5 Cestovni propusti Iskop za temelje

##### **Kontrola kakvoće**

Geometrijska točnost izvedbe iskopa treba biti propisana u projektu. Ukoliko to projektom nije definirano, dozvoljeno odstupanje je  $\pm 2$  cm od projektirane kote.

Izvedeno stanje kontrolira se geodetski. Geodetski nadzor provjerava tekuće geodetsko snimanje i potpisom ovjerava dokumente izvedenog stanja. Ako tražena točnost iskopa nije postignuta, nadzorni inženjer mora zatražiti uklanjanje pogreške.

Kontrola kakvoće komponenata betona kao i izrade gotovih elemenata provodi se prema odgovarajućim odredbama ovih OTU-a.

Projektom tražena zbijenost tla iskopa, provjerava se mjerenjem modula stišljivosti metodom kružne ploče ili mjerenjem stupnja zbijenosti ispitivanjem prostorna mase na najmanje dva mjesta, mjereno po dužini temelja uređenog dna rova. prema HRN U.B1.046; HRN U.B1.012 ; U.B1.016 i U.B1.038.

### 7. BETONSKI RADOVI

Izvoditelj je dužan sustavno pratiti izvedbu konstrukcije geodetskom kontrolom vertikalnosti i horizontalnosti elemenata, ponašanje konstrukcije spram slijeganja te o svim pojavama koje nisu u skladu s predviđenima u projektu odmah obavijestiti projektanta i nadzornog inženjera.

Vrste betona – Koristit će se projektirani beton razreda tlačne čvrstoće C12/15, C20/25, C30/37 i C40/50 otpornosti za razred izloženosti navedenih u tablici s programom uzimanja uzoraka.

Agregat – Ugrađivat će se drobljeni separirani agregat sukladan zahtjevima priloga «D» TPBK.

Dodaci – za betone klase izloženosti XF2 je obvezatna uporaba dodatka za aeriranje, a ugrađivat će se dodaci sukladni zahtjevima priloga «E» TPBK.

Voda – iz vodovoda sukladna zahtjevima priloga «F»TPBK i normi HRN EN 1008:2002.

Isprave o sukladnosti osnovnih materijala – za sve rabljene materijale izvoditelj je dužan priložiti izvještaje o sukladnosti ili certifikate sukladnosti.

## **Kontrolni postupci na gradilištu**

### **Svježi beton**

Za beton projektiranog sastava dopremljenog iz centralne betonare (tvornice betona), odgovorna osoba obvezno određuje neposredno prije ugradnje provedbu kontrolnih postupaka utvrđivanja svojstava svježeg betona.

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

### **Očvršli beton**

Za beton projektiranog sastava dopremljenog iz centralne betonare (tvornice betona), odgovorna osoba obvezno određuje neposredno prije ugradnje provedbu kontrolnih postupaka utvrđivanja svojstava očvrsllog betona.

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

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

Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m<sup>3</sup> za svakih slijedećih ugrađenih 100 m<sup>3</sup> uzima se po jedan dodatni uzorak betona.

### **Ocjenjivanje rezultata ispitivanja**

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

Ispitivanje i dokazivanje identičnosti pokazuje da li ugrađeni beton pripada istom skupu za koji je proizvođačevom ocjenom sukladnosti utvrđeno da mu je tlačna čvrstoća sukladna karakterističnoj čvrstoći (f<sub>ck</sub>). Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1 i ocjenu sukladnosti prema prEN 13791

### **Izvođenje betonskih radova**

Izvođač radova treba izvesti betonske i armirano-betonske radove u skladu sa zahtjevima norme HRN ENV 13670-1 - Izvedba betonskih konstrukcija – 1. dio: Općenito i TPBK prilog J.

Pogon za proizvodnju betona mora ispunjavati zahtjeve norme HRN EN 206-1 - Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost. Za svaku vrstu betona proizvođač odnosno izvođač je dužan dostaviti odgovarajuću ispravu o sukladnosti.

## **8. OPREMA I SIGNALIZACIJA**

Da bi se osigurala kvaliteta i provela kontrola potrebno je da ugrađena oprema zadovolji važeće norme:

Boje za tankoslojne oznake na kolniku	Z.S2.240
Prometni znakovi na cestama- Tehnički uvjeti	Z.S2.300
Prometni znakovi na cestama- Boje prometnih znakova	Z.S2.330
Elementi opreme i uređaja	N.A9.003

Pouzdanost ugrađene opreme valja kontrolirati sukladno uputama proizvođača. Kontrola pouzdanosti obavlja se tijekom redovitog održavanja, minimalno jednom godišnje. Naročitu pozornost valja posvetiti sljedećim radovima:

- kontrola momenta pritezanja vijčanih spojeva
- kontrola i obnavljanje antikorozivne zaštite
- kontrola refleksije retroreflektivne folije svakog dijela znaka (simbola, slova)

Tokom redovitog održavanja prometne signalizacije potrebno je obnavljanje signalizacije i to:

- horizontalne oznake na kolniku nakon što se mjerenjem ustanovi gubitak reflektivnih svojstava ili izbljeđenjem boje.
- vertikalne statičke signalizacije nakon vizualne kontrole u smanjenim uvjetima vidljivosti i po noći, ukoliko dođe do gubitka retrorefleksije dijela ili cijelog znaka. Trajnost reflektivnih svojstava predviđene folije iznosi 7 godina, te je potrebno predvidjeti zamjenu u tom roku.

Tokom redovitog održavanja postrojenja tokom dvije godine kontrolira se mehanička otpornost ugrađene opreme kako slijedi:

- kontrola antikorozivne zaštite

Projektno rješenje prometne signalizacije udovoljava sve kvalitete prometne signalizacije, koja svojim svijetlotehničkim, vizualnim performansama zadovoljava sigurnost prometa pa se time sprječava ugrožavanje života i zdravlja ljudi.

Projektom određena oprema i tehničke mjere zaštite sprječavaju ugrožavanje zdravlja ljudi pri pravilnom rukovanju pogonski ispravnom opremom.

Na prometnoj signalizaciji pojava buke i vibracije nema.

Izvođač radova dužan je dostaviti certifikat o antikorozivnoj zaštiti metalnih konstrukcija i dijelova koji su izrađeni na osnovu ovog projekta. Također je dužan dostaviti certifikate o kvaliteti lakiranih, cinčanih ili vruće plastificiranih dijelova signalizacije.

Obnavljanje antikorozivne zaštite izvodi se:

- nakon 5 godina za metalne konstrukcije zaštićene antikorozivnim premazima i lakiranjem
- nakon 10 godina za konstrukcije zaštićene cinčanjem ili vruće plastificiranjem

Ovisno o utjecaju agresivne atmosfere ovi rokovi variraju, što se utvrđuje kroz redovitu godišnju kontrolu vizualnim osmatranjem.

## 9. KANALSKI RADOVI

Kanalske cijevi, poklopci, stupaljke za reviziona okna moraju biti izvedeni prema postojećim važećim standardima, odnosno prema odredbama DIN propisa ako se radi o materijalu za koji ne postoje naši standardi.

Sav materijal za kanalske radove, to jest kanalske cijevi, stupaljke i poklopci moraju se preuzimati od proizvođača komisijski i zapisnički.

Materijal koji ne odgovara zahtijevanim uvjetima ne smije se preuzeti i ugraditi, već ga treba zamijeniti ispravnim na trošak proizvođača.

Utovar, prijevoz, istovar te spuštanje kanalskih cijevi na mjesto ugradnje mora se vršiti na takav način da ne dođe do nikakvog oštećenja, na što treba obratiti naročitu pažnju. Prije ugradnje treba svaku kanalsku cijev pažljivo pregledati i kontrolirati njezinu ispravnost.

Vibroprešane betonske kanalske cijevi su vodonepropusne, proizvedene prema DIN standardu 4034.

Spajanje cijevi vrši se prema uputi proizvođača, originalnim spojnicama u koje su uloženi gumeni prsteni, što osiguravaju vodonepropusnost spojeva.

Detaljan odabir rješenja odvodnje vidljiv je u posebnom projektu odvodnje (dio je sastavni dio ove mape, a dio se nalazi u grupi dokumentacije H)

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Hrvoje Kostelac**  
mag. ing. aedif.   
Ovlašteni inženjer građevinarstva   
**G 4525**

Zagreb, studeni 2019.

Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif.

MAPA : 6  
ZOP: 2-11-2019



**RADIUS  
PROJEKT**

**RADIUS PROJEKT d.o.o.**  
Desprimska ulica II. Odvojak 9., 10257 Grad Zagreb  
IBAN: HR7924840081107129088  
MBS: 080939789, OIB: 01667076193

B.P. 315/20/G

str.100

MAPA : 6  
ZOP: 2-11-2019



RADIUS PROJEKT d.o.o.  
Desprimska ulica II. Odvojak 9., 10257 Grad Zagreb  
IBAN: HR7924840081107129088  
MBS: 080939789, OIB: 01667076193

B.P. 315/20/G

str.101

Investitor : ODJEĆA d.o.o.  
Ilica 33  
10 000 ZAGREB  
OIB: 59645137605

Građevina : GOSPODARSKA GRAĐEVINA  
PROIZVODNE NAMJENE

Lokacija : ULICA RAVNICE b.b, 49 210 ZABOK  
k.č.br.: 9214 k.o. ZABOK

Dio  
projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT-  
PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA

Faza  
projekta : GLAVNI PROJEKT

B.P. : 315/20/G

ZOP : 2-11-2019

MAPA : MAPA 6

## 9. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

Procjenjujemo da će troškovi za izvedbu radova **GRAĐEVINSKI PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA**, iznositi:

**1.050.000,00 kn + PDV**

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Hrvoje Kostelac**  
mag. ing. aedif.   
Ovlašteni inženjer građevinarstva   
**G 4525**

Zagreb, studeni 2019.

Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif.

MAPA : 6  
ZOP: 2-11-2019



**RADIUS  
PROJEKT**



**RADIUS PROJEKT d.o.o.**  
Desprimska ulica II. Odvojak 9., 10257 Grad Zagreb  
IBAN: HR7924840081107129088  
MBS: 080939789, OIB: 01667076193

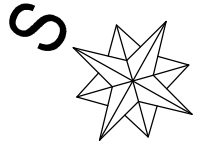
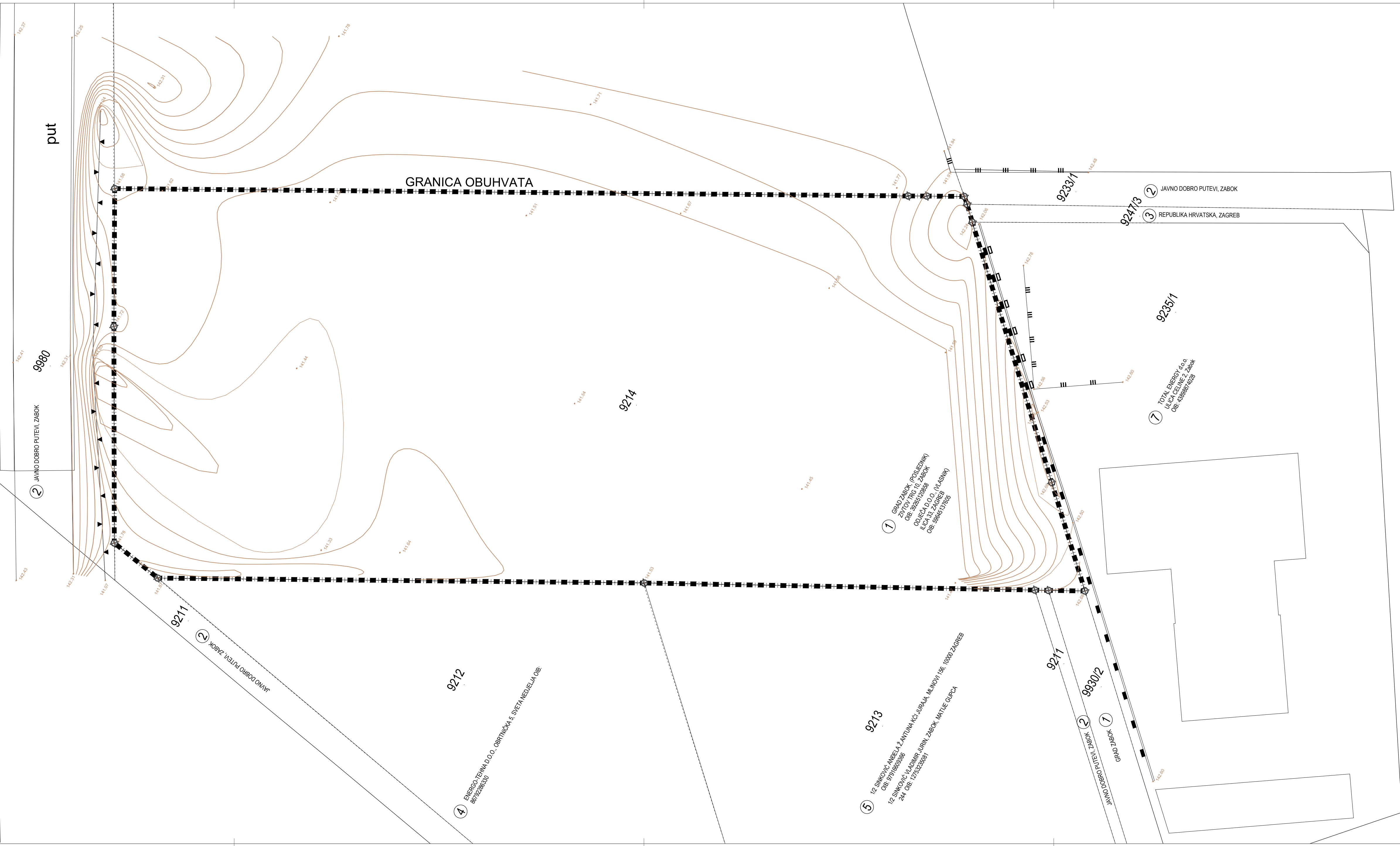
B.P. 315/20/G

str.102





## ZAHVAT U PROSTORU

 <b>RADIUS PROJEKT</b>	<b>INVESTITOR:</b> ODJEČA d.o.o. Ilica 33, 10 000 Zagreb OIB: 59645137605		<b>GL.PROJEKTANT:</b> Matija Androić, dipl. ing. arh.
	<b>GRADEVINA:</b> GOSPODARSKA GRADEVINA PROIZVODNE NAMJENE		<b>M.P.</b>  <b>Hrvoje Kostelac</b> mag. ing. aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4525
<b>RADIUS PROJEKT d.o.o.</b> za projektiranje i stručni nadzor u graditeljstvu Zagreb, Desprimska ulica II odvojak 9. I www.radiusprojekt.com 10257 Brezovica, tel/mob 091-516-7604 I info@radiusprojekt.com	<b>LOKACIJA:</b> ULICA RAVNICE b.b, 49 210 ZABOK k.č.br.: 9214 k.o. ZABOK		<b>PROJEKTANT:</b> Hrvoje Kostelac mag.ing.aedif.
<b>DIO PROJEKTA:</b> GRAĐEVINSKI PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA	<b>SADRŽAJ:</b> PREGLEDNA SITUACIJA		<b>SURADNICI:</b> Katarina Briški dipl.ing.građ.
<b>FAZA PROJEKTA:</b> GLAVNI PROJEKT	<b>B.P.</b> 315/20/G	<b>MJERILO:</b> 1:10000	<b>DATUM:</b> studeni, 2019.
<b>BROJ NACRTA:</b> 1.0.	<b>Z.O.P.:</b> 2-11-2019	<b>B.M. MAPA</b> 6	Ova dokument nije dozvoljeno umnožavati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja RADIUS PROJEKT d.o.o. Sva autorska prava pridržana. This document will not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in its parts without the written authorization of RADIUS PROJEKT d.o.o. All copyrights reserved.



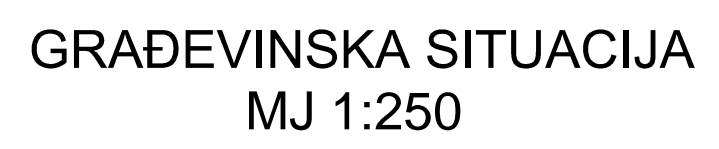
SITUACIJA POSTOJEĆEG STANJA  
MJ 1:250



 RADIUS PROJEKT d.o.o. <small>10027 Brezovica, tel: 01 516 7554 i info@radiusprojekt.com</small>	INVESTITOR: ODJEĆA d.o.o. Ilica 33, 10 000 Zagreb OIB: 59645137605	GL.PROJEKTANT: Matija Androić, dipl. ing. arh.
	GRADEVINA: GOSPODARSKA GRADEVINA PROIZVODNE NAMJENE	M.P.
LOKACIJA: ULICA RAVNICE b.b. 49 210 ZABOK k.o.br.: 9214 k.o. ZABOK	PROJEKTANT: Hrvoje Kostelac mag.ing.aedif.	 Hrvatska Komora Inženjera Građevinarstva mag.ing.aedif. <i>Kostelac</i> Ovlašten inženjer građevinarstva G 4525
FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	SADRŽAJ: SITUACIJA POSTOJEĆEG STANJA	
BROJ NACRTA: 1.1.	ZOP: 2-113/19	SURADNICI: Katarina Briški dipl.ing.grad.
BPM: WPA 6	MJERILO: 1:250	DATUM: studeni, 2019.

Ovaj dokument nije dopušteno umnožavati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cjelosti ili djelomično bez pismene odobrenja RADIUS PROJEKT d.o.o. Sva autorska prava pridržana.  
This document will not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in it's parts without the written authorization of RADIUS PROJEKT d.o.o. All copyrights reserved.

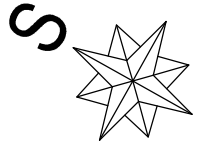
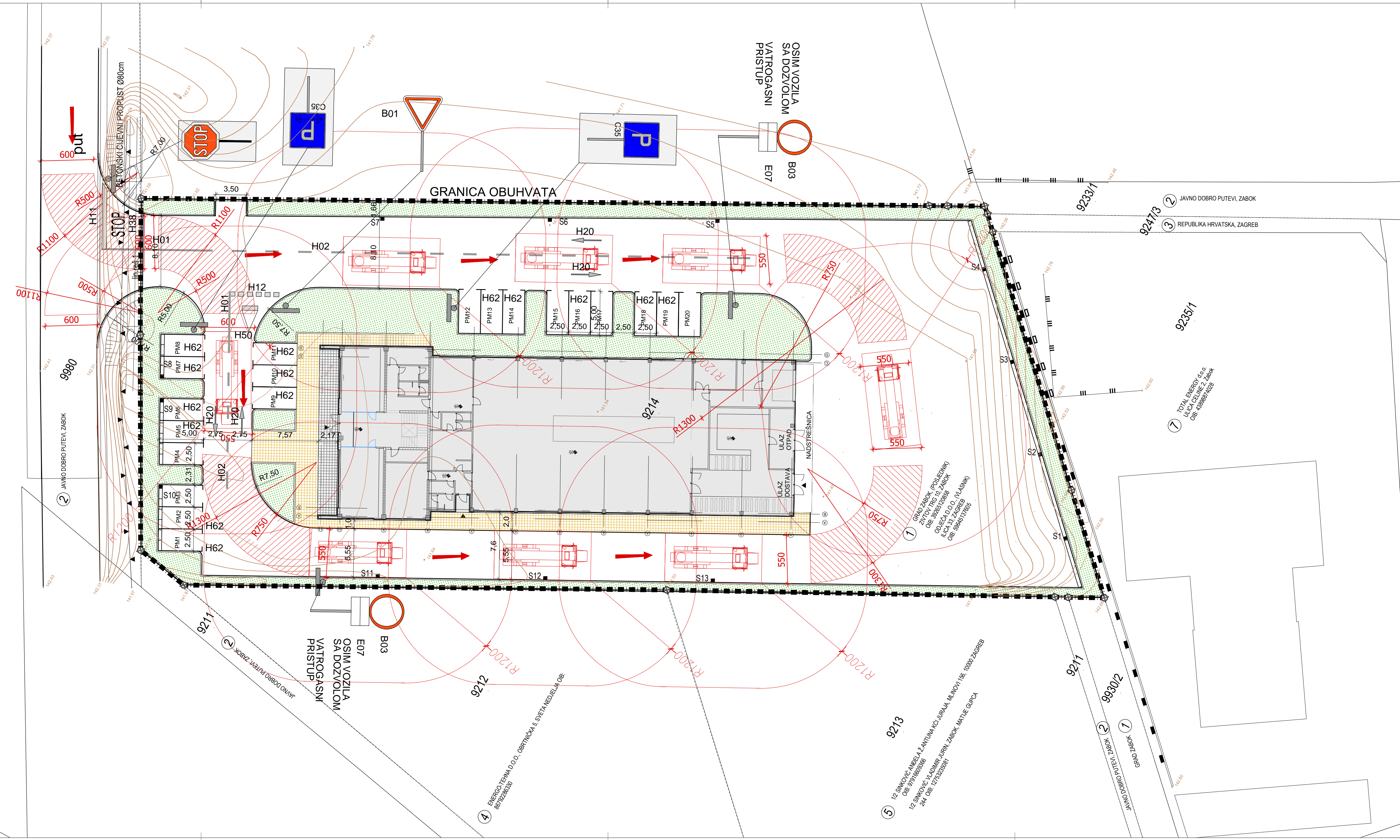


## BETONSKA KANALICA





 <b>RADIUS PROJEKT</b>  <b>RADIUS PROJEKT d.o.o.</b> Ulica Prilazna ulica 1, Zadar Zagreb, Dječjegim ulica 1 odbojka 1 www.radiusprojekt.hr 10027 Rebecan, tel/fax 01-516-76041 e-mail@radiusprojekt.hr	INVESTITOR:	ODJECIJA d.o.o. Ilica 33, 10 000 Zagreb OIB: 59645137605	GL.PROJEKANT:	Matija Androć, dipl. ing. arh.
	GRADEVINA:	GOSPODARSKA GRAĐEVINA PROIZVODNOG NAMJENE	M.P.	 <b>Hrvorje Kostelać</b> mag.ing. arhitekt Ovlašten inženjer građevinarstva <b>G 4525</b>
	LOKACIJA:	ULICA RAVNICE b.b. 49, 210 ZABOK k.b.r. 9214 k.m. ZABOK	PROJEKANT:	Hrvorje Kostelać mag.ing.aedif. Katarina Briški dipl.ing.grad.
	SADRŽAJ:	GRAĐEVINSKA SITUACIJA	SURADNICI:	
	MERILLO:	1:250	DATUM:	studeni, 2019.
BRZO NACRTA:	1.21	ZOP-21-1023	BM WAP6	

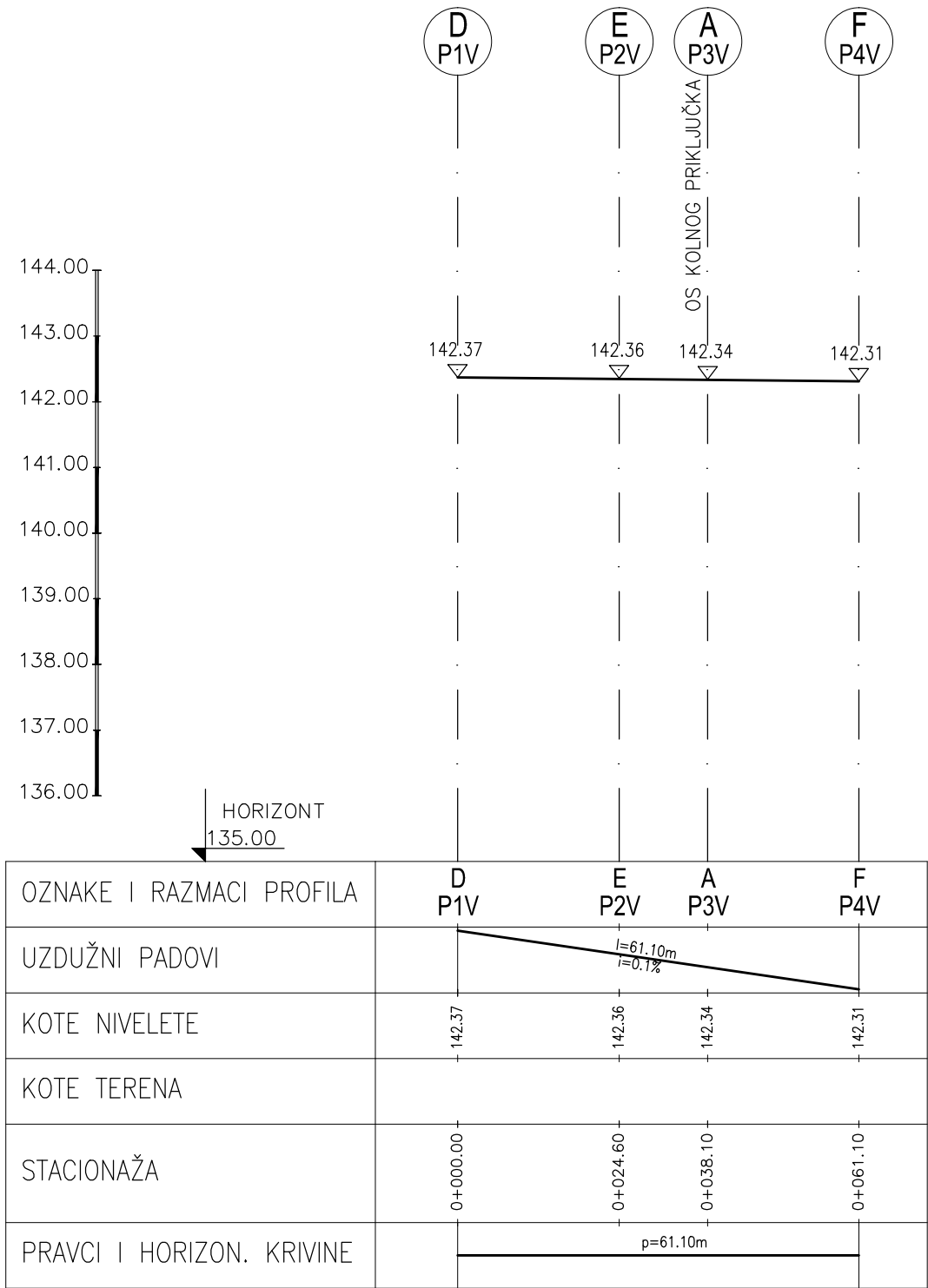
Ovaj dokument nije doprinosimo umnoštavanju, distribuciji, objaviti ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pismene odobrenja RADIUS PROJEKT d.o.o. Sve ostale prava su zadržana. This document will not be reproduced, distributed, disclosed or used otherwise in whole or in parts without the written authorization of RADIUS PROJEKT d.o.o. All copyrights reserved.



SITUACIJA PROMETNOG RJEŠENJA  
MJ 1:250

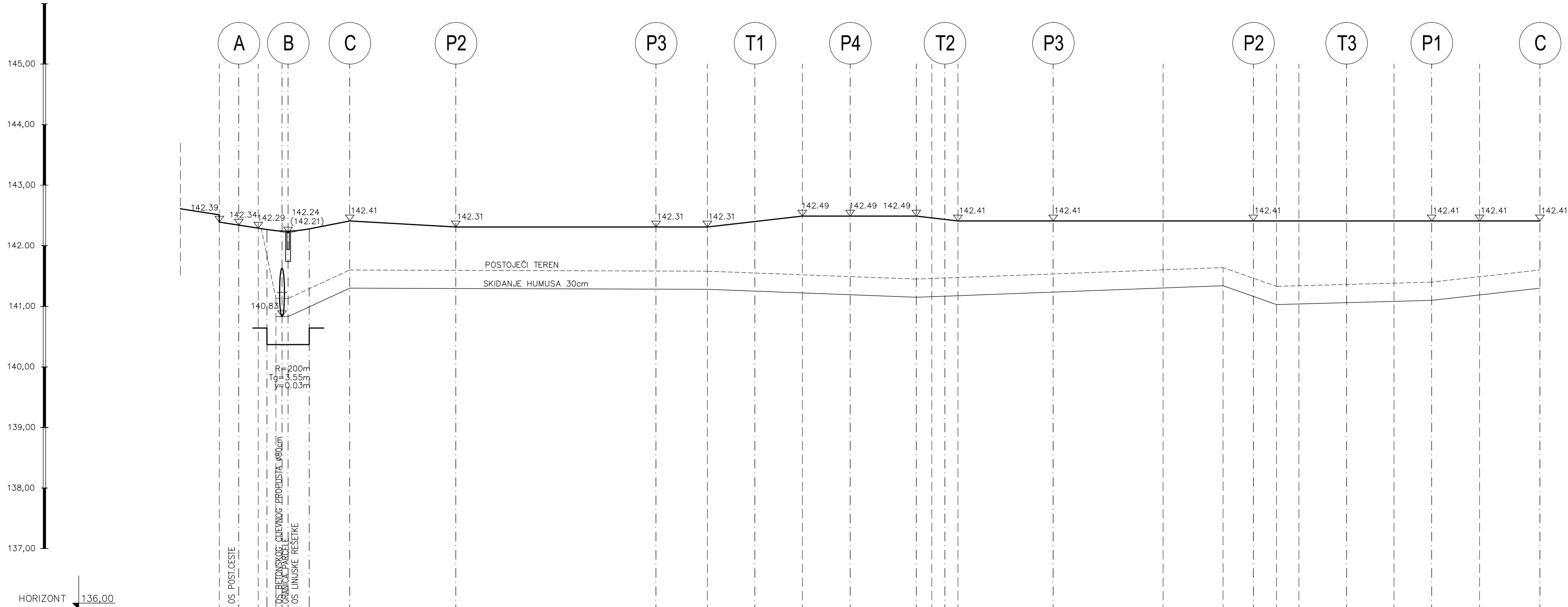
 <b>RADIUS PROJEKT</b>	INVESTITOR:	ODJEĆA d.o.o. Ilica 33, 10 000 Zagreb OIB: 59645137605	GL.PROJEKTANT:	Matija Andrić, dipl. ing. arh.	
	GRAĐEVINA:	GOSPODARSTVA GRAĐEVINA PROIZVODNE NAMJENE	M.P.	 Hrvatska Komora Inženjera Građevinarstva mag. ing. arh. <i>Katarina Briški</i> Ovlašten inženjer građevinarstva G 4525	
<b>RADIUS PROJEKT d.o.o.</b> za projektiranje i stručni nadzor u građevinarstvu Zagreb, Državna ulica 1, odjelak 11   www.radiusprojekt.com 10027 Brezovica, tel: 01 516 7504   info@radiusprojekt.com	LOKACIJA:	ULICA RAVNICE b.b. 49 210 ZABOK k.o.br.: 9214 k.o. ZABOK	PROJEKTANT:	Hrvoje Kostelac mag.ing.aedif.	
	DIO PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA	SADRŽAJ:	SITUACIJA PROMETNOG RJEŠENJA	SURADNICI:	Katarina Briški dipl.ing.građ.
FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	BP. 315/20G	MJESECI:	1.250	DATUM:	studeni, 2019.
BROJ NACRTA:	1.3	ZOP: 2-113/19	BM. IMA 6		

Ovaj dokument nije dopušteno umnožavati, distribuirati, objaviti ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pismene odobrenja RADIUS PROJEKT d.o.o. Sva autorska prava pridržana.  
This document will not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in its parts without the written authorization of RADIUS PROJEKT d.o.o. All copyrights reserved.



UZDUŽNI PROFIL JAVNE PROMETNICE  
ULICA RAVNICE  
MJ 1:1000/100

<div><div><div></div><div>RADIUS PROJEKT</div></div><div>RADIUS PROJEKT d.o.o. za projektiranje i stručni nadzor u graditeljstvu Zagreb, Desprimska ulica II odvojak 9, I www.radiusprojekt.com 10257 Brezovica, tel/mob 091-516-7604 I info@radiusprojekt.com</div></div>	INVESTITOR: ODJEĆA d.o.o. Ilica 33, 10 000 Zagreb OIB: 59645137605	GL.PROJEKTANT: Matija Androić, dipl. ing. arh.
	GRADEVINA: GOSPODARSKA GRADEVINA PROIZVODNE NAMJENE	M.P. <div>Hrvatska Komora Inženjera Građevinarstva Hrvoje Kostelac mag. ing. aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4525</div>
	LOKACIJA: ULICA RAVNICE b.b, 49 210 ZABOK k.č.br.: 9214 k.o. ZABOK	PROJEKTANT: Hrvoje Kostelac mag.ing.aedif.
	DIO PROJEKTA: GRADEVINSKI PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT BROJ NACRTA: 2.1.	SADRŽAJ: UZDUŽNI PROFIL JAVNE PROMETNICE SURADNICI: Katarina Briški dipl.ing.građ.
Z.O.P.:2-11-2019 B.M. MAPA 6		MJERILO: 1:1000/100 DATUM: studeni, 2019.
Ovaj dokument nije dozvoljeno umnožavati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja RADIUS PROJEKT d.o.o. Sva autorska prava pridržana. This document will not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in its parts without the written authorization of RADIUS PROJEKT d.o.o. All copyrights reserved.		



OZNAKE I RAZMACI PROFILA																														
UZDUŽNI PADOVI	A		C		P2		P3		T1		P4		T2		P3		P2		T3		P1		C							
KOTE NIVELETE	142.39 142.34 142.29		142.24 142.21 142.21		142.41 142.31		142.31		142.49		142.49		142.49 142.41		142.41		142.41		142.41		142.41		142.41							
KOTE TERENA	142.39 142.34 142.29		141.13 140.83 140.83		141.60		141.58		141.58		141.49		141.45 141.48 141.64		141.53		141.64 141.46 141.33		142.41		141.40		141.60							
STACIONAŽA	0+003.22 0+000.00 0+003.22		0+006.13 0+007.13 0+008.15		0+018.33		0+035.85		0+077.40		0+085.25		0+093.10		0+101.00		0+111.93 0+114.48 0+116.64		0+134.54		0+152.69		0+162.60 0+167.61 0+171.43		0+175.13 0+183.00 0+190.84		0+197.06 0+204.97		0+214.96	
PRAVCI I HORIZON. KRIVINE					p=77.40m				R=10.00 m, α=90°00'00" T=10.0 m, L=15.70 m				p=21.38m				R=2.75 m, α=90°00'00" T=2.75 m, L=4.32 m				p=56.33m				R=10.00 m, α=90°00'00" T=10.0 m, L=15.70 m				p=24.12m	
	PK1		SK1		KK1				PK2		SK2		KK2				PK3		SK3		KK3				PK4		SK4		KK4	

UZDUŽNI PROFIL MJ 1:500/50  
OS A-B-C

**RADIUS PROJEKT d.o.o.**  
za projektiranje i stručni nadzor u građevinarstvu  
Zagreb, Desperinska ulica II otkovjak 9, I www.radiusprojekt.com  
10257 Buzovica, tel:01-516-7804 | info@radiusprojekt.com

INVESTITOR: ODJEĆA d.o.o.  
Ilica 33, 10 000 Zagreb  
OIB: 59645137605

GRADEVINA: GOSPODARSKA GRADEVINA  
PROIZVODNE NAMJENE

LOKACIJA: ULICA RAVNICE b.b, 49 210 ZABOK  
k.č.br.: 9214 k.o. ZABOK

DIO PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

BROJ NACRTA: 2.2.

B.P. 315/20/G

SADRŽAJ: UZDUŽNI PROFIL OS A-B-C

MJERILO: 1:500/50

DATUM: studeni, 2019.

GL.PROJEKTANT: Matija Androić, dipl. ing. arh.

M.P.

PROJEKTANT: Hrvoje Kostelac mag.ing.aedif.

SURADNICI: Katarina Briški dipl.ing.grad.

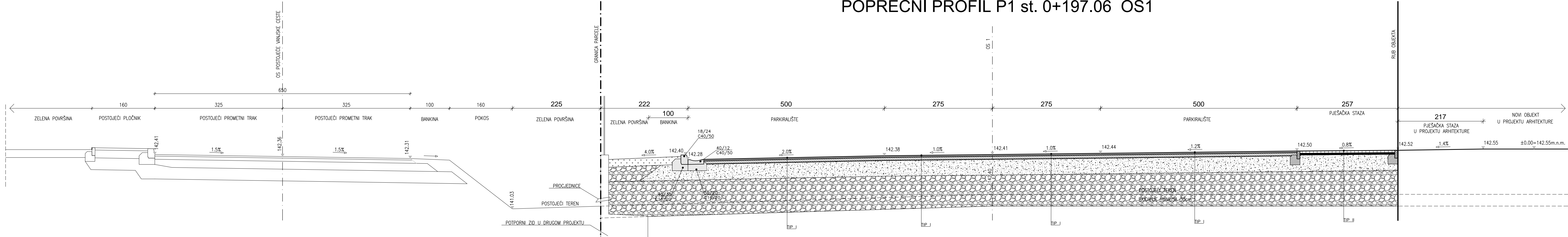
Hrvatska Komora Inženjera Građevinarstva

Hrvoje Kostelac mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva

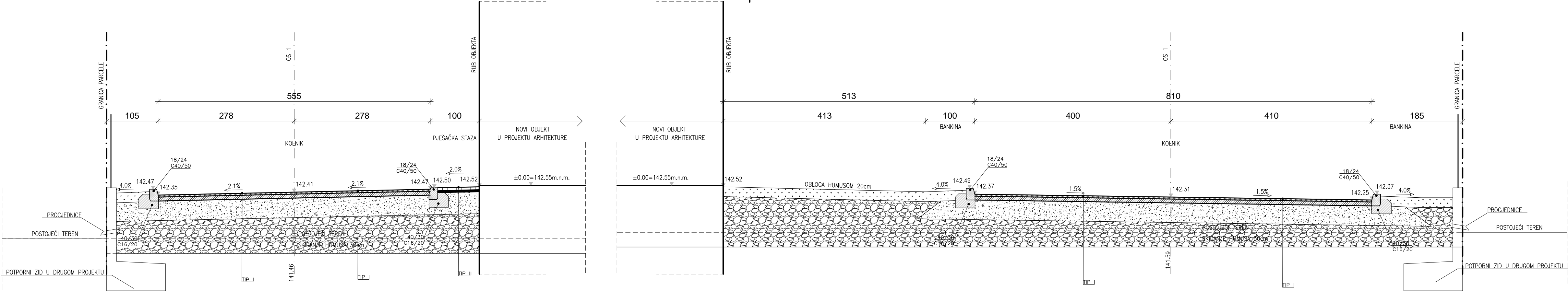
G 4525

Ovaj dokument nije dozvoljeno umnožavati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja RADIUS PROJEKT d.o.o. Sva autorska prava pridržana.  
This document will not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in its parts without the written authorization of RADIUS PROJEKT d.o.o. All copyrights reserved.

POPREČNI PROFIL P1 st. 0+197.06 OS1





POPREČNI PROFIL P2 st. 0+035.85 OS1



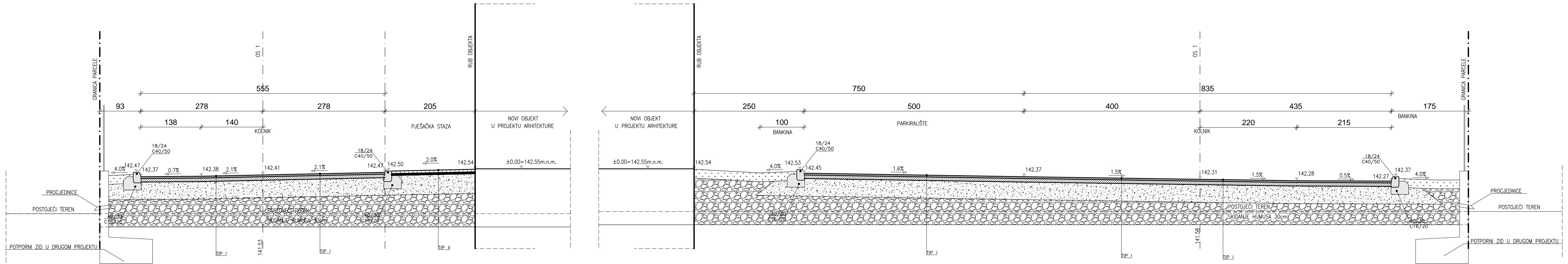
POPREČNI PROFILI

P1 i P2

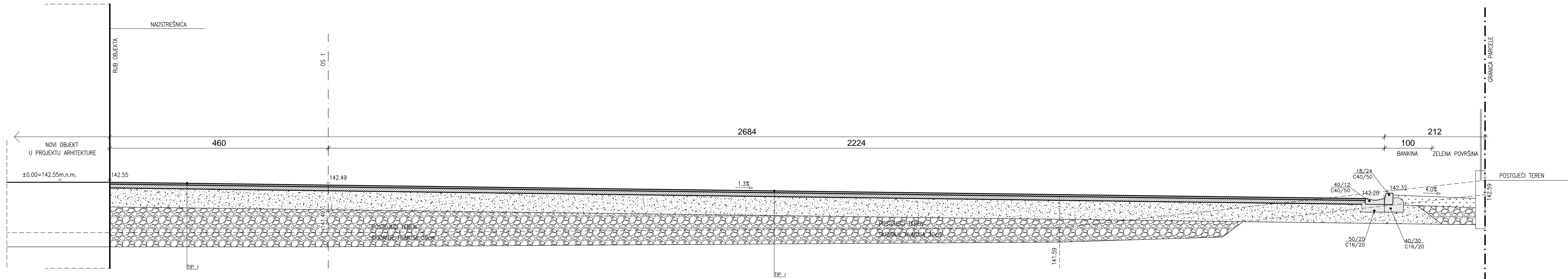
MJ 1:50

 <b>RADIUS PROJEKT d.o.o.</b> za projektiranje i stručni nadzor u građevinarstvu Zagreb, Despotička ulica 11 obojke 3.1 www.radiusprojekt.com 10027 Brezovica, tel:01-51676041 info@radiusprojekt.com	INVESTITOR: ODJEĆA d.o.o. Ilica 33, 10 000 Zagreb OIB: 59645137605	GL.PROJEKTANT: Matija Andreić, dipl. ing. arh.
	GRADEVINA: GOSPODARSKA GRADEVINA PROIZVODNE NAMJENE	M.P.  Hrvatska komora inženjera građevinarstva mag.ing.aedif. Ovlašten inženjer građevinarstva G 4525
	LOKACIJA: ULICA RAVNICE b.b. 49 210 ZABOK k.č.br.: 9214 k.o. ZABOK	PROJEKTANT: Hrvoje Kostelac mag.ing.aedif.
	SADRŽAJ: POPREČNI PROFILI P1 i P2	SURADNICI: Katarina Briški dipl.ing.grad.
FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT B.P. 315/20/G	MJERILO: 1:50	DATUM: studeni, 2019.
BROJ NACRTA: 3.1. Z.O.P.2-11-2019 B.M. MAPA 6	Ovaj dokument nije dozvoljeno umnožavati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cjelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja RADIUS PROJEKT d.o.o. Sva autorska prava pridržana. This document will not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in its parts without the written authorization of RADIUS PROJEKT d.o.o. All copyrights reserved.	


POPREČNI PROFIL P3 st. 0+068.92 OS1



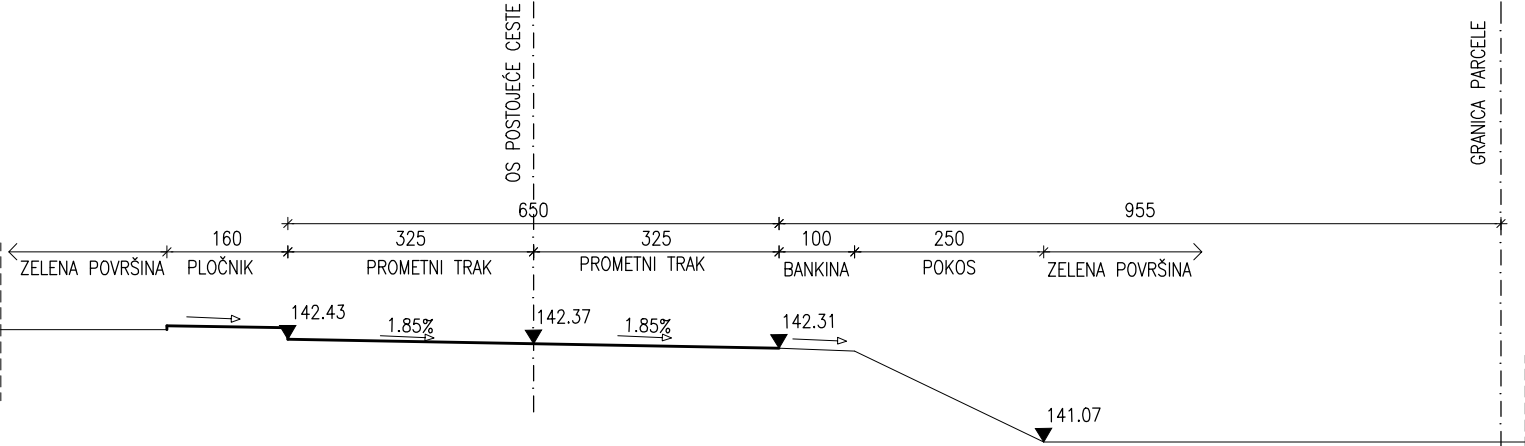
POPREČNI PROFIL P4 st. 0+101.00 OS1



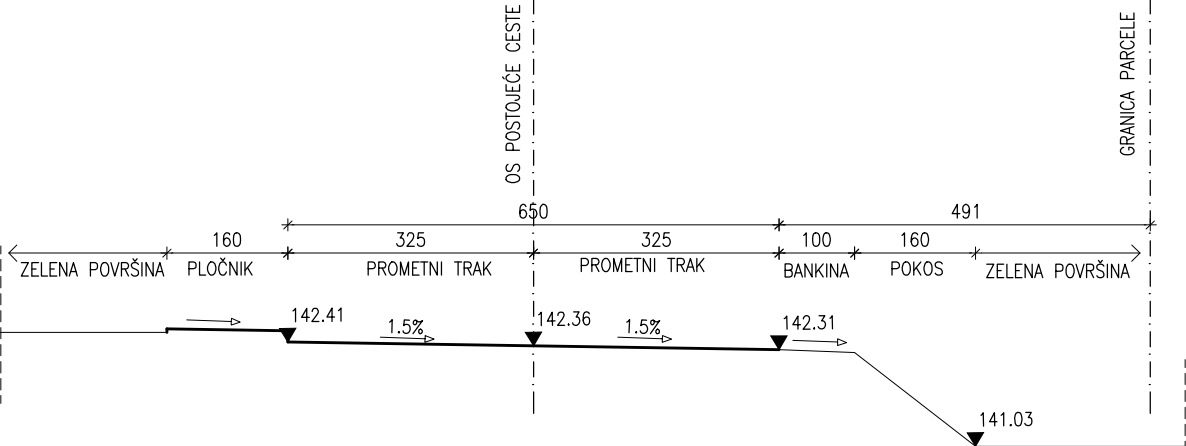
POPREČNI PROFILI  
P3 i P4  
MJ 1:50

 <b>RADIUS PROJEKT d.o.o.</b> <small>za projektiranje i stručni nadzor u građevinarstvu Zagreb, Despinjska ulica 11 obojak 3. t. www.radiusprojekt.com 10021 Brezovica, tel:011-5167-7604 i info@radiusprojekt.com</small>	INVESTITOR: ODJEĆA d.o.o. Ilica 33, 10 000 Zagreb OIB: 59645137605	GL.PROJEKTANT: Matija Andreić, dipl. ing. arh.
	GRADEVINA: GOSPODARSKA GRADEVINA PROIZVODNE NAMJENE	M.P.  <b>Hrvatska komora inženjera građevinarstva</b> mag.ing.aedif. <b>G 4525</b> <small>Ovlašten inženjer građevinarstva</small>
	LOKACIJA: ULICA RAVNICE b.b. 49 210 ZABOK k.č.br.: 9214 k.o. ZABOK	PROJEKTANT: Hrvoje Kostelac mag.ing.aedif.
	DIO PROJEKTA: GRADEVINSKI PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA	SURADNICI: Katarina Briški dipl.ing.grad.
FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	B.P. 315/20/G	SADRŽAJ: POPREČNI PROFILI P3 I P4
BROJ NACRTA: 3.2.	Z.O.P.2-11-2019 B.M. MAPA 6	MJERILO: 1:50 DATUM: studeni, 2019.
<small>Ovaj dokument nije dopušteno umnožavati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cjelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja RADIUS PROJEKT d.o.o. Sva autorska prava pridržana. This document will not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in its parts without the written authorization of RADIUS PROJEKT d.o.o. All copyrights reserved.</small>		

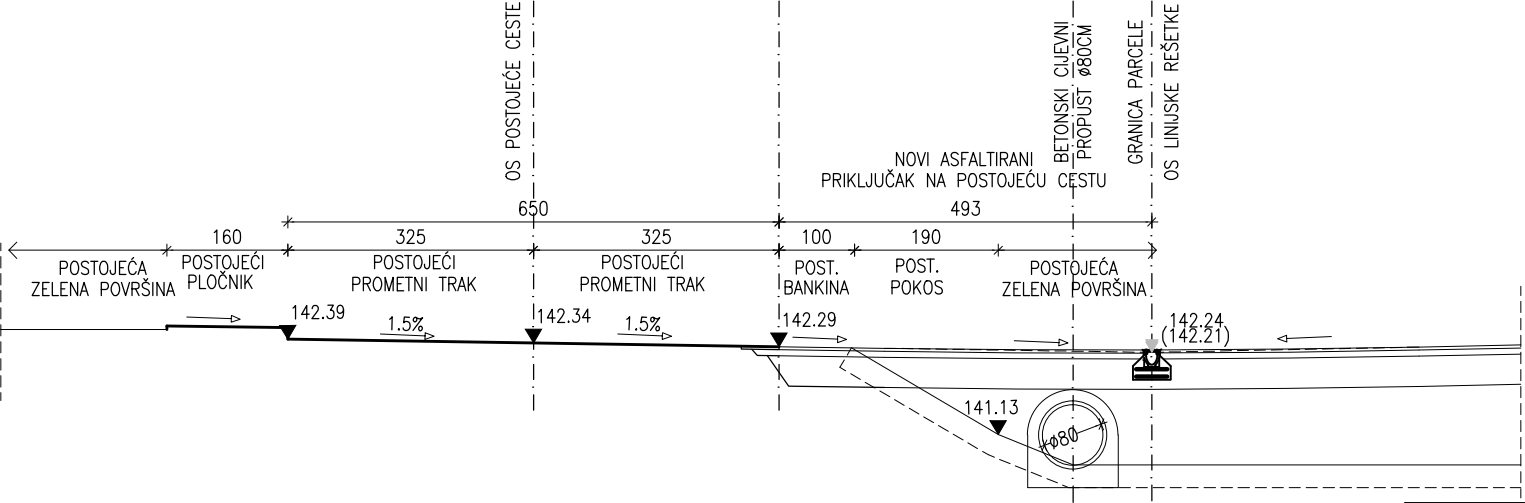
POPREČNI PROFIL P1V  
st 0+000.00



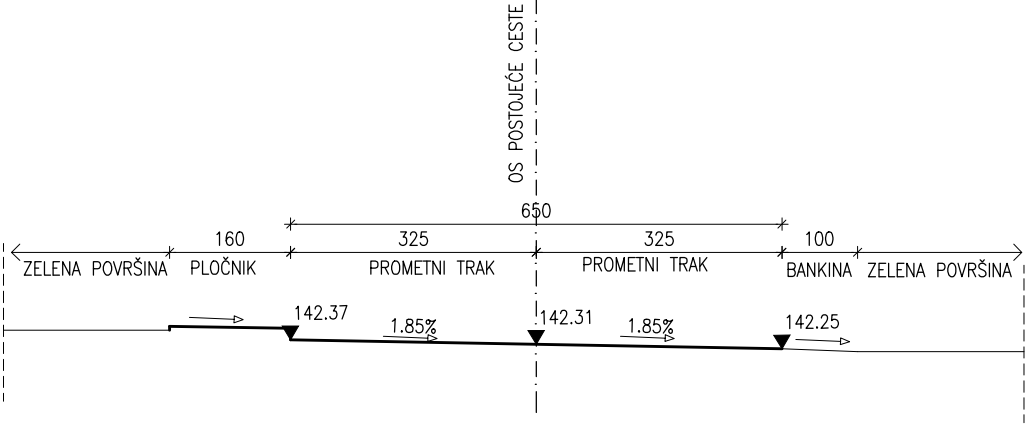
POPREČNI PROFIL P2V  
st 0+024.60





POPREČNI PROFIL P3V  
st 0+038.10



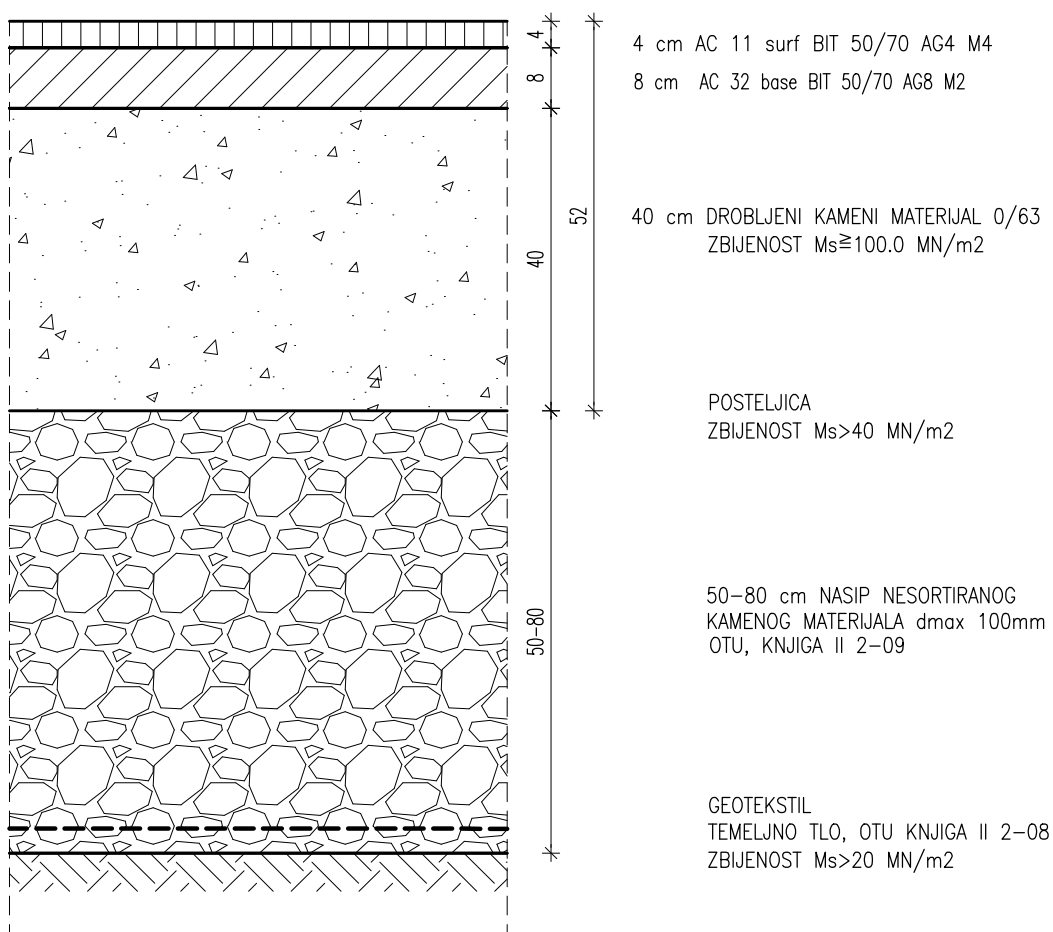
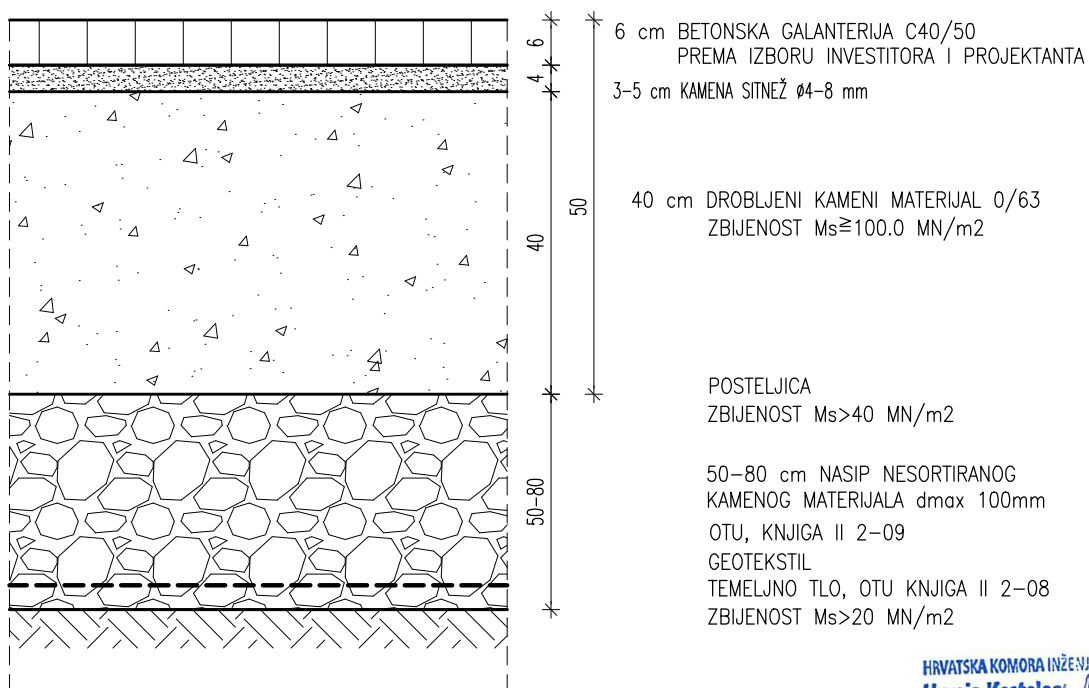
POPREČNI PROFIL P4V  
st 0+061.10

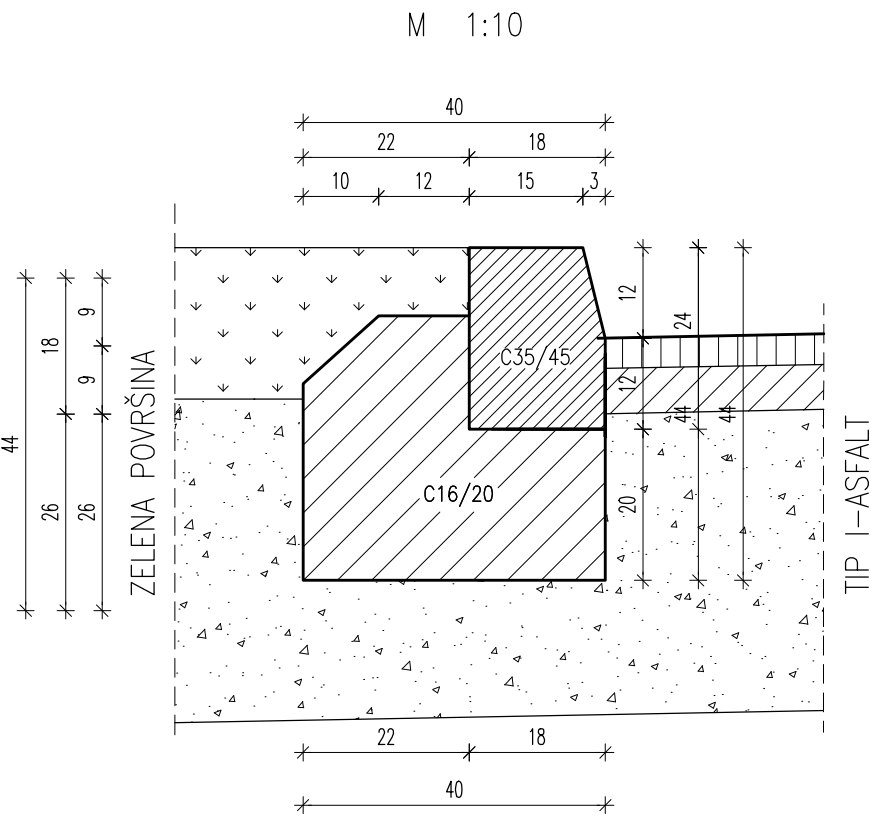


POPREČNI PRESJECI  
JAVNA PROMETNICA P1V,P2V,P3V i P4V  
1:100

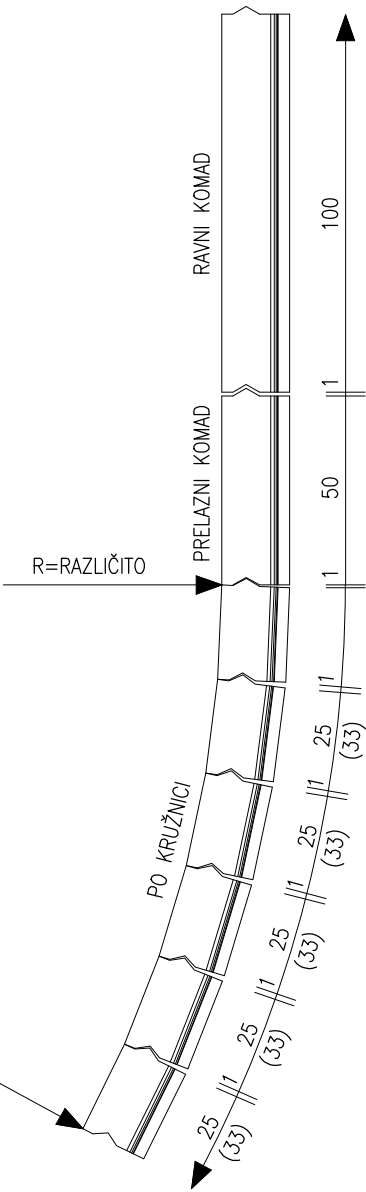
 <b>RADIUS PROJEKT</b> za projektiranje i stručni nadzor u graditeljstvu Zagreb, Desprimska ulica II odvojak 9. I www.radiusprojekt.com 10257 Brezovica, tel/mob 091-516-7604 I info@radiusprojekt.com	INVESTITOR: ODJEĆA d.o.o. Ilica 33, 10 000 Zagreb OIB: 59645137605	GL.PROJEKTANT: Matija Androić, dipl. ing. arh.
	GRADEVINA: GOSPODARSKA GRADEVINA PROIZVODNE NAMJENE	M.P.  Hrvoje Kostelac mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4525
DIO PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA	LOKACIJA: ULICA RAVNICE b.b, 49 210 ZABOK k.č.br.: 9214 k.o. ZABOK	PROJEKTANT: Hrvoje Kostelac mag.ing.aedif.
FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	B.P. 315/20/G	SADRŽAJ: POPREČNI PROFILI P1V, P2V, P3V i P4V
BROJ NACRTA: 3.3.	Z.O.P.:2-11-2019	MJERILO: 1:100
B.M. MAPA 6	DATUM: studeni, 2019.	SURADNICI: Katarina Briški dipl.ing.građ.
Ovaj dokument nije dozvoljeno umnožavati, distribuirati, objavljivati ili koristiti na drugi način u cijelosti ili djelomično bez pisanog odobrenja RADIUS PROJEKT d.o.o. Sva autorska prava pridržana. This document will not be reproduced, transmitted, disclosed or used otherwise in whole or in its parts without the written authorization of RADIUS PROJEKT d.o.o. All copyrights reserved.		

## TIP I - ASFALT BETONSKI KOLNIK

TIP II - BETONSKA GALANTERIJA  
PJEŠAČKA STAZA



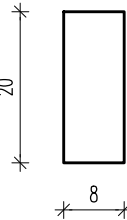
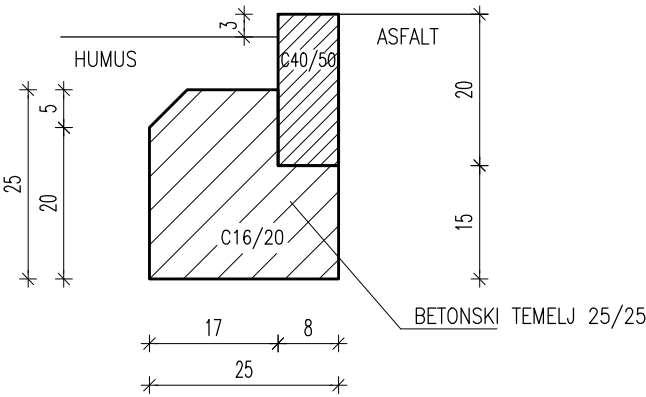
M 1:20



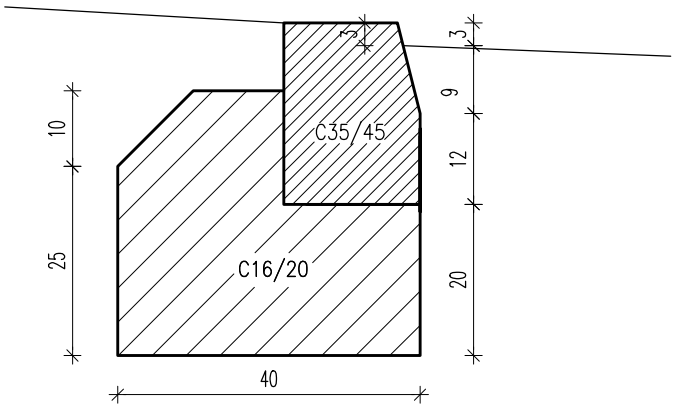
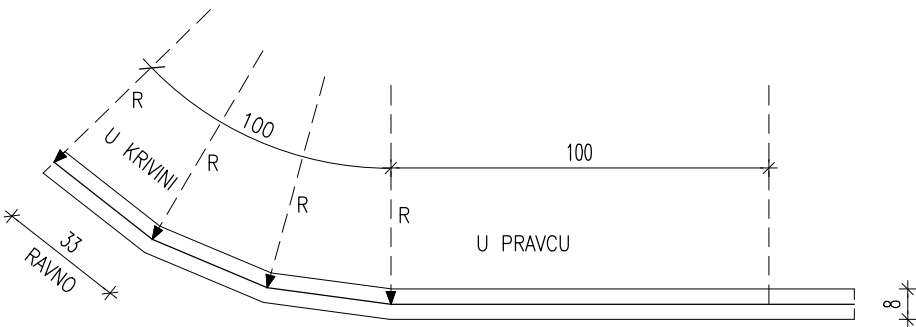
M 1:10,1:20

DETALJ POSTAVLJANJA M 1:10

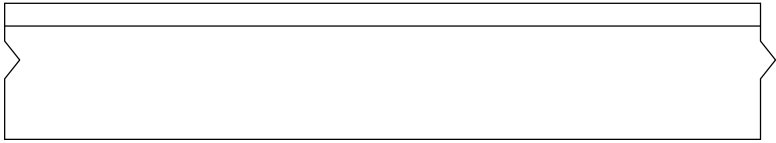
PRESJEK RUBNJAKA M 1:10



SITUACIONI PRIKAZ POSTAVLJANJA M 1:20



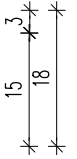
TLOCRT M 1:10



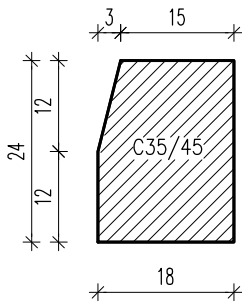
POGLED M 1:10



PRESJEK



DETALJNI NACRT RUBNJAKA  
MJ 1:10



# DETALJ LINIJSKE REŠETKE MJ. 1:10

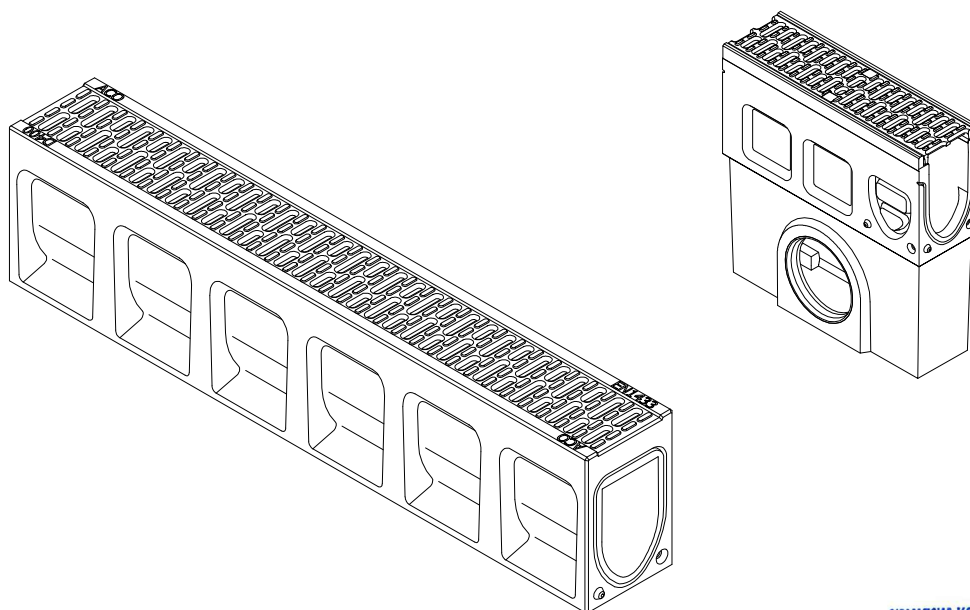
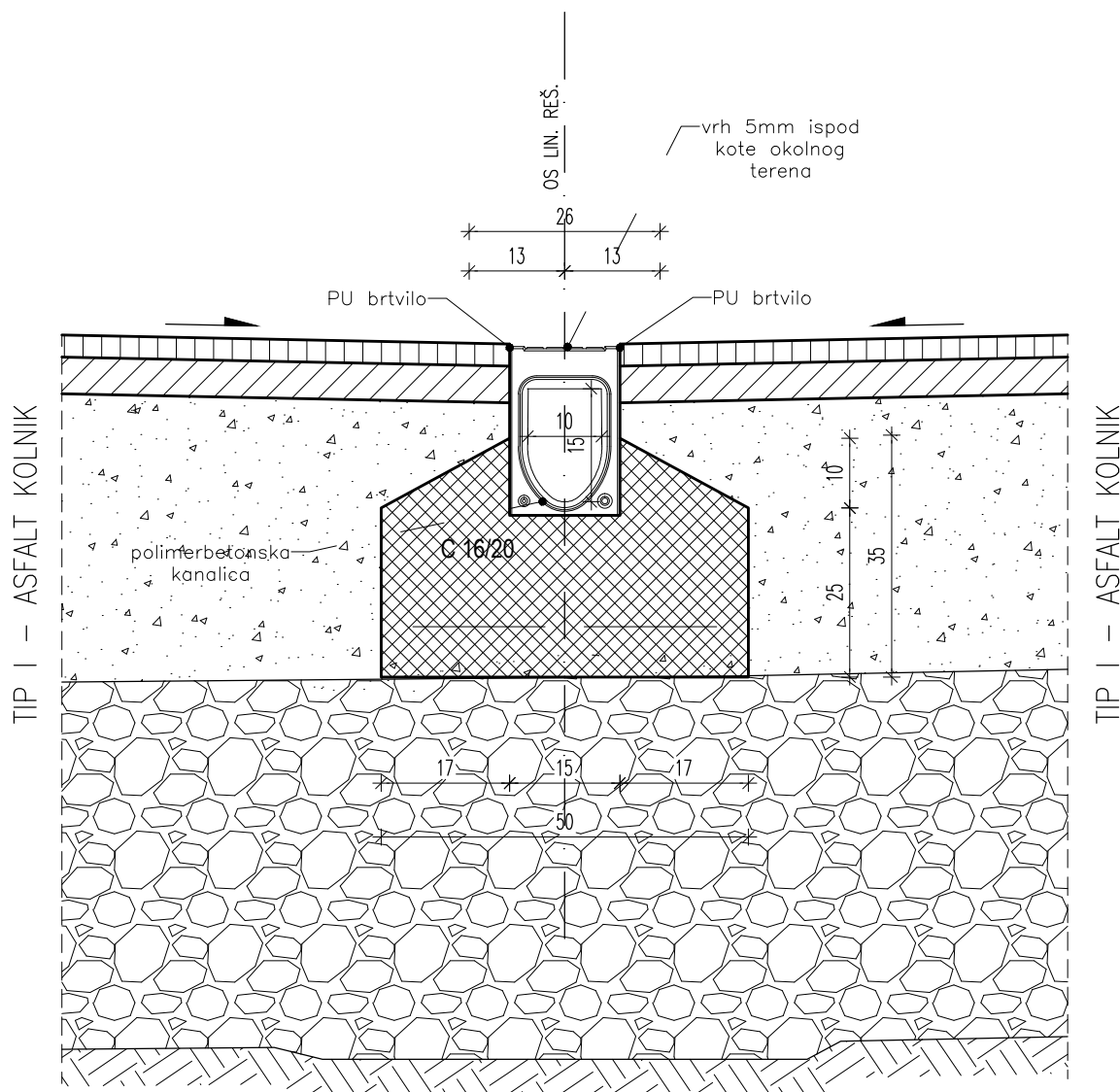
Broj priloga:

6.

B.P.

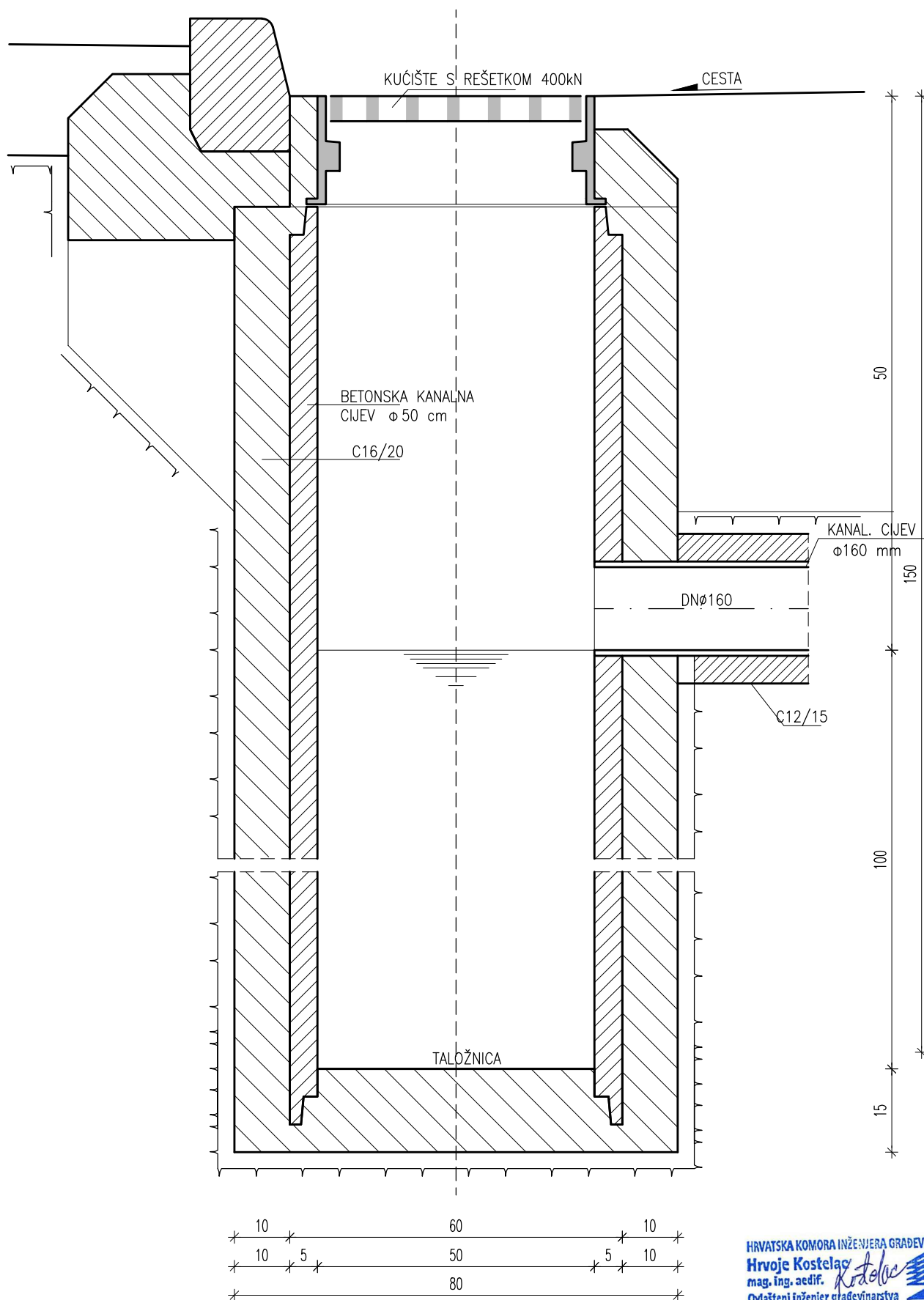
315/20/G

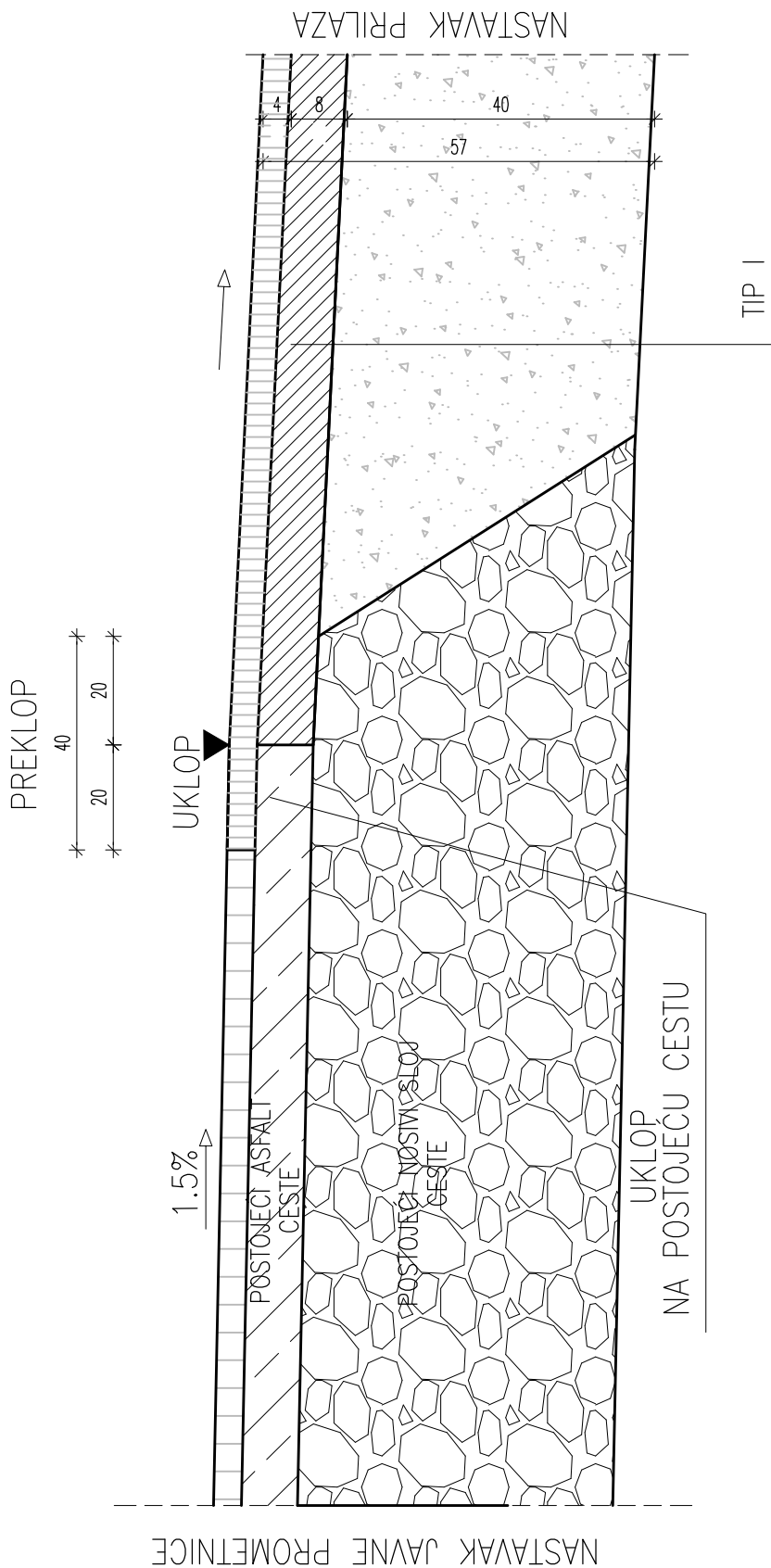
## DETALJ UGRADBE LINIJSKE REŠETKE



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Hrvoje Kostelac  
mag. ing. arh.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 4525

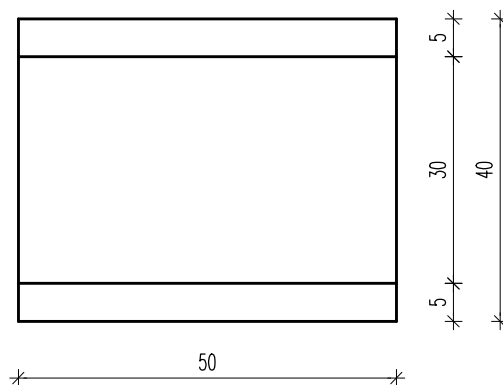
## DETALJ SLIVNIKA UZ RUBNJAK M 1:10



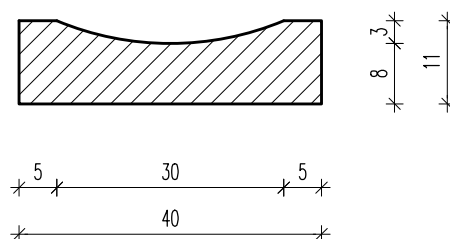


DETALJNI NACRT BET. RIGOLA M 1:10

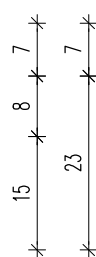
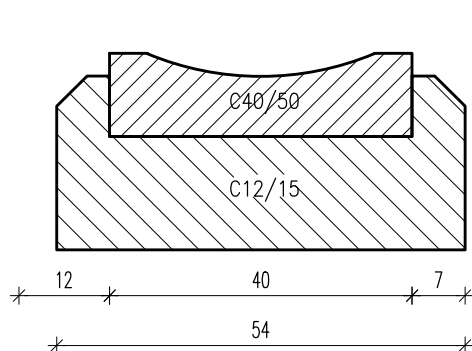
TLOCRT



PRESJEK



DETALJ UGRADBE



KOSA PROJEKCIJA

