TRIVIUM d.o.o.

TRIVIUM
d.o.o. za projektiranje i nadzor
R. Boškovića 23, 21000 Split
Tel. 021470 801, Fax 021 470 833
trivium@st.t-com.hr, OIB 57426960741

TRIVIUM d.o.o.

| | |
|---|---|
| INVESTITOR: | **GRAD SINJ, OIB: 03210055420**<br>**DRAGAŠEV PROLAZ 24, 21230 SINJ** |
| ZAHVAT U PROSTORU: | **DOGRADNJA NOGOSTUPA U ULICI PUT ODRINE** |
| RAZINA RAZRADE: | **GLAVNI – IZVEDBENI PROJEKT** |
| STRUKOVNA ODREDNICA: | **GRAĐEVINSKI PROJEKT** |
| PROJEKTANT: | **Miroslav Jakovčević, dipl. ing. građ.** (G 1271) |
| OZNAKA PROJEKTA: | **T.D. 35/20** |
| MJESTO I DATUM IZRADE: | **SPLIT, srpanj 2020. godine** |
| DIREKTOR: | **Silvana Jakovčević, dipl. ing. građ.** |

| | |
|---|---|
| INVESTITOR: | **GRAD SINJ**<br>Dragašev prolaz 24<br>21230 Sinj<br>OIB: 03210055420 |
| IZVRŠITELJ: | **TRIVIUM d.o.o.** za projektiranje i nadzor<br>Ruđera Boškovića 23<br>21000 Split<br>OIB: 57426960741 |
| ZAHVAT U PROSTORU: | **DOGRADNJA NOGOSTUPA U ULICI PUT ODRINE** |
| RAZINA RAZRADE: | **GLAVNI – IZVEDBENI PROJEKT** |
| STRUKOVNA ODREDNICA: | **GRAĐEVINSKI PROJEKT** |
| PROJEKTANT: | **Miroslav Jakovčević**, dipl. ing. građ. (G 1271) |
| SURADNIK: | Sanja Vrdoljak, dipl. ing. građ. |
| OZNAKA PROJEKTA: | **T.D. 35/20** |
| MJESTO I DATUM IZRADE: | Split, srpanj 2020. godine |
| DIREKTOR: | Silvana Jakovčević, dipl. ing. građ. |

# SADRŽAJ:


## I. OPĆI DIO

- Preslika izvoda iz sudskog registra za osnovnu djelatnost firme
- Rješenje o imenovanju projektanta
- Rješenje ovlaštenog projektanta

## II. TEHNIČKI DIO

1. TEHNIČKI OPIS
2. GEOMETRIJSKI ELEMENTI PROMETNICE
3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE
4. NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVNOG OTPADA
5. PREDMJER RADOVA
6. TROŠKOVNIK RADOVA
7. GRAFIČKI PRIKAZI

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Pregledna situacija | MJ 1:25000 |
| 2. | Pregledna situacija na ortofoto podlozi | MJ 1:2000 |
| 3. | Situacija postojećeg stanja | MJ 1:250 |
| 4. | Građevinska situacija | MJ 1:250 |
| 5. | Uzdužni profil | MJ 1:1000/100 |
| 6. | Normalni poprečni presjek | MJ 1:50; 25; 10 |
| 7. | Karakteristični poprečni profili | MJ 1:100 |

# I. OPĆI DIO

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:
060196572

OIB:
57426960741

TVRTKA:
1 TRIVIUM d.o.o. za projektiranje i nadzor

1 TRIVIUM d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:
2 Split (Grad Split)
Ruđera Boškovića 23

PRAVNI OBLIK:
1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:
1 * - Građenje
1 * - Projektiranje građevinskih objekata, nadzor nad gradnjom i tehničko savjetovanje
1 * - Kupnja i prodaja robe, te trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
1 * - Zastupanje stranih tvrtki

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

2 Silvana Jakovčević, OIB: 97122691255
Split, Marina Getaldića 8
2 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

2 Silvana Jakovčević, OIB: 97122691255
Split, Marina Getaldića 8
2 - član uprave
2 - zastupa Društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:
1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Temeljni akt:
1 Izjava o osnivanju od 02. prosinca 2003. godine.
2 Odlukom člana društva od 1. veljače 2013. godine, izmijenjena je u potpunosti Izjava od 2. prosinca 2003. godine.
Potpuni tekst Izjave od 1. veljače 2013. godine, s potvrdom javnog bilježnika, dostavljen u Zbirku isprava.

D004, 2013-02-27 09:29:20 Stranica: 1 od 2

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

| | Datum predaje | Godina | Obračunsko razdoblje |
|---|---|---|---|
| eu | 29.06.2012 | 2011 | 01.01.2011 - 31.12.2011 |

Upise u glavnu knjigu proveli su:

| RBU | Tt | Datum | Naziv suda |
|---|---|---|---|
| 0001 | Tt-03/2533-4 | 26.01.2004 | Trgovački sud u Splitu |
| 0002 | Tt-13/678-2 | 18.02.2013 | Trgovački sud u Splitu |
| eu | / | 30.06.2009 | elektronički upis |
| eu | / | 30.06.2010 | elektronički upis |
| eu | / | 31.03.2011 | elektronički upis |
| eu | / | 29.06.2012 | elektronički upis |

U Splitu, 27. veljače 2013.

Ovlaštena osoba

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU R3-2169/13

Ovaj izvadak istovjetan je podacima upisanim u Glavnoj knjizi sudskog registra.
Sudska pristojba plaćana u iznosu 150,00 kn, po Tar. br. 28. Zakona o sudskim pristojbama (NN 74/95, 57/96 i 137/02)
U Splitu, 27. 2. 2013

Ovlašteni službenik

D004, 2013-02-27 09:29:20 Stranica: 2 od 2

Investitor: **GRAD SINJ**
Dragašev prolaz 24
212300 Sinj

Na temelju 51. članka Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) donosi se sljedeće

# I M E N O V A NJ E

PROJEKTANTA: **Miroslav Jakovčević, dipl.ing.građ.**

ZA PROJEKT: **DOGRADNJA NOGOSTUPA U ULICE PUT ODRINE**
**GLAVNI – IZVEDBENI PROJEKT**

Oznaka projekta: **T.D. 35/20**

Ovlaštenje za izradu projektne dokumentacije: Rješenje Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu o upisu u **IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA br. 1271** (dan upisa 16.09.1999.).

**Direktor:**

Silvana Jakovčević, dipl.ing.građ.

**REPUBLIKA HRVATSKA**

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/99-01/1271
Urbroj: 314-01-99-1
Zagreb, 23. rujna 1999.

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva, rješavajući po zahtjevu Miroslava Jakovčevića, dipl.ing.građ. iz Splita, Stepiničeva 14, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, donio je sljedeće

**R J E Š E N J E**

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva** upisuje se **MIROSLAV JAKOVČEVIĆ**, (JMBG 0104965380035) dipl.ing.građ. iz Splita, pod rednim brojem **1271**, s danom upisa **16. rujna 1999.** godine.

2. Upisom u **Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva**, Miroslav Jakovčević, dipl.ing.građ. iz Splita, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva ***"ovlašteni inženjer građevinarstva"*** i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

3. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva izdaje se ***"inženjerska iskaznica"*** i stječe pravo na uporabu ***"pečata"***.

**O b r a z l o ž e n j e**

Miroslav Jakovčević, dipl.ing.građ. iz Splita, podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovani stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "inženjerske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku 30 dana od dana primitka ovog Rješenja.

PREDSJEDNIK KOMORE
Ivan Franić, dipl.ing.arh.

Dostaviti:

1. Miroslavu Jakovčeviću,
   Split, Stepinčeva 14
   uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

# II. TEHNIČKI DIO

# 1. TEHNIČKI OPIS

## *1.1. UVOD*

Ovom mapom dano je projektno rješenje za zahvat izgradnje nogostupa u Ulici put Odrine u dužini od 220 m, od križanja sa Domaldovom ulicom do veze na Ulicu 72. bojne VP u Sinju.

Ulica put Odrine dio je kategorizirane mreže cesta na području Grada Sinja. Ova prometnica kategorizirana je kao državna cesta DC219. Na predmetnom zahvatu pruža se urbaniziranim gradskim područjem.

Na predmetnom zahvatu na prometnici je izveden sjeverni nogostup sa javnom rasvjetom. Prometnica se koristi kao infrastrukturni koridor izgrađenog građevinskog područja. Prema projektnom zadatku predmet ovog projekta je dogradnja južnog nogostupa kako bi se osigurao siguran pješački promet do građevinskih parcela, trgovačkih sadržaja, te veza na pješačku komunikaciju (stepenište) u Ulici 72. bojne VP.

Zahvat je planiran kao zahvat izvanrednog održavanja na raspoloživom cestovnom zemljištu na k.č.z. 1551/2 k.o. Sinj, te na dijelu k.č.z. 693/1 koji se nalazi u koridoru ceste, izvan ogradnog zida parcele.

Na državnoj cesti DC219 Hrvatske ceste planiraju zahvat rekonstrukcije prometnice. U tijeku je izrada projektne dokumentacije od strane tvrtke „Iter itineris" d.o.o. iz Splita. Predmet tog zahvata je dionica u Ulici put Pavića, duljine 800 m. Istočna granica zahvata poklapa se sa zapadnom granicom zahvata predmetnog projekta. Projektna rješenja su međusobno usklađena.

## *1.2. GEODETSKE PODLOGE I PODACI ZA ISKOLČENJE*

Za potrebe izrade ovog projekta investitor je dostavio geodetsku podlogu, katastarsko-topografsku situaciju postojećeg stanja u mjerilu 1:500. Podlogu je izradila tvrtka „Gea tim" d.o.o. iz Sinja (br. 42/2020). Isporučena je u digitalnom obliku u koordinatnom sustavu HTRS96 / HVRS71.

Na geodetskom snimku naznačena je i granica zahvata, odnosno raspoloživo cestovno zemljište za zahvat dogradnje nogostupa. Zahvat je planiran na dijelu k.č.z. 1551/2, 693/1, k.o. Sinj.

Na temelju podataka detaljnih točaka izmjere generiran je računalni model terena korišten kod dobivanja terenskih podataka uzdužnog i poprečnih profila.

Digitalna projektna podloga (DWG datoteka) iskazana je u apsolutnom koordinatnom sustavu.

Prilog projekta su i računarski ispisi s koordinatnim podacima računske osi u apsolutnom koordinatnom sustavu. Prilog projekta je koordinatni ispis tlocrtne geometrije računske osi i detaljnih točaka iskolčenja u osi s korakom 10 m.

Karakteristični poprečni presjeci dati su u grafičkim prilozima projekta s korakom 10 m.

**Podloga i projektni elementi dani su u apsolutnom koordinatnom sustavu i dostupni u digitalnom obliku. Preporuča se korištenje digitalnih podloga za potrebe iskolčenja i izvedbe radova, jer je razina obrade i točnost digitalnih podloga daleko veća od analognih grafičkih podloga danih u prilogu projekta.**

## *1.3. POSTOJEĆE STANJE*

Postojeće stanje rezultat je parcijalnih zahvata u koridoru postojeće prometnice. Značaj prometnice i njena tlocrtna i vertikalna geometrija upućuju da je ova prometnica rezultat projektnog promišljanja. Prometnica je izvorno sagrađena sa rigolima i bermama, pretpostavljamo izvan izgrađenog građevinskog područja. Naknadno su uz prometnicu sagrađeni individualni stambeni objekti koji kolni i pješački pristup ostvaruju neposredno sa ove prometnice.

Prometnica se koristi kao infrastrukturni koridor za komunalno opremanje građevinskog područja. U prometnici su izvedene komunalne instalacije uključujući i kolektor mješovite kanalizacije koji se pruža u osi sjevernog kolničkog traka. Prometnica je opremljena javnom rasvjetom.

Kolnik prometnice u dobrom je stanju. Uz sjeverni rub kolnika nedavno je izveden pješački nogostup sa zastorom od betonskih opločnika.

Aplikacijom Google street view zabilježen je izgled Ulice put Odrine iz 2011 godine. Prometnica je imala obostrano izvedene rigole sa bermama. Zahvatima sanacije kolnika južni rigol izgubio je funkciju rigola i postao je dio zastora kolnika.

Prema podacima sa geodetskog snimka postojeća prometnica širine je cca 6.40 m (mjereno od rubnih elemenata).

## *1.4. ELEMENTI POPREČNOG PROFILA*

Prema dogovorenom projektnom zadatku predmet zahvata je dogradnja nogostupa uz južni rub prometnice Put Odrine. Zahvati na kolniku i kolničkoj odvodnji nisu predmet projekta.

Prema geodetskim podacima napravljen je digitalni model postojećeg stanja i izvršen je obilazak lokacije.

Definiran je poprečni profil prometnice kako bi se posredno definirao položaj računske osi i od nje odmjerila linija projektiranog južnog rubnjaka.

Za potrebe projekta rekonstruirana je računska os kolnika i napravljena analiza nivelete postojeće prometnice.

Poprečni profil prometnice usklađen je sa zatečenim stanjem (širina kolnika, izvedene rubne linije) i sa projektnim rješenjem za planirani zahvat rekonstrukcije državne ceste u nastavku zahvata. Prema projektnom rješenju na zahvatu rekonstrukcije Ulice put Pavića predviđen je vozni trak širine 2.75 m.

Projektirani profil prikazan je u normalnom poprečnom profilu. Previđen je kolnik sa dva vozna traka širine 2.75 m, obostranim rubnim trakama širine 0.20 m i rigolom uz niži (sjeverni) rub kolnika. Ukupna širina zastora kolnika s rigolom iznosi 6.40 m što odgovara postojećem stanju kolnika.

Uz južni rub kolnika dograđuje se nogostup širine 1.60 m (na mjestima gdje je slobodni rub nogostupa omeđen malim rubnjakom) odnosno u promjenjivoj širini do postojećih ogradnih zidova okućnica. Minimalna širina nogostupa na predmetnom zahvatu iznosi 1.60 m.

## *1.5. TLOCRTNA I VERTIKALNA GEOMETRIJA PROMETNICE*

Za potrebe izrade projekta analizirana je tlocrtna i vertikalna geometrija postojeće prometnice. Položaj računske osi definiran je posredno kroz definirani poprečni profil prometnice. Udaljenost računske osi od sjevernog rubnjaka iznosi 2.75 (vozni trak) + 0.20 (rubni trak) + 0.50 (rigol) = 3.45 m.

Paralelna linija sa linijom izvedenog rubnjaka na udaljenosti 3.45 m aproksimirana je s elementima računske osi u skladu s *Pravilnikom o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa NN 110/01*.

Na predmetnom zahvatu početak i kraj prometnice su u pravcu, a zahvatom dominira kružna krivina radijusa R=350 m sa nesimetričnim klotoidnim prijelaznicama duljine L=30 i L=45 m. Sa ovim elementima dobivena je visoka podudarnost projektirane linije ruba kolnika i linije izvedenog sjevernog rubnjaka. Odstupanja od projektirane linije ruba (na situaciji označena crtkanom linijom) na razini su greške izvedbe.

**Odstupanja su takva da je geometrija računske osi uzeta kao mjerodavna za odmjeravanje linije projektiranog južnog rubnjaka.**

Obzirom na veličina radijusa horizontalne krivine (R=350 m) duž prometnice nije potrebno izvoditi proširenja kolnika za uvjet mimoilaženja vozila u krivini.

Obzirom na veličinu radijusa horizontalne krivine i uvjete prometovanja u naselju ($V_r$<50 km/h) u krivini nije potrebno povećavati poprečni nagib kolnika u skladu s voznodinamičkim uvjetima trase. Prema uvjetima Pravilnika u krivini se primjenjuje minimalni poprečni nagib od 2.50%.

To znači da se na cijelom zahvatu kolnik ujednačene širine sa konstantnim poprečnim nagibom od 2.50% usmjerenim prema sjevernom rubu kolnika.

Vertikalna geometrija vidljiva je iz uzdužnog profila prometnice prikazanog u računskoj osi. Prometnica je u kontinuiranom usponu prema zapadnom kraju zahvata. Usponi iznose 7.09% i 6.68%, a lom je izveden konveksnom krivinom velikog radijusa $R_v$=10000 m.

Ostvarena je visoka podudarnost projektirane nivelete i postojećeg stanja kolnika. **Odstupanja su takva da je postojeće stanje kolnika ocjenjeno kao relevantno za odmjeravanje visina projektiranog rubnjaka.**

## *1.6. ISKOLČENJE LINIJE JUŽNOG RUBNJAKA*

U prethodnim poglavljima pojašnjeno je kako su definirani slijedeći projektni elementi:

- elementi poprečnog profila (širina voznog traka, rubnog traka, rigola),
- položaj računske osi u poprečnom profilu,
- geometrija računske osi kolnika,
- širine (nema proširenja kolnika u krivini) i poprečni nagibi kolnika (nema vitoperenja kolnika u krivini),
- projektirana računska os mjerodavna je za odmjeravanje linije južnog rubnjaka,
- postojeće stanje kolnika u računskoj osi mjerodavno je za odmjeravanje visine rubnjaka.

Uz južni rub kolnika postavlja se betonski rubnjak 15x25 cm. **Rubnjak se postavlja na udaljenosti od 2.95 m od projektirane računske osi kolnika.**

**Postavlja se uspravno s nadvišenjem od 12 cm u odnosu na projektirani rub kolnika, odnosno kao položeni rubnjak u kontinuitetu na većem broju kolnih ulaza u nizu s nadvišenjem od 5 cm** (3 + 2 cm, nadvišenje skošenog ruba položenog rubnjaka u odnosu na zastor kolnika iznosi 3 cm).

Uzdužni profil je orijentacijski u funkciji analize postojećeg stanja. Postojeće stanje je zadovoljavajuće. **Visinski je rubnjak definiran "kompromisno" odmjeravanjem projektiranog poprečnog pada od 2.50% usmjerenog prema sjevernom rubu kolnika. Visina rubnjaka i poprečni pad referiraju se na postojeće stanje kolnika u računskoj osi.**

Na poprečnim profilima vidljiva su odstupanja postojećeg zastora kolnika od „idealnog" poprečnog nagiba od 2.50%. To će za posljedicu imati manja odstupanja u visini rubnjaka u odnosu na postojeće stanje kolnika. Projektirano nadvišenje rubnjaka odmjerava u odnosu na projektirani poprečni pad od 2.50%, a ne u odnosu na postojeće stanje kolnika koji ima uočene nepravilnosti u poprečnim padovima kolnika.

Kod izvedbe zahvata održavanja zastora kolnika ova će se odstupanja ispraviti, pri čemu će se postići projektirana nadvišenja rubnjaka.

## *1.7. TEHNOLOGIJA IZVEDBE NOGOSTUPA*

Zahvati na zastoru kolnika državne ceste ni su predmet projekta. Zahvat je ograničen isključivo na dogradnju nogostupa uz južni rub kolnika.

Izvedbi nogostupa prethodi iskolčenje računske osi kolnika odnosno odmjeravanje projektirane linije južnog rubnjaka (odmjerava se širina 2.95 m). Po toj iskolčenoj linije potrebno je izvesti pažljivo strojno zasijecanje ruba postojećeg kolnika kako bi se izbjegla oštećenja na postojećem kolniku.

Nakon toga izvode se radovi iskopa za izvedbu rubnjaka, te iskopa za potrebe izvedbe zastora nogostupa. Radovi se izvode prema detaljima izvedbe.

Postavlja se betonski rubnjak (uspravni i položeni) sa nadvišenjima prema projektu. Nadvišenja se odmjeravaju u odnosu na postojeći zastor kolnika u računskoj osi. Nadvišenje „projektiranog ruba kolnika" u odnosu na kolnik u računskoj osi iznosi 2.95 x 0.025 = 7.4 cm. Projektirane visine rubnjaka odmjeravaju se u odnosu na projektirani rub kolnika.

Mali betonski (parkovni) rubnjak dimenzija 8x20 cm izvodi se uz slobodne rubove nogostupa, odnosno na mjestima gdje širina nogostupa nije definirana izvedenim ogradnim zidovima. Položaj malog betonskog rubnjaka odmjerava se u odnosu na veliki betonski rubnjak (širina nogostupa iznosi 1.60 m).

Visina malog betonskog rubnjaka odmjerava se od visine velikog betonskog rubnjaka. Poprečni nagib pločnika iznosi 1.0% (projektirano nadvišenje iznosi 1.6 cm). Iznimka su lokacije gdje se mali betonski rubnjak usklađuje sa zatečenim rubnim uvjetima izvedenih kolnih ulaza i okućnica. Na tim mjestima su moguća odstupanja.

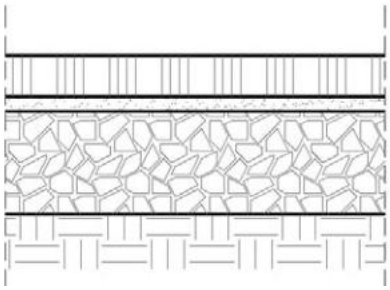
Zastor kolnika izvodi se nakon što nadzorni inženjer primi posteljicu nogostupa.

## *1.8. TEHNOLOGIJA IZVEDBE NOGOSTUPA*

Obrada zastora nogostupa usklađuje se sa zastorom sjevernog nogostupa. Obilaskom terena utvrđeno je da izvedenom zastoru odgovara opločnik proizvođača „Beton Lučko", art. „Rustika" sa elementima dimenzija 16x16 cm i 16x24 cm. Odabrali smo opločnik debljine 6 cm (postoji i u debljini 8 cm). Na lokaciji kolnog prilaza trgovačkom objektu, na mjestu gdje se očekuje prilaz kamiona i dostavnih vozila, planirano je ojačanje zastora nogostupa izvedbom betonske podloge.

Poprečni pad zastora nogostupa iznosi 1.0% i usmjeren je prema kolniku. Na nekim dijelovima zahvata zbog zadanih rubnih uvjeta prilagođava se kotama uređenih kolnih prilaza.

ZASTOR PLOČNIKA OD BETONSKIH ELEMENATA



Betonski elementi, betonski opločnik 16x16 cm, 24x16 cm d=6 cm
tip kao "Beton Lučko", model "Rustica", boja terakota, površina prana

Pijesak ili kamena sitnež 0-2 mm debljine 2-3 cm

Nosivi sloj - MSNS, d=15.0 cm
Strojno stabilizirani drobljeni kameni materijal, veličina zrna 0-31 mm

Posteljica od miješanih materijala Ms>35 MPa




Betonske opločnike potrebno je polagati u skladu sa shemom polaganja koju daje proizvođač.

**Predlaže se izvesti polaganje elemenata na probnom polju, te tako posredno definirati širinu uzorka. Odobrava se manja promjena širine pločnika u funkciji prilagodbe rubnih elemenata modularnoj širini opločnika, kao bi se izbjegla rezanje rubnih elemenata opločnika na zastoru nogostupa.**

## *1.9. ODVODNJA*

Prema projektnom zadatku odvodnja kolničkih voda nije predmet projekta. Oborinske vode sa zastora nogostupa poprečnim padom nogostupa (1.005) usmjeravaju se na kolnik prometnice.

Oborinske vode s kolnika poprečnim padom usmjeravaju se prema rigolu koji se pruža uz sjeverni (niži) rub kolnika i dalje teku prema istoku do početka zahvata.

## *1.10. PREDMJER RADOVA I TROŠKOVNIK*

Količine radova iskazane su uz prikaz granica obračuna na građevinskoj situaciji MJ 1:500. Obračunate površine u zahvatu projekta naglašene su sjenčanjem.

Radovi su obračunati su planimetriranjem i odmjeravanjem količina po obračunskim profilima koji su iskazani s korakom 10 m i prilog su projekta. Tako dobivene vrijednosti obračunate su tabličnim kalkulatorom i iskazane u predmjeru radova.

Količine zastora nogostupa, betonske podloge, duljine rubnjaka, dobivene su planimetriranjem površina i odmjeravanje duljina na građevinskoj situaciji i odgovaraju osjenčenim površinama.

## *1.11. IZVEDBA*

Sve radove potrebno je izvesti u skladu s *Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama* (OTU, Knjige I-V,. Zagreb, 2001. god.). U uvjetima je dat detaljan opis radova, način izrade, kontrole kvaliteta, te obračun radova.

Projektant:

Miroslav Jakovčević, dipl. ing. građ. (G 1271)

# 2. GEOMETRIJSKI ELEMENTI PROMETNICE

## 2.1. HORIZONTALNI ELEMENTI

Horizontal Alignment: **PROMETNICA OS**

Tangent Data

| Description | PT Station | Northing | Easting |
|---|---|---|---|
| Start: | 0+000.000 | 4840502.199 | 510865.595 |
| End: | 0+072.368 | 4840516.556 | 510794.666 |

Tangent Data

| Parameter | Value | Parameter | Value |
|---|---|---|---|
| Length: | 72.368 | Course: | N 78° 33' 24.9928" W |

Spiral Point Data

| Description | Station | Northing | Easting |
|---|---|---|---|
| TS: | 0+072.368 | 4840516.556 | 510794.666 |
| SPI: | | 4840520.525 | 510775.062 |
| SC: | 0+102.368 | 4840522.927 | 510765.353 |

Spiral Curve Data: clothoid

| Parameter | Value | Parameter | Value |
|---|---|---|---|
| Length: | 30.000 | L Tan: | 20.002 |
| Radius: | 350.000 | S Tan: | 10.002 |
| Theta: | 02° 27' 19.9203" | P: | 0.107 |
| X: | 29.994 | K: | 14.999 |
| Y: | 0.429 | A: | 102.470 |
| Chord: | 29.998 | Course: | N 77° 44' 18.3986" W |

Curve Point Data

| Description | Station | Northing | Easting |
|---|---|---|---|
| SC: | 0+102.368 | 4840522.927 | 510765.353 |
| RP: | | 4840862.680 | 510849.424 |
| CS: | 0+139.826 | 4840533.851 | 510729.542 |

Circular Curve Data

| Parameter | Value | Parameter | Value |
|---|---|---|---|
| Delta: | 06° 07' 54.8384" | Type: | RIGHT |
| Radius: | 350.000 | | |
| Length: | 37.458 | Tangent: | 18.747 |
| Mid-Ord: | 0.501 | External: | 0.502 |
| Chord: | 37.440 | Course: | N 73° 02' 07.6533" W |

Spiral Point Data

| Description | Station | Northing | Easting |
|---|---|---|---|
| CS: | 0+139.826 | 4840533.851 | 510729.542 |
| SPI: | | 4840538.991 | 510715.444 |
| ST: | 0+184.826 | 4840551.059 | 510687.971 |

Spiral Curve Data: clothoid

| Parameter | Value | Parameter | Value |
|---|---|---|---|
| Length: | 45.000 | L Tan: | 30.006 |
| Radius: | 350.000 | S Tan: | 15.006 |
| Theta: | 03° 40' 59.8804" | P: | 0.241 |
| X: | 44.981 | K: | 22.497 |
| Y: | 0.964 | A: | 125.499 |
| Chord: | 44.992 | Course: | N 67° 30' 50.1592" W |

Tangent Data

| Description | PT Station | Northing | Easting |
|---|---|---|---|
| Start: | 0+184.826 | 4840551.059 | 510687.971 |
| End: | 0+199.150 | 4840556.820 | 510674.856 |

Tangent Data

| Parameter | Value | Parameter | Value |
|---|---|---|---|
| Length: | 14.325 | Course: | N 66° 17' 10.3537" W |

Spiral Point Data

| Description | Station | Northing | Easting |
|---|---|---|---|
| TS: | 0+199.150 | 4840556.820 | 510674.856 |
| SPI: | | 4840568.907 | 510647.338 |
| SC: | 0+244.150 | 4840572.285 | 510632.671 |

Spiral Curve Data: clothoid

| Parameter | Value | Parameter | Value |
|---|---|---|---|
| Length: | 45.000 | L Tan: | 30.055 |
| Radius: | 120.000 | S Tan: | 15.050 |
| Theta: | 10° 44' 34.6512" | P: | 0.702 |
| X: | 44.842 | K: | 22.474 |
| Y: | 2.805 | A: | 73.485 |
| Chord: | 44.930 | Course: | N 69° 51' 58.0641" W |

Curve Point Data

| Description | Station | Northing | Easting |
|---|---|---|---|
| SC: | 0+244.150 | 4840572.285 | 510632.671 |
| RP: | | 4840455.347 | 510605.737 |
| PT: | 0+259.001 | 4840574.716 | 510618.031 |

Circular Curve Data

| Parameter | Value | Parameter | Value |
|---|---|---|---|
| Delta: | 07° 05' 25.7518" | Type: | LEFT |
| Radius: | 120.000 | | |
| Length: | 14.850 | Tangent: | 7.435 |
| Mid-Ord: | 0.230 | External: | 0.230 |
| Chord: | 14.841 | Course: | N 80° 34' 27.8808" W |

## 2.2. KOORDINATE OSI

Alignment: PROMETNICA OS

Station Increment: 10.00

| Station | Northing | Easting |
|---|---|---|
| 0+020.000 | 4,840,506.1668m | 510,845.9930m |
| 0+030.000 | 4,840,508.1508m | 510,836.1917m |
| 0+040.000 | 4,840,510.1347m | 510,826.3905m |
| 0+050.000 | 4,840,512.1187m | 510,816.5893m |
| 0+060.000 | 4,840,514.1026m | 510,806.7881m |
| 0+070.000 | 4,840,516.0865m | 510,796.9868m |
| 0+080.000 | 4,840,518.0774m | 510,787.1870m |
| 0+090.000 | 4,840,520.1396m | 510,777.4020m |
| 0+100.000 | 4,840,522.3658m | 510,767.6532m |
| 0+110.000 | 4,840,524.8409m | 510,757.9647m |
| 0+120.000 | 4,840,527.5916m | 510,748.3508m |
| 0+130.000 | 4,840,530.6158m | 510,738.8194m |
| 0+140.000 | 4,840,533.9110m | 510,729.3783m |
| 0+150.000 | 4,840,537.4642m | 510,720.0311m |
| 0+160.000 | 4,840,541.2232m | 510,710.7647m |
| 0+170.000 | 4,840,545.1279m | 510,701.5586m |
| 0+180.000 | 4,840,549.1191m | 510,692.3896m |
| 0+190.000 | 4,840,553.1397m | 510,683.2335m |

Projektant:

Miroslav Jakovčević, dipl. ing. građ. (G 1271)

# 3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

## *3.1. PRETHODNI I PRIPREMNI RADOVI*

U prethodne i pripremne radove spada iskolčenje trase kanala i građevina prema projektu.

Ispravna iskolčenja predaju se Izvođaču zapisnički i od tada ih je on obavezan održavati i po potrebi obnavljati o svom trošku. Prije otpočinjanja iskopa Izvođač je dužan geodetski osigurati sve glavne točke iskolčenja, položajno i visinski, te odrediti privremene repere radi kontrole izvedenih objekata položajno i visinski.

Prije početka iskopa Investitor mora od svih mogućih vlasnika podzemnih instalacija na projektiranoj trasi zatražiti izlazak na teren i obilježavanje njihovih postojećih instalacija na terenu. S time moraju biti upoznati svi sudionici u građenju, Nadzor, Izvođač radova i svi ostali.

U pripremne radove spada primjena odgovarajućih prometnih rješenja na trasi, prema potrebama dinamike radova na pojedinim dionicama i u ovisnosti o rangu prometnice na kojoj se obavljaju radovi.

Slijede radovi koji obuhvaćaju ograđivanje gradilišta, manipulativnih površina i odlagališta materijala, strojeva i opreme. Zatim osiguranje susjednih površina i prilaza za vrijeme izvođenja radova, od opasnosti gradilišta i po okolinu opasnih građevinskih i ostalih radova.

## *3.2. ZEMLJANI RADOVI I RADOVI NA UREĐENJU OKOLIŠA*

### *3.2.1. OPĆENITO*

Sve zemljane i slične radove izvesti točno prema projektnoj dokumentaciji i prema odobrenim izmjenama iste. Stranice iskopa zasijecati u projektiranom nagibu. Dno kanala isplanirati s traženom točnošću.

S asfaltiranih ili betoniranih površina najprije se pilom zasijecati rub iskopa i skida površinska obloga, u projektiranoj širini iskopa, s potrebnim proširenjem radi završnog popravka asfaltirane površine.

Svi iskopi izvode se strojevima ili ručno. U blizini postojećih podzemnih instalacija i za fine iskope manjih količina predviđen je pažljiv ručni iskop. Iskopani materijal odbacuje se na minimalnu udaljenost od projektiranog ruba iskopa prema opisu stavke. Predviđeno je razdvajanje zemljanog od kamenitog materijala odmah prilikom iskopa, za kasniju upotrebu.

Ukoliko je to posebnim uvjetima građenja uvjetovano, na određenim dijelovima trase sav iskop će se odmah ukrcavati u teretno vozilo i odvoziti na privremene ili trajne deponije. Na privremene deponije odvozi se materijal koji je pogodan za ponovno zatrpavanje građevnih jama preljeva.

Ovisno o kategoriji terena i dubini iskopa, mora se izvesti pravilno podupiranje i razupiranje stranica iskopa da ne dođe do zarušavanja. Ukoliko pak dođe do zarušavanja iskopa radi nedovoljnog ili lošeg podupiranja, Izvođač je sve dužan sanirati o svom trošku.

Za obavljanje predviđenih radova Izvođač po potrebi mora iscrpsti oborinsku vodu iz kanala ili građevne jame, bez posebne nadoknade.

Zatrpavanja zemljanim materijalom izvoditi u odgovarajućim slojevima uz vlaženje i zbijanje, strojno ili ručno, do tražene zbijenosti, koja se mora ispitati.

Drobljenac ili šljunak koji će se ugrađivati mora biti odgovarajuće kvalitete i veličine. Ugrađivati ga u projektiranoj debljini uz strojno ili ručno zbijanje do tražene zbijenosti.

Sva privremena odlagališta materijala iz iskopa, te kamenog agregata, potrebno je na kraju očistiti i potpuno dovesti u prvobitno stanje.

Svi radovi pa tako i zemljani i slični za prometne površine propisani su "Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama" (dalje: OTU).

### *3.2.2. ŠIROKI ISKOP*

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 izradi iskopa treba provesti sve mjere sigurnosti pri radu i sva potrebna osiguranja postojećih objekata i komunikacija.

Pri radu na iskopu treba paziti na to da ne dođe do potkopavanja ili oštećenja projektom predviđenih pokosa uslijed čega bi moglo doći do klizanja i odrona. Izvođač je dužan da svaki eventualni slučaj potkopavanja ili oštećenja pokosa odmah sanira po uputama nadzornog inženjera i za to nema pravo tražiti odštetu ili naknadu za višak rada ili nepredviđeni rad. 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 trupa ceste u pogodne recipijente. Otežani rad kao i zamjena vodom prezasićenog miješanog materijala, čiji su uzroci nepravilan rad i loša odvodnja, neće se posebno plaćati.

U jediničnu cijenu uračunani su svi radovi na iskopu materijala s utovarom u prijevozna sredstva, radovi na uređenju i čišćenju pokosa od labilnih blokova i rastresitog materijala, planiranje iskopanih i susjednih površina, te izvođač nema pravo zahtijevati bilo kakvu dodatnu naknadu za taj rad.

#### *a) Iskop u materijalu kategorije "A"*

Pod materijalom kategorije "A" razumijevaju se svi čvrsti materijali, gdje je potrebno miniranje kod cijelog iskopa.

Toj skupini pripadaju sve vrste čvrstih i veoma čvrstih kamenih tala kompaktnih stijena (eruptivnih, metamorfnih i sedimentnih) u zdravom stanju, uključujući i moguće tanje slojeve rastresitog materijala na površini, ili takve stijene s mjestimičnim gnijezdima ilovače i lokalnim trošnim ili zdrobljenim zonama.

U ovu se kategoriju ubrajaju i tla koja sadrže više od 50% samaca većih od 0,5 $m^3$, za čiji je iskop također potrebno miniranje.

Pri radovima na miniranju u ovoj kategoriji materijala izvođač mora raspolagati izvježbanom i kvalificiranom radnom snagom za takvu vrstu radova. Projekt miniranja, koji uključuje i "glatko miniranje", sastavni je dio POG-a, a prije početka radova mora ga odobriti nadzorni inženjer. Sve izmjene i dopune tijekom rada mora odobriti nadzorni inženjer.

Pri svakoj upotrebi eksploziva potrebno je postupati u skladu s odabranom tehnologijom, važećim zakonima i propisima za takve radove radi sigurnosti vlastitog gradilišta, opreme, objekata, ljudi i okoliša. Kod miniranja, kao i pri radovima na iskopima, treba svesti na minimum utjecaje koji bi prouzročili ometanje prometa, ljudi i okoliša. Ako bi došlo do takvih smetnji, izvođač ih je dužan odmah otkloniti o svom trošku.

Pri radovima treba postaviti svu potrebnu prometnu i sigurnosnu signalizaciju.

Nakon mišljenja ovlaštene organizacije, kamen iz iskopa bi se mogao rabiti za zamjenu slabog temeljnog tla, izradu nasipa, nosivog sloja od drobljenog kamenog materijala, agregat za beton i asfalt.

Ako se radi o velikim količinama iskopa materijala "A" kategorije i nasipa, predlaže se da se u neposrednoj blizini gradilišta organizira postrojenje za preradu i separaciju kamena.

Nadzorni inženjer mora dati suglasnost na uporabu tog materijala.

#### *b) Iskop u materijalu kategorije "B"*

Pod materijalom kategorije "B" razumijevaju se polučvrsta kamenita tla, gdje je potrebno djelomično miniranje, a ostali se dio iskopa obavlja izravnim strojnim radom.

Toj skupini materijala pripadaju: flišni materijali, uključujući i rastresiti materijal, homogeni lapori, trošni pješčenjaci i mješavine lapora i pješčenjaka, većina dolomita (osim vrlo kompaktnih), raspadnute stijene na površini u debljim slojevima s miješanim raspadnutim zonama, jako zdrobljeni vapnenac, sve vrste škriljaca, neki konglomerati i slični materijali.

Za ovu kategoriju materijala uz rad strojeva potrebno je i određeno miniranje. Međutim, bez obzira na to što je pri iskopu takvog materijala opseg miniranja mali, izvođač mora u svemu primjenjivati tehnologiju i sigurnosne mjere kao pri miniranju u čistom kamenom materijalu (materijalu kategorije "A"). Pri iskopu materijala osjetljivih na atmosferske utjecaje treba istovremeno osigurati utovar materijala, prijevoz do mjesta stalnog odlagališta ili do mjesta ugradnje u nasip, istovar i ugradnju.

Iskop se do predviđene kote planuma posteljice smije obaviti samo ako materijal nije osjetljiv na utjecaje atmosferlija i ako je tlo u zoni posteljice sposobno da podnese gradilišni promet. Ako nije tako, iskop treba obaviti za 0,2-0,3 m iznad predviđene kote planuma posteljice, a konačni se iskop obavlja neposredno prije izrade posteljice i kolničke konstrukcije. 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 odvesti izvan trupa ceste u pogodne recipijente. Otežani rad kao i zamjena vodom prezasićenog miješanog materijala, čiji su uzroci nepravilan rad i loša odvodnja, neće se posebno plaćati.

### *c) Iskop u materijalu kategorije "C"*

Pod materijalom kategorije "C" podrazumijevaju se svi materijali koje nije potrebno minirati, nego se mogu kopati izravno, upotrebom pogodnih strojeva - buldožerom, bagerom, ili skreperom. U ovu kategoriju spadala bi:

- sitnozrnata vezana (koherentna) tla kao što su gline, prašine, prašinaste gline (ilovače), pjeskovite prašine i les,
- krupnozrnata nevezana (nekoherentna) tla kao što su pijesak, šljunak odnosno njihove mješavine, prirodne kamene drobine - siparišni ili slični materijali,
- mješovita tla koja su mješavina krupnozrnatih nevezanih i sitnozrnatih vezanih materijala.

U materijalima ove kategorije iskop se obavlja izravno strojevima. Rijanje se u tim materijalima primjenjuje ponekad samo radi povećanja učinka strojeva. Izbor vrste strojeva i njihov broj predviđeni su POG-om i odabranom tehnologijom iskopa.

Iskop je dopušten do dubine 0,2-0,3 m iznad projektirane kote planuma posteljice, a konačni se iskop obavlja tek neposredno prije izrade kolničke konstrukcije, osim kod materijala koji nisu osjetljivi na utjecaj vode.

Ako je iskopani materijal osjetljiv na atmosferske utjecaje, njegovo odlaganje u trupu ceste nije dopušteno, pa se prilikom iskopa takvi materijali moraju odmah utovariti, prevesti i ugraditi u nasipe ili istovariti na mjesto stalnog odlagališta. Svi iskopi moraju se izvesti prema profilima, kotama i nagibima iz projekta, vodeći računa o svojstvima i upotrebljivosti iskopanog materijala u određene svrhe, tj. za izradbu nasipa ili kao građevni materijal za druge korisne svrhe.

## *3.2.3. PRIJEVOZ MATERIJALA*

Rad obuhvaća prijevoz iskopanog materijala svih kategorija od mjesta iskopa, koje može biti u usjeku, rovu ili pozajmištu, 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, načina iskopa, utovara te duljine prijevoza.

Kapacitet prijevoza treba biti usuglašen s kapacitetom iskopa, ali i s kapacitetom strojeva za nabijanje pri izradi nasipa. 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, dijele se u grupe:

- guranje ili odlaganje do dužine 10 m (obračunato u iskopu)
- guranje na dužinu 10-60 m
- guranje na dužinu 60-100 m
- prijevoz od 100-300 m
- prijevoz od 300-600 m
- prijevoz od 600-1500 m
- prijevoz na dužinu 1500-5000 m
- prijevoz na dužinu veću od 5000 m.

Količina prevezenog materijala mjeri se u kubičnim metrima iskopanog sraslog materijala prema projektu i stvarno prevezenog na određenu udaljenost. Ako se mora prevesti materijal iz pozajmišta, prijevoz se mjeri po kubičnom metru izrađenog nasipa.

Plaća se prema ugovorenim jediničnim cijenama za kubični metar prevezenog materijala na određenu prijevoznu dužinu.

*Uređenje temeljnog tla*

Ovaj rad obuhvaća sve radove koji se moraju obaviti kako bi se sraslo tlo osposobilo da bez štetnih posljedica preuzme opterećenje od nasipa i kolničke konstrukcije i prometno opterećenje (na dijelu ceste u nasipu) odnosno kolničku konstrukciju te prometno opterećenje (na dijelu ceste u usjeku). Dubina do koje se uređuje temeljno tlo određena je projektom a iznosi do 30 cm, ovisno o vrsti tla.

Rad se mjeri i obračunava po četvornom metru stvarno uređenog temeljnog tla.

Plaća se po ugovorenim jediničnim cijenama u koje je uračunano čišćenje, planiranje, eventualno rijanje tla radi sušenja, vlaženja i zbijanje, tj. potpuno uređenje temeljnog tla.

*Zamjena sloja slabog temeljnog tla boljim materijalom*

Rad uključuje iskop sloja slabog materijala u temeljnom tlu s odvozom na deponiju te njegovu zamjenu izradom nabijenog nasipnog sloja od boljeg materijala. Slabi materijal temeljnog tla zamijenit će se kvalitetnijim materijalom kada se zbog svojstava materijala u temeljnom tlu uz odgovarajući način rada ne mogu postići zahtjevi kakvoće iz poglavlja 2-08.1.

Materijal za zamjenu predlaže izvođač, a odobrava nadzorni inženjer.

Ako debljina sloja nije određena projektom, određuje se na pokusnoj dionici duljine najmanje 50 m. Na pokusnoj dionici određuje se i vrsta strojeva za nabijanje i način njihova rada.

### *3.2.4. IZRADA NASIPA*

Ovaj rad obuhvaća nasipanje, razastiranje, eventualno potrebno vlaženje ili sušenje te grubo planiranje materijala u nasipu prema dimenzijama i nagibima danim u projektu, kao i nabijanje.

Svaki sloj nasipnog materijala mora biti razastrt vodoravno u uzdužnom smjeru ili nagibu koji je najviše jednak projektiranom uzdužnom nagibu nivelete.

U poprečnom smjeru nasip mora uvijek imati minimalni poprečni pad od 4% u svim fazama izrade. Svaki nasuti sloj mora se nabijati u punoj širini odgovarajućim sredstvima za nabijanje. Nabijati treba od nižeg ruba prema višem.

Materijal treba navoziti po već djelomično nabijenom nasipu po mogućnosti uvijek po novom tragu, tako da se i navoženjem omogući određeno i jednolično nabijanje slojeva nasipa.

S nasipavanjem novog sloja može se započeti tek kada je prethodni sloj dovoljno nabijen i kada je tražena nabijenost dokazana ispitivanjem.

Visina svakog pojedinog razgrnutog sloja nasipnog materijala mora biti u skladu s vrstom nasipnog materijala i dubinskim učinkom strojeva za zbijanje.

U blizini objekta izvođač najčešće treba izmijeniti način rada na nasipanju i nabijanju, jer veliki vibracijski strojevi na upravo završenim i starim objektima mogu prouzročiti oštećenja.

Radovi na izradi nasipa ne smiju se obavljati kada je nasipni materijal smrznut, odnosno kada na trasi ima snijega i leda.

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (**Sz**) ili određivanje modula stišljivosti (**Ms**) kružnom pločom ∅ 30 cm (ovisno o vrsti materijala) najmanje na svakih 2000 $m^2$ svakog sloja nasipa, te ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 8000 $m^3$ izvedenog nasipa.

Rad na izradi nasipa od zemljanih miješanih i kamenih materijala obračunava se mjerenjem u kubičnim metrima ugrađenog i zbijenog nasipa (2-09.1, 2-09.2 i 2-09.3).

Plaća se po jediničnoj cijeni u koju su uključeni svi radovi potrebni za izradu nasipa - razastiranje, vlaženje ili sušenje, zbijanje slojeva nasipa, planiranje pokosa nasipa, te čišćenje okoline nasipa

### *Izrada nasipa od miješanih materijala*

Pod miješanim materijalima podrazumijevaju se miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjeni kameni drobljenci, trošne stijene – škriljci, lapor, flišni materijali i slično, tj. materijali koji su manje osjetljivi na djelovanje vode (većina materijala iskopne kategorije "B" i dio materijala iskopne kategorije "C").

Ti materijali se nabijaju valjcima.

Nasipi od ovih materijala se rade u slojevima orijentacijske debljine 30 do 60 cm.

Materijal za izradu nasipa mora imati takvu granulaciju da je koeficijent nejednolikosti U=d60 /d10 veći od 9.

Za slojeve nasipa visokih preko 2.0 m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2.0 m ispod planuma posteljice potreban modul stišljivosti Ms = 35 MPa mjereno pločom ϕ 30 cm.

Za slojeve nasipa nižih od 2.0 m i slojeve nasipa viših od 2.0 m u zoni 2.0 m ispod planuma posteljice potreban modul stišljivosti Ms = 40 MPa mjereno pločom ϕ 30 cm.

### *Izrada nasipa od kamenitih materijala*

Pod kamenitim materijalima podrazumijevaju se materijali dobiveni miniranjem, kameni drobljenci i šljunci, tj. materijali koji praktički nisu osjetljivi na prisustvo vode (materijali iskopne kategorije "A" i dio materijala iskopne kategorije "C").

Ti se materijali nabijaju vibro valjcima (samohodnim i vučnim), vibronabijačima i kompaktorima, zavisno o vrsti uporabljenog materijala.

Nasipi od ovih materijala se rade u slojevima orijentacijske debljine 50 do 100 cm, a stvarna najveća debljina razgrnutog sloja nasipa određuje se na pokusnoj dionici, ako ne postoje praksom provjerena iskustva o debljinama slojeva u kojima se materijal može pravilno nabiti određenim sredstvima za nabijanje.

Materijal za izradu nasipa mora imati takvu granulaciju da je koeficijent nejednolikosti U=d60 /d10 veći od 4. Najveća veličina zrna smije biti jednaka najviše polovini debljine sloja, ali ne veća od 40 cm (dopušta se da 15% zrna bude do 50 cm).

Potreban modul stišljivosti Ms = 40 MPa mjereno pločom ϕ 30 cm.

### *3.2.5. IZRADA POSTELJICE*

Ovaj rad obuhvaća uređenje posteljice u usjecima, nasipima i zasjecima, tj. grubo i fino planiranje materijala i nabijanje do tražene zbijenosti. Posteljicu treba izraditi prema kotama iz projekta.

Posteljica je završni sloj nasipa ili usjeka ujednačene nosivosti, debljine do 50 cm, ovisno o vrsti materijala.

Kote planuma posteljice mogu odstupati od projektiranih najviše za ± 3 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 m u bilo kojem smjeru ne smije odstupanje biti veće od 3 cm u kohezivnom materijalu.

Ispitivanje ravnosti kao i poprečnog pada posteljice obavlja se na svakih 100 m.

Tek po odobrenju visinskog položaja posteljice pristupa se kontroli postignute zbijenosti.

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

Radovi na izradi posteljice od zemljanih, miješanih i kamenih materijala obračunavaju se mjerenjem u četvornim metrima uređene i zbijene posteljice (potpoglavlje 2-10.1, 2-10.2. i 2-10.3 ovih OTU).

Plaća se po ugovorenim jediničnim cijenama u kojima su obuhvaćeni svi radovi potrebni za uređenje posteljice, ovisno o vrsti materijala, a prema opisu iz potpoglavlja 2-10.1, 2-10.2 i 2-10.3 ako je posebno iskazan u ugovornom troškovniku, u protivnom je uključen u cijenu rada na izradi slojeva nasipa.

#### *Izrada posteljice od miješanih materijala*

Pod miješanim materijalima podrazumijevaju se miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine, trošne stijene - škriljci i lapori, flišni materijali i slično (većina materijala iskopne kategorije "C" i dio materijala iskopne kategorije "B").

Radovi na uređenju posteljice od miješanih materijala obuhvaćaju planiranje, eventualnu sanaciju manjih površina slabije kakvoće boljim materijalom, eventualno potrebno prosušivanje ili vlaženje materijala i zbijanje do propisane zbijenosti.

Kada je materijal posteljice u usjeku vrlo nehomogen (kamen s uloščima gline), iskop treba produbiti za 30-50 cm i izraditi sloj od homogenog miješanog ili od kamenog materijala.

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

- koeficijent nejednolikosti U=d60/d10 mora biti veći od 9,
- maksimalna veličina zrna je 60 mm (dopušta se da 10% zrna bude veličina do 70 mm).

Vlažnost materijala ne smije varirati više od ± 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 miješanih materijala jesu ovi:

- stupanj zbijenosti prema standardnom Proctorovu postupku **S**z ≥ 100%,
- modul stišljivosti mjeren kružnom pločom ∅ 30 cm **M**s ≥ 35 MN/m$^2$

#### *Izrada posteljice od kamenitih materijala*

Pod kamenitim materijalima podrazumijevaju se materijali dobiveni miniranjem, kameni drobljenci i šljunci, tj. materijali koji praktički nisu osjetljivi na prisustvo vode (materijali iskopne kategorije "A" i dio materijala iskopne kategorije "C").

Radovi na uređenju posteljice od kamenitih materijala u usjecima obuhvaćaju izravnanje vrhova stijena, nasipavanje i razastiranje izravnavajućeg sloja od čistog sitnijeg kamenog materijala, njegovo planiranje, kvašenje i nabijanje do tražene nabijenosti.

Kod nasipa od kamenitih materijala završni sloj treba izravnati sitnijim kamenim materijalom.

Materijal za izradu posteljice mora imati takvu granulaciju da je koeficijent nejednolikosti U=d60 /d10 veći od 9. Najveća veličina zrna je 60 mm (dopušta se da 10% zrna bude do 70 mm). Potreban modul stišljivosti posteljice Ms=35 MPa mjereno pločom ϕ 30 cm.

## *3.3. BETONSKI, ARMIRANOBETONSKI I TESARSKI RADOVI*

### *3.3.1. BETON*

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti betona određuju se odnosno provode prema normi HRN EN 206-1:2000 Beton – 1 dio: Specifikacije, svojstva proizvodnja i sukladnost, normama na koje ta norma upućuje, te u skladu s odredbama posebnog propisa kao i zahtjevima iz ovog projekta.

Za predmetnu konstrukciju beton se proizvodi kao projektirani beton (beton sa specificiranim tehničkim svojstvima)

Svojstva svježeg betona specificira izvođač betonskih radova. Određena svojstva svježeg betona, kada je to potrebno ovisno o uvjetima izvedbe i uporabe betonske konstrukcije, specificiraju se u projektu betonske konstrukcije. Za predmetnu betonsku konstrukciju nije potrebno specificirati svojstva svježeg betona.

### *3.3.2. SPECIFICIRANA TEHNIČKA SVOJSTVA BETONA – PROJEKTIRANI BETON*

#### *Osnovni zahtjevi*

Upotrijebljeni beton za armiranobetonske konstrukcije predmetne građevine mora zadovoljiti normu HRN EN 206-1:2000 Beton – 1 dio: Specifikacije, svojstva proizvodnja i sukladnost , norme na koje ta norma upućuje i odredbe Priloga A (TPGK NN 17/17).

#### *Razred sadržaja klorida*

Kloridi u betonu mogu potjecati od samih sastojaka betona (agregat i voda) te iz okoliša. Ako je sadržaj kloridnih iona veći od kritične koncentracije može doći do razaranja pasivnog zaštitnog sloja i početka procesa korozije. Sadržaj klorida u betonu izražen je kao postotak kloridnih iona na masu cementa i ne smije prijeći vrijednosti dane za odabrani razred sadržaja klorida.

Za predmetnu betonsku konstrukciju koja sadrži čeličnu armaturu odabire se:

Razred sadržaja klorida Cl 0,20 gdje je najveći sadržaj Cl na masu cementa 0,2%

Sadržaj klorida u pojedinim sastavnim materijalima betona određuje se prema slijedećim normama:

Sadržaj klorida izraženih kao klorid ioni (Cl-) ispituju se prema normi HRN EN 1744-1 (HRN EN 1744-1:1998) i ne smije biti veći od:

– 0,15% za neamirani beton,

– 0,06% za armirani beton

Stvarna količina cementa utvrdit će se ispitivanjem da se zadovolji zahtjev čvrstoće, zahtjev trajnosti i zahtjev obradivosti prema normi HRN EN 206-1.

#### *Cement za beton*

Cement za beton mora ispunjavati odredbe Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 17/17) i odgovarajuće norme na koje se tehnički propis poziva.

Za predmetnu konstrukciju treba koristiti cement opće namjene oznaka CEM I ili CEM II ako ima odgovarajući razred tlačne čvrstoće.

### *Agregat za beton*

Agregat za beton mora ispunjavati odredbe Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 17/17) i odgovarajuće norme na koje se tehnički propis poziva.

Ovim projektom je predviđeno da se upotrebljava drobljeni agregat s gustoćom zrna većom od 2000 kg/m3 (u daljnjem tekstu: agregat za beton) dobiven preradom prirodnih materijala (kamena) u pogonima za proizvodnju agregata.

### *Voda za beton*

Karakteristike vode za betonsku konstrukciju definiraju se Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17).

Tehnička svojstva vode specificiraju se u projektu betonske konstrukcije.

Ovim projektom betonske konstrukcije predviđa se da se za proizvodnju betona koristi voda za piće.

### *Armaturni čelik*

Sukladno Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17) ovim projektom predviđa se upotreba rebrastog i mrežastog čelika oznake B500B ($f_{yk}$=500 N/mm$^2$, $f_{tk}$= 1,08 $f_{yk}$).

### *Označavanje betona*

Sukladno Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17) Projektirani beton treba na otpremnici biti označen prema HRN EN 206-1, pri čemu oznaka mora obvezno sadržavati poziv na tu normu i razred tlačne čvrstoće, te podatke o ostalim svojstvima (kao što su: granične vrijednosti sastava ili razred otpornosti prema razredima izloženosti, najveće nazivno zrno agregata, gustoća, konzistencija i dr.) kada su ta svojstva uvjetovana projektom betonske konstrukcije.

### *Ispitivanje betona*

Sukladno Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17) uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava svježeg betona provodi se prema normama niza HRN EN 12350, a ispitivanje svojstava očvrsnulog betona prema normama niza HRN EN 12390.

Ispitivanje otpornosti betona na smrzavanje i odmrzavanje, oštećenja unutarnje strukture provodi se prema normi HRN CEN/TR 15177:2006.

Kada se betonara nalazi na gradilištu, pri uzimanju uzoraka i potvrđivanju sukladnosti tlačne čvrstoće betona, u gradilišnoj dokumentaciji i ostaloj dokumentaciji ispitivanja navodi se obvezno oznaka pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem je ugrađen beton iz kojeg je uzorak uzet.

### *Projektiranje*

Sukladno Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17) beton koji ima tehnička svojstva i ispunjava druge zahtjeve rabi se za betonske projektirane konstrukcije.

### *Građenje*

Sukladno Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17) Pri ugradnji betona treba odgovarajuće primijeniti pravila te:

- pojedinosti koje se odnose na ugradnju betona,
- pojedinosti koje se odnose na sastavne materijale od kojih se beton proizvodi te norme kojima se potvrđuje sukladnost tih proizvoda,

– pojedinosti koje se odnose na uporabu i održavanje, dane projektom betonske konstrukcije i/ili tehničkom uputom za ugradnju i uporabu.

Izvođač je dužan osiguravati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme prema Zakonu i prema zahtjevima iz projekta, te u tom smislu mora čuvati dokumentaciju o ispitivanju ugrađenog materijala, proizvoda i opreme prema programu ispitivanja iz projekta.

## *3.4. ZAVRŠNI RADOVI - UREĐENJE OKOLIŠA GRADILIŠTA*

Svu opremi, ostatke građevinskih materijal i viškove materijala iz iskopa potrebno je ukloniti s gradilišta uz odgovarajuće zbrinjavanje. Teren na površini radova se dovodi u projektirano stanje, okoliš minimalno u prvobitno stanje.

Potrebno je provesti uređenje putnih prilaza gradilištu, prema vizualnim zahtjevima okoliša, a one putove koji trajno ostaju u funkciji sanirati i urediti prema kriterijima za korištenje u fazi održavanja građevine.

Kontrola se provodi tijekom radova i nakon završetka svih radova.

## *3.5. OSTALI RADOVI I MATERIJALI*

Svi materijali i proizvodi koji se ugrađuju u građevinu trebaju biti kvalitetni i trajni, uz zadovoljenje svih važećih normi, propisa i pravila struke. Za sve se upotrebljene materijale provode tekuća i kontrolna ispitivanja, odnosno prilažu atesti isporučitelja. Izvedba svih radova treba biti ispravna, kvalitetna i pod stalnim stručnim nadzorom. Za svako odstupanje primijenjenog gradiva ili gotovog proizvoda od projekta, potrebna je suglasnost Projektanta i Investitora.

## *3.6. PRIMIJENJENI ZAKONI, PROPISI I NORME*

– Zakon o gradnji (NN RH br.153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
– Zakon o prostornom uređenju (NN RH br.153/13, 65/17, 39/19)
– Zakon o zaštiti okoliša (NN RH br. 80/13, 78/15, 12/18, 118/18, 14/19)
– Zakon o zaštiti prirode (NN RH br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
– Zakon zaštite od buke (NN RH br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
– Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN RH br. 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
– Zakon o zaštiti na radu RH (NN RH br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
– Zakon o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10)
– Zakon o vodama (NN RH br. 66/19)
– Zakon o cestama (NN RH br. 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19)
– Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN RH br. 105/04, 67/08, 74/11, 80/13, 92/14, 64/15, 108/17, 70/19)
– Zakon o građevnim proizvodima (NN RH br. 76/13, 30/14, 130/17, 39/19)
– Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN RH br. 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
– Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN RH br. 80/13, 14/14, 32/19)
– Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN RH br. 35/94, 55/94, 142/03)
– Pravilnik o održavanju i zaštiti javnih cesta (NN RH br. 79/14, 14/15, 75/15)
– Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN RH br. 23/14, 51/14, 121/15, 117/17)
– Tehnički propisi za građevinske konstrukcije (NN RH br. 17/17)

- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN RH br. 35/18)
- Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN RH br. 110/01)
- Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (NN RH br. 95/14)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN RH br. 145/04, 46/08)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN RH br. 46/08)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN RH br. 29/13)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN RH br. 49/86)
- Pravilnika o tijelima, dokumentaciji i postupcima tržišta građevnih proizvoda (NN RH br. 118/19),
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN RH br. 113/08),
- Pravilnik o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova (NN RH br. 79/14)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN RH br. 118/19)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN RH br. 32/14)
- Tehnički propisi za građevinske konstrukcije (NN RH br. 17/17)
- Tehnički propisi o građevnim proizvodima (NN RH br. 35/18, 104/19)
- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN RH br. 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 8/17, 88/17, 29/18, 43/19)
- Projektiranje i građenje cesta. Određivanje ukupnog ekvivalentnog prometnog opterećenja za dimenzioniranje kolničkih konstrukcija. HRN U.C4.010, 1981.
- Projektiranje cesta i gradskih prometnica. Tehnička dokumentacija. Projekt kolničke konstrukcije. HRN U.C4.011, 1990.
- Projektiranje i građenje cesta. Dimenzioniranje novih asfaltnih kolničkih konstrukcija. HRN U.C4.012, 1981.
- Opći tehnički uvjeti za radove na cestama 2001. god.
- Tehnički uvjeti za asfaltne kolnike 2015. god.

Projektant:

Miroslav Jakovčević, dipl. ing. građ. (G 1271)

# 4. NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVNOG OTPADA

Zahvati koje Izvođač radova mora obavljati za vrijeme izvođenja radova, a u cilju konačnog uređenja okoliša gradilišta po izvedenim radovima:

- Za potrebe izvođenja radova i skladištenja materijala i opreme Izvođač radova mora formirati odgovarajuće deponije i zatvorena skladišta na pogodnim lokacijama duž trase.
- Iskopi kanala obavit će se prema projektnom rješenju. Na većem dijelu trase materijal iz iskopa se može odlagati pokraj iskopanog kanala.
- Iskopani kanali moraju se odgovarajuće ograditi od upada ljudi i vozila.
- Za prijelaze ljudi i vozila preko otvorenih kanala Izvođač radova mora postaviti privremene mostove i mostiće, odgovarajuće nosivosti s propisanim ogradama. Broj, razmještaj i nosivost takvih prijelaza utvrdit će se na gradilištu prema uputama Nadzora.
- Pri izvođenju radova na kanalima voditi računa o okolnim površinama i građevinama da na njima ne nastanu štete. Na okolnim površinama ne smije se odlagati nikakav materijal iz iskopa niti otpadni materijal.
- Prilikom izvođenja radova voditi računa o postojećim podzemnim instalacijama
- Sve postojeće građevine, nadzemne i podzemne instalacije Izvođač radova mora na odgovarajući način zaštititi od oštećenja. Po završetku radova privremena zaštita se mora trajno ukloniti.

Nakon završetka izgradnje potrebno je izvršiti sanaciju okoliša gradilišta u skladu sa projektom, i prema slijedećem :

- Ukloniti sve privremeno izgrađene objekte koji su služili za skladištenje materijala, alata i opreme, kao i sve objekte koji su izgrađeni i korišteni za smještaj i boravak ljudi, za potrebe vođenja gradilišta, ishrane radnika, garderobe i sl.
- Ukloniti sve privremene priključke gradilišta na komunalne instalacije, kao i privremene elektroenergetske priključke, te mjesto radova urediti, očistiti i dovesti u stanje ispravnosti kakvo je bilo prije početka izvođenja radova.

Sve površine koje su se koristile kao privremeni deponiji materijala, alata, opreme i strojeva, kao i površine koje su oštećene radi privremenog deponiranja materijala iz iskopa, potrebno je u potpunosti očistiti i sanirati sva oštećenja nastala na tim površinama.

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

Osnovni propisi iz tog područja su:

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN RH br. 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN RH br. 23/14, 51/14, 121/15, 117/17)

Nakon završetku radova gradilište treba očistiti od otpadaka i suvišnog materijala, postupiti prema iznesenom, a okolni dio terena dovesti u prvobitno stanje najkasnije u roku od mjesec dana nakon izdavanja uporabne dozvole.

Sve privremene zgrade, postrojenja i slično koje je izvoditelj radova postavio – izgradio u cilju izgradnje predmetnog objekta dužan je ukloniti.

Ako građenje objekta traje duže od jedne sezone ili se pojedine dionice ceste u potpunosti završe potrebno je sav okoliš na potezu gdje su završeni radovi očistiti odnosno dovesti u stanje urednosti.

Način zbrinjavanja građevnog otpada uskladiti s propisom o postupanju s otpadom.

Sve uništeno zelenilo – travnjake, raslinje i ostalo izvoditelj radova je dužan dovesti u prvobitno stanje odnosno u stanje prema projektu uređenja okoliša.

Projektant:

Miroslav Jakovčević, dipl.ing.građ. (G 1271)

# 5. PREDMJER RADOVA

# 6. TROŠKOVNIK RADOVA

# 7. GRAFIČKI PRIKAZI