

Investitori:  **OPĆINA TUČEPI**

Kraj 39a  
21325 Tučepi  
OIB: 03720208237

**ZOP 02/15**



**VODOVOD d.o.o. MAKARSKA**

Obala kralja Tomislava 16  
21300 Makarska  
OIB: 06527308831

**TKP 23 /15**



**HEP-ODS d.o.o. DP "ELEKTRODALMACIJA" - SPLIT**

Poljička cesta 73  
21 000 Split  
OIB: 46830600751

**SABIRNA SJEVERNA PROMETNICA  
UGOSTITELJSKO TURISTIČKE ZONE T1  
(ZONE HOTELA JADRAN) U TUČEPIMA**

*K.O. Tučepi na k.č.br.4177/2 i K.O. Kotišina na k.č.br.1857/2*

**GLAVNI PROJEKT**

**MAPA 1**

**GRAĐEVINSKO-PROMETNI PROJEKT**

**PROJEKT OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE KANALIZACIJE**



Split, svibanj 2015.

## Građevina:

Sabirna sjeverna prometnica  
ugostiteljsko turističke zone T1  
(zone hotela Jadran) u Tučepima

K.O. Tučepi na k.č.br.4177/2 i K.O. Ketišina na k.č.br.1857/2

## Investitor:



OPĆINA TUČEPI

Kraj 39a  
21325 Tučepi  
OIB: 03720208237



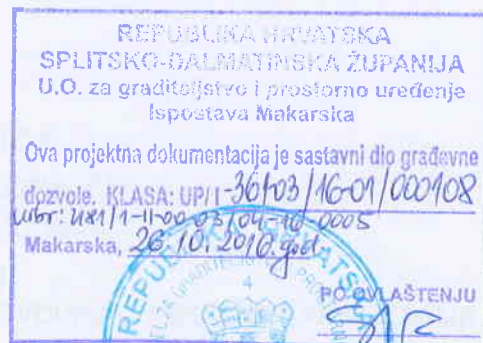
VODOVOD d.o.o. MAKARSKA

Obala kralja Tomislava 16  
21300 Makarska  
OIB: 06527308831



HEP-ODS d.o.o. DP "ELEKTRODALMACIJA" - SPLIT

Poljička cesta 73  
21 000 Split  
OIB: 46830600751



PROSTOR ZA OVJERU

## Razina projekta:

## GLAVNI PROJEKT

## Vrsta projekta:

Građevinsko-prometni projekt

i projekt oborinske odvodnje i fekalne kanalizacije

## Oznake projekta:

**ZOP 02/15**

**TKP 23/15**

## Projekt:

SABIRNA SJEVERNA PROMETNICA UGOSTITELJSKO TURISTIČKE ZONE T1  
(ZONE HOTELA JADRAN) U TUČEPIMA

## Glavni projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
mr.sc. Rade Gusić  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
(MAPA 1)  
G 1927

## Lokacija zahvata:

K.O. Tučepi na k.č.br.4177/2 i K.O. Ketišina na k.č.br.1857/2

## Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
mr.sc. Rade Gusić  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 1927

## Suradnici:

Danijel Bakavić, ing. građ.  
Eleonora Vrandečić, dipl.ing. građ.  
Marija Šutalo Bakavić, ing. građ.

## Datum:

svibanj, 2015.

## Direktor

mr.sc. Rade Gusić, dipl.ing. građ.

## POPIS MAPA:

- MAPA 1:     SABIRNA SJEVERNA PROMETNICA  
              UGOSTITELJSKO TURISTIČKE ZONE T1  
              (ZONE HOTELA JADRAN) U TUČEPIMA**  
**GRAĐEVINSKO-PROMETNI PROJEKT I**  
**PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE KANALIZACIJE**  
*Glavni projekt TKP 23/15*  
*PLATEA Konzalting d.o.o., Split*
- MAPA 2:     SABIRNA SJEVERNA PROMETNICA  
              UGOSTITELJSKO TURISTIČKE ZONE T1  
              (ZONE HOTELA JADRAN) U TUČEPIMA**  
**SREDNJENAPONSKI KABELSKI ELEKTROENERGETSKI VODOVI**  
*Glavni projekt br.pr. 31-15*  
*FRACTAL d.o.o. i GROUND ZERO d.o.o.*
- MAPA 3:     SABIRNA SJEVERNA PROMETNICA  
              UGOSTITELJSKO TURISTIČKE ZONE T1  
              (ZONE HOTELA JADRAN) U TUČEPIMA**  
**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT JAVNE RASVJETE**  
*Glavni projekt , TD.E 022-15*  
*Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike, Goran Mišerda mag.ing el.*
- MAPA 4:     SABIRNA SJEVERNA PROMETNICA  
              UGOSTITELJSKO TURISTIČKE ZONE T1  
              (ZONE HOTELA JADRAN) U TUČEPIMA**  
  
*Geodetski projekt G95/2015*  
*GEODETIKA SPLIT d.o.o*

# SADRŽAJ

## 1. OPĆI DIO

- 1.1. Izvod iz sudskog registra
- 1.2. Rješenje o imenovanju glavnog projektanta
- 1.3. Rješenje o imenovanju projektanta
- 1.4. Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera
- 1.5. Izjava glavnog projektanta o međusobnoj usklađenosti projekata
- 1.6. Izjava o usklađenosti projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa
- 1.7. Izjava o primjeni zaštite na radu
- 1.8. Izjava o primjeni zaštite od požara
- 1.9. Posebni uvjeti javnopravnih tijela

## 2. TEKSTUALNI DIO

- 2.1. Tehnički opis
- 2.2. Program kontrole i osiguranja kvalitete
- 2.3. Geometrijski elementi
- 2.4. Statički račun zida
- 2.5. Projektantski troškovnik radova

## 3. GRAFIČKI DIO PROMETNICE

3.1. Pregledna situacija	MJ	1 : 1 500	1 list
3.2. Geodetski situacijski nacrt stvarnog stanja	MJ	1 : 500	1 list
3.3. Situacija – građevinsko rješenje	MJ	1 : 500	1 list
3.4. Situacija – prometno rješenje	MJ	1 : 500	1 list
3.5. Uzdužni profil prometnice	MJ	1 : 500/50	1 list
3.6. Karakteristični poprečni profil	MJ	1 : 50	1 list
3.7. Poprečni profili	MJ	1 : 100	1 list

## 4. GRAFIČKI DIO-INFRASTRUKTURA

4.1. Situacija-infrastrukture	MJ	1 : 500	1 list
4.2. Uzdužni profili oborinske odvodnje	MJ	1 : 1000/100	1 list
4.3. Uzdužni profili fekalne kanalizacije	MJ	1 : 1000/100	1 list
4.4. Presjek rova kolektora	MJ	1 : 20	1 list
4.5. Detalji odvodnje	MJ	1 : 25; 20	2 lista
4.6. Detalj spoja cijevi oborinske odvodnje i potoka	MJ	1 : 25	1 list

## 1. OPĆI DIO



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS: 060065255

OIB: 04257387859

TVRKA:

2 PLATEA KONZALTING društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i nadzor

2 PLATEA KONZALTING d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

1 Split, Grad Split  
Stepinčeva 61

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 45 - Građevinarstvo
- 1 \* - Tehničko ispitivanje i analiza
- 2 \* - Projektiranje, nadzor, konzalting i inženjering
- 2 \* - infrastrukturnih objekata
- 2 \* - Izrada stručnih podloga za izdavanje
- 2 \* - lokacijskih dozvola za građevine niskogradnje
- 2 \* - Izrada geodetskih elaborata i podloga
- 2 \* - Stručni poslovi zaštite okolišta
- 2 \* - Zastupanje inozemnih tvrtki
- 2 \* - Kupnja i prodaja robe, trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 3 Rade Gusić, OIB: 59475570800
- 3 Split, Alojzija Stepinca 61
- 3 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 2 Rade Gusić, OIB: 59475570800
- 2 Split, Alojzija Stepinca 61
- 2 - član uprave
- 2 - direktor, zastupa Društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 2 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

D004, 2012-10-10 11:58:09

Stranica: 1 od 2

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

2 Odlukom člana Društva od 09. studenog 2004. godine, izmijenjena je Izjava od 13. prosinca 1995. godine, u čl. 4 odredbe o tvrtci, u čl. 3 odredbe o djelatnosti, i u čl. 8 odredbe o temeljnom kapitalu. Pročišćeni tekst Izjave od 09. studenog 2004. godine, sa potvrdom javnog bilježnika, dostavljen u zbirku isprava suda.

3 Odlukom člana Društva od 30. siječnja 2012. godine, izmijenjena je Izjava od 9. studenog 2004. godine, u potpunosti. U bitnome, izmijenjene su odredbe o članovima Društva i o poslovnim udjelima.  
Potpuni tekst Izjave od 30. siječnja 2012. godine, s potvrdom javnog bilježnika, dostavljen u zbirku isprava suda.

Promjene temeljnog kapitala:

2 Odlukom člana Društva od 09. studenog 2004. godine, temeljni kapitala sa iznosa od 19.900,00 kuna, povećan za iznos od 100,00 kuna, na iznos od 20.000,00 kuna.

OSTALI PODACI:

1 RUL I 27521

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Datum predaje Godina Obračunsko razdoblje  
eu 26.03.2012 2011 01.01.2011 - 31.12.2011

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/4582-6	11.09.1997	Trgovački sud u Splitu
0002 Tt-04/2405-5	07.12.2004	Trgovački sud u Splitu
0003 Tt-12/76-3	09.02.2012	Trgovački sud u Splitu
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	25.03.2010	elektronički upis
eu /	30.03.2011	elektronički upis
eu /	26.03.2012	elektronički upis

U Splitu, 10. listopada 2012.

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

Članovi društva su: Rade Gusić, OIB: 59475570800, po tuc.  
Sudski prikaz plaćena u iznosu od 100,00 kuna, po tuc.  
Za 28. Zastupnik društva: Rade Gusić, OIB: 59475570800, po tuc.  
U Splitu, 10. listopada 2012.



Ovlaštena osoba  
Rade Gusić

D004, 2012-10-10 11:58:09

Stranica: 2 od 2

Temeljem članka 52. Zakona o gradnji („Narodne novine“, br. 153/13) u svojstvu investitora donosim slijedeće

## **R J E Š E N J E**

### **O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA**

Imenuje se **mr. sc. Rade Gusić, dipl. ing. građ.**, zaposlen u „Platea konzalting“ d.o.o. Split, za **GLAVNOG PROJEKTANTA** na izradi projektne dokumentacije za:

### **SABIRNA SJEVERNA PROMETNICA UGOSTITELJSKO-TURISTIČKE ZONE T1 (ZONE HOTELA „JADRAN“ U TUČEPIMA)**

#### **Obrazloženje:**

Slijedom gore navedenog imenovani ispunjava uvjete iz članka 52. Zakona o gradnji („Narodne novine“, br. 153/13).

OVJERAVA:



---

Općinski načelnik Općine Tučepi  
Ante Čobrnčić

TKP 23/15

Temeljem članka 51. Zakona o gradnji (Narodne novine br. 153/13) donosim slijedeće

## RJEŠENJE

**mr.sc. Rade Gusić, dipl.ing.građ.** imenuje se za **PROJEKTANTA** na izradi GLAVNOG PROJEKTA za :

### **SABIRNA SJEVERNA PROMETNICA UGOSTITELJSKO TURISTIČKE ZONE T1 (ZONE HOTELA JADRAN) U TUČEPIMA**

### *O b r a z l o ž e n j e*

*mr.sc. Rade Gusić, dipl.ing.građ. upisan je u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, čime je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "ovlašteni inženjer građevinarstva".*

*Prema navedenom imenovani ispunjava uvjete iz članka 51. Zakona o gradnji (NN br.153/13).*

DIREKTOR

mr.sc. Rade Gusić, dipl.ing.građ.





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 47/98), a u svezi sa 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.



#### Dostaviti:

1. GUSIĆ RADE  
SPLIT, STEPINČEVA 61  
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA  
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/99-01/1927  
Urbroj: 314-01-99-1  
15. studenog 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 koji je podnio GUSIĆ RADE mr., SPLIT, STEPINČEVA 61, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, donio je sljedeće

#### **RJEŠENJE**

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se **GUSIĆ RADE**, (JMBG 0103956380042), mr., SPLIT, pod rednim brojem **1927**, s danom upisa **15.10.1999** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, GUSIĆ RADE, ing.građ. 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 sa člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru izdaje se "**inženjerska iskaznica**" i stječe pravo na uporabu "**pečata**".

#### **Obrazloženje**

GUSIĆ RADE mr., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

## IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA o međusobnoj usklađenosti projekata

PROJEKTANT: Mr. Rade Gusić, dipl.ing. građ., upisan je u imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod rednim brojem 1927.

TVRTKA PROJEKTANTA: **PLATEA konzalting** d.o.o. Split, Vrančićeve 4

PROJEKT: **ZOP 02/15**

GRAĐEVINA: **SABIRNA SJEVERNA PROMETNICA UGOSTITELJSKO  
TURISTIČKE ZONE T1 (ZONE HOTELA JADRAN) U TUČEPIMA**

RAZINA PROJEKTA: Glavni projekt

INVESTITORI: OPĆINA TUČEPI;  
VODOVOD d.o.o. MAKARSKA ,  
HEP-ODS d.o.o. DP "ELEKTRODALMACIJA" - SPLIT

Ovom izjavom potvrđuje se da je izvršena provjera cjelokupne tehničke dokumentacije, te se utvrđuje cjelovitost i međusobna usklađenost projekata za gore navedenu građevinu.

Glavni projektant :



-----  
mr.sc. Rade Gusić, dipl.ing. građ.

Temeljem članka 51. *Zakona o gradnji* (NN br. 153/13), a sukladno *Pravilniku o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa* (N.N. 98/99) izdaje se

## **IZJAVA o usklađenosti projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa**

**PROJEKTANT:** Mr.sc. Rade Gusić, dipl.ing. građ., upisan je u imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod rednim brojem 1927.

**TVRTKA PROJEKTANTA:** **PLATEA konzalting d.o.o.** Split, Vrančićeva 4

**GRAĐEVINA:** **SABIRNA SJEVERNA PROMETNICA UGOSTITELJSKO  
TURISTIČKE ZONE T1 (ZONE HOTELA JADRAN) U TUČEPIMA**

**RAZINA PROJEKTA:** Glavni projekt

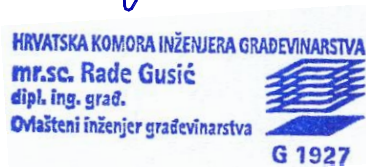
Ovaj projekt je usklađen sa slijedećim zakonima, pravilnicima i tehničkim propisima:

- Zakon o gradnji (NN 153/13)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
- Zakon o cestama (NN 84/11, 18/13, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14)
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 59/96; 94/96; 114/03; 86/08; 75/09; 143/12; 71/14, 118/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13; 153/13)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13)
- Zakon o vodama (NN 153/09; 130/11; 56/13, 14/14)
- Zakon o telekomunikacijama (NN 73/08; 90/11; 133/12; 80/13; 71/14)
- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99; 151/03; 157/03; 87/09; 88/10; 61/11; 25/12; 136/12; 157/13)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 20/03; 30/09; 55/13; 153/13)
- Zakon o sanitarnoj inspekciji (NN 113/08, 88/10)
- Zakon o tržištu električne energije (NN 22/13)
- Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN br. 16/07, 124/10; 56/13)
- Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN 152/08; 124/09; 49/11; 25/13)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom, (NN 94/13)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94; 55/94; 142/03)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljavati u slučaju požara (NN 29/2013)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
- Pravilnik o tehničkim mjerama za pogon i održavanje elektro-energetskih postrojenja (NN 53/91)

- Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1kV (NN 53/91)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih postrojenja (NN 53/91)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona (NN 53/91)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima gradnje i uporabe telekomunikacijske infrastrukture, (NN 88/01)
- Tehnički propis za cement za betonske konstrukcije, (NN 139/2009,)
- Tehnički propis za betonske konstrukcije, (NN 139/09; 14/10; 125/10; 136/12)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda, (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom, (NN 23/14, 51/14)
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08)
- Pravilnik o suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja (NN 43/09)
- Pravilnik o sadržaju i načinu davanja potvrde o usklađenosti glavnog projekta sa sanitarno-tehničkim uvjetima gradnje i vrstama građevina koje podliježu sanitarnom nadzoru (NN 93/99)
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN108/04)
- Pravilnik o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (NN 98/99)
- Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN 110/01)
- Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (NN 95/14)
- Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 33/05, 64/05, 155/05 , 14/11)
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 64/08, 67/09)
- Uredba o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdaje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu (NN 116/07 , 56/11)
- Uredba o određivanju građevina od važnosti za Republiku Hrvatsku (NN 6/00, 68/03)
- Opći tehnički uvjeti za radove na cestama, svezak I, II, III, IV i VI, prosinac 2001. god.

Projektant :

-----  
mr.sc. Rade Gusić, dipl.ing. građ.



Temeljem članka 93, Zakona o zaštiti na radu (NN br.71/14 i 118/14), daje se

## IZJAVA O PRIMJENI MJERA ZAŠTITE NA RADU

kojom se potvrđuje da glavni projekt:

### **SABIRNA SJEVERNA PROMETNICA UGOSTITELJSKO TURISTIČKE ZONE T1 (ZONE HOTELA JADRAN) U TUČEPIMA**

sadrži sva tehnička rješenja prema propisima zaštite na radu kojima projektirana građevina mora udovoljavati kada bude u uporabi, a sve prema članku 93. "Zakona o zaštiti na radu" (NN br. 71/14) i "Ispravku Zakona o zaštiti na radu" (NN br. 118/14).

Projektant :

-----  
mr.sc. Rade Gusić, dipl.ing. građ



Temeljem članka 14., Zakona o zaštiti od požara (NN br. 92/10), izdaje se slijedeća

## IZJAVA O PRIMJENI MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

kojom se potvrđuje da glavni projekt:

### **SABIRNA SJEVERNA PROMETNICA UGOSTITELJSKO TURISTIČKE ZONE T1 (ZONE HOTELA JADRAN) U TUČEPIMA**

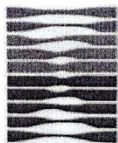
sadrži sva tehnička rješenja prema propisima zaštite od požara kojima projektirana građevina mora udovoljavati kada bude u uporabi, a sve prema članku 14. "Zakona o zaštiti od požara " (NN br. 92/10)

Projektant :

-----  
mr.sc. Rade Gusić, dipl.ing. građ







## HRVATSKE VODE

VODNOGOSPODARSKI ODJEL  
ZA SLIVOVE JUŽNOGA JADRANA  
21000 Split, Vukovarska 35

Telefon: 021/30 94 00

Telefax: 021/30 94 91

KLASA: UP/I-325-01/15-07/0002343  
URBROJ: 374-24-1-15-3/KK/IB  
Split, 02.06.2015. god.

**HRVATSKE VODE, Vodnogospodarski odjel za slivove južnog Jadrana - Split**, u povodu zahtjeva **PLATEA KONZALTING d.o.o.**, Vrančićeve 4, 21000 Split, **za investitora OPĆINA TUČEPI, Kraj 39a, 21325 Tučepi**, zaprimljenog 14.05.2015. god., radi izdavanja vodopravnih uvjeta temeljem odredbe čl. 143. st.7 Zakona o vodama (N.N. 153/09, 130/11 i 56/13) i odredbe članka 96. Zakona o općem upravnom postupku (N.N. 47/09), nakon pregleda dostavljene tehničke dokumentacije, izdaju:

### VODOPRAVNE UVJETE

#### za izradu tehničke dokumentacije za izgradnju sabirne sjeverne prometnice ugostiteljsko turističke zone T1 (zone hotela Jadran) u Tučepima

Vodopravni uvjeti su :

1. Investitor je dužan izraditi glavni projekt predmetnog objekta u skladu sa ovim vodopravnim uvjetima, te se držati istih u tijeku izgradnje i uporabe objekta, te ga uskladiti s postojećom projektnom dokumentacijom kanalizacijskog sustava, te svom ostalom važećom prostorno – planskom dokumentacijom predmetnog područja.
2. Investitor, odnosno korisnik sustava, dužan je riješiti odvodnju otpadnih voda (sanitarnih i oborinskih) razdjelnim sustavom, te je dužan ishoditi uvjete nadležnog komunalnog poduzeća u svezi izgradnje predmetnog sustava javne odvodnje.
3. Investitor je dužan sve oborinske vode prikupljene sa predmetne prometnice ukloniti sa iste na način da se ne ugrozi okolno zemljište, stambeni i ostali objekti.
4. Investitor, odnosno korisnik sustava, dužan je izgraditi predmetni sustav oborinske odvodnje na način da dovršeni dijelovi sustava predstavljaju jedinstvenu uporabnu cjelinu zajedno sa odgovarajućim uključivanjem u završeni sustav oborinske odvodnje predmetnog područja. Potpuna izgrađenost funkcionalne cjeline oborinske odvodnje biti će jedan od uvjeta izdavanja uporabne dozvole. U suprotnom, do završetka izgradnje planirane oborinske kanalizacije, investitor je dužan predvidjeti zamjensko rješenje zbrinjavanja voda oborinske kanalizacije (upojna građevina i sl.).
5. Investitor je dužan izraditi tehničko rješenje upuštanja oborinskih voda u regulirano korito bujice Zlatarac-Dogi kojim će se osigurati zaštita korita od erozije i neometan protok vodotoka. Projektnim rješenjem je potrebno dokazati propusnu moć korita bujice Zlatarac-Dogi za prihvrat dodatnih količina vode. Upuštanje zagađenih oborinskih ili fekalnih voda u korito bujice nije dozvoljeno.
6. Investitor ne smije izgradnjom prometnice ni na koji način umanjiti propusnu moć obližnjeg korita bujice Zlatarac-Dogi, niti uzrokovati erozije u istom.
7. Investitor je dužan projektirati i izvesti spajanje objekta na postojeće komunalne vodove na način kojim neće umanjiti proticajni profil korita bujice Zlatarac-Dogi. Za sve eventualne prelaskе, detalje usuglasiti sa stručnim službama Hrvatskih voda.
8. Ukoliko se projektno rješenje odvodnje pokaže kao neodgovarajuće ili nedovoljno po pitanju štetnog djelovanja na okolinu, investitor, odnosno projektant je dužan napraviti izmjenu ili dopunu projektnog rješenja i istu izvesti.
9. Investitor, odnosno korisnik sustava, dužan je izgraditi predmetni dio fekalne kanalizacije na način da dovršeni dijelovi sustava predstavljaju jedinstvenu cjelinu sa uključivanjem u kanalizacijski sustav predmetnog područja sa pročišćavanjem, a do tada investitoru se zabranjuje korištenje predmetnog sustava fekalne odvodnje dok se ista u cijelosti ne izgradi. Do tada treba biti zabrtvljena na ulazima i izlazu. Na tehničkom pregledu investitor je dužan predložiti dokaze o vodonepropusnosti fekalne odvodnje, kao i ishođene uvjete, suglasnosti i dozvole za predmetne građevine.

10. Investitor je dužan izvesti sve objekte i uređaje predmetnog sustava odvodnje na način da se zadovolje svojstva vodonepropusnosti, strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti prema *Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda* (NN 03/2011) te o tome priložiti odgovarajuća uvjerenja prilikom tehničkog prijema.
11. Investitor, odnosno korisnik građevine, dužan je prihvatiti otpadne vode gospodarskih objekata samo ako su te otpadne vode predtretmanom svedene na nivo kvalitete komunalnih otpadnih voda.
12. Investitor je dužan za višak iskopa projektom odrediti mjesto, način deponiranja i konačno uređenje deponija. U tijeku radova iskopani materijal se ne smije ni privremeno odlagati na česticu "javno dobro vode", odnosno u vodotoke i na njegove obale. Teren devastiran radovima, dovesti u prvobitno stanje.
13. Investitor je dužan izgradnju predmetnih objekata uskladiti sa postojećim i planiranim komunalnim vodovima na terenu, te za moguća križanja (sa vodovodom, kanalizacijom, strujom, telekomunikacije i sl.) ishoditi posebne uvjete i suglasnosti nadležnih poduzeća.
14. Investitor je dužan pri izradi glavnog projekta predvidjeti odgovarajuće mjere da izgradnjom prometnice za koji se utvrđuju vodopravni uvjeti ne dođe do šteta ili nepovoljnih posljedica za vodnogospodarske interese.

Vodopravni uvjeti izdani za potrebe postupka izdavanja lokacijske dozvole ili rješenja o uvjetima građenja važe u razdoblju važenja istih dokumenata, a vodopravni uvjeti izdani za ostale potrebe važe 2 godine od dana njihove konačnosti na temelju članaka 147. *Zakona o vodama* (N.N. 153/09, 130/11 i 56/13).

Ovi se vodopravni uvjeti mogu izmijeniti ukoliko za to nastanu opravdani razlozi, a zainteresirana stranka podnese dokumentirani zahtjev.

### Obrazloženje

PLATEA KONZALTING d.o.o., Vrančićeva 4, 21000 Split, podnio je zahtjev za investitora OPĆINA TUČEPI, Kraj 39a, 21325 Tučepi, zaprimljen 14.05.2015. god., za izdavanje vodopravnih uvjeta za izgradnju sabirne sjeverne prometnice ugostiteljsko turističke zone T1 (zone hotela Jadran) u Tučepima. Uz zahtjev je dostavljen idejni projekt, TKP 23/15, izradio PLATEA KONZALTING d.o.o., Split, veljača, 2015.- na CD-u.

U provedenom postupku je utvrđeno da će se izgradnjom predmetnog objekta, uz pridržavanje vodopravnih uvjeta navedenih u izreci, osigurati odgovarajući vodni režim.

Upravna pristojba po tar. br.54. *Zakona o upravnim pristojbama* (Narodne novine br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/2000, 116/2000, 163/2003, 17/2004, 110/2004, 141/2004, 150/2005, 153/2005, 129/2006, 117/2007, 25/2008, 60/2008 i 20/2010.) u iznosu 300.00 kn uplaćena je u korist Republike Hrvatske - Prihod državnog proračuna.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovih vodopravnih uvjeta dopuštena je žalba, koja se u roku od 15 dana od dana dostave istih stranci, podnosi Ministarstvu poljoprivrede, putem Hrvatskih voda, Vodnogospodarskog odjela za slivove južnog Jadrana. Žalbu je ovlaštena izjaviti stranka po čijem je zahtjevu pokrenut postupak za izdavanje lokacijske dozvole. Žalba s plaćenom upravnom pristojbom prema tarifnom broju 3. Tarifa upravnih pristojbi koje su sastavni dio *Zakona o upravnim pristojbama* (Narodne novine br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/2000, 116/2000, 163/2003, 17/2004, 110/2004, 141/2004, 150/2005, 153/2005, 129/2006, 117/2007, 25/2008, 60/2008 i 20/2010.), predaje se neposredno ili preporučeno putem pošte.



Po ovlaštenju:

Ivica Bojčić, dipl.ing.građ.

Dostaviti:

- PLATEA KONZALTING d.o.o., Vrančićeva 4, 21000 Split (2x)
- Ministarstvu poljoprivrede, Uprava vodnog gospodarstva - Zagreb
- Ministarstvu poljoprivrede, Služba državne vodopravne inspekcije - Split
- Hrvatske vode - VGI Vrgorac
- 24-1, ovdje
- Pismohrana





REPUBLIKA HRVATSKA  
MINISTARSTVO KULTURE

Uprava za zaštitu kulturne baštine  
Konzervatorski odjel u Splitu  
Porinova 2  
21 000 Split  
Klasa: 612-08/15-23/6887  
Urbroj: 532-04-02-15/13-15-2

Split, 07. prosinca 2015. godine

**Predmet: Posebni uvjeti za Idejni projekt „Sabirna sjeverna prometnica ugostiteljsko turističke zone T1 (zone hotela Jadran) u Tučepima“, investitora Općine Tučepi, izrađen po PLATEA KONZALTING d.o.o. Split, oznake TKP 184/14-IP, od prosinca 2014. godine**

Na temelju članka 60. , u svezi s člankom 6. stavkom 1. točka 9. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara („Narodne novine“, br. 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13 i 152/14), a povodom zahtjeva PLATEA KONZALTING d.o.o. za izgradnju Sabirne sjeverne prometnice ugostiteljsko turističke zone T1 (zone hotela Jadran) u Tučepima, a koja se nalazi unutar granica Graditeljsko-krajobraznog sklopa hotela „Jadran“ u Tučepima, koji ima svojstvo kulturnog dobra, utvrđeno Rješenjem Ministarstva kulture oznake Klasa: UP-I° 612-08/11-06/0599 , Ur.broj: 532-04-01-04/11-13-1 od 19. travnja 2013. godine, utvrđuje :

POSEBNE UVJETE

1. Temeljem članka 45. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (Narodne novine 69/96, 151/03, 157/03), ukoliko se pri izvođenju građevinskih ili bilo kojih drugih radova nađe na arheološko nalazište ili nalaze, osoba koja izvodi radove dužna je prekinuti radove i o nalazu obavijestiti nadležno tijelo.
2. Gore utvrđeni posebni uvjeti ne predstavljaju odobrenje temeljem kojega se može započeti s radovima, te je stranka dužna sukladno istima izraditi glavni projekt te ishoditi potvrdu glavnog projekta.
3. Konzervatorski odjel u Splitu nadležan je za obavljanje nadzora zaštite kulturnih dobara nad radovima iz ove potvrde. Investitor se obvezuje prijaviti Konzervatorskom odjelu u Splitu početak radova.

Sastavila:

*Silva Kukoč*  
Silva Kukoč, dipl. arheolog



Dostaviti:

1. PLATEA KONZALTING d.o.o., Vrančičeva 4, Split
2. Pismohrana

„VODOVOD“ d.o.o.  
Obala kralja Tomislava 16/1  
MAKARSKA  
Broj: 883/2015  
Makarska, 17.06.2015.

**PLATEA KONSALTING d.o.o.**

**Vrančićeve 4**

**SPLIT**

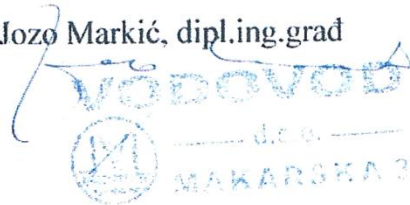
**PREDMET: Uvjeti priključenja.-**

U svezi s Vašim zahtjevom od 18. 05. 2015. godine kojim tražite izdavanje uvjeta građenja iz oblasti javne vodoopskrbe i odvodnje sanitarnih fekalnih voda za izgradnju sabirne sjeverne prometnice ugostiteljsko turističke zone T1 (zone hotela Jadran) u Tučepima:

**„VODOVOD“ d.o.o. Makarska nema posebnih uvjeta iz oblasti javne vodoopskrbe i odvodnje sanitarnih fekalnih voda.**

Za „Vodovod“ d.o.o.:

Jozo Markić, dipl.ing.grad





**HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o.**  
10000 ZAGREB - Ul. grada Vukovara 37

**DP ELEKTRODALMACIJA-SPLIT**  
21 000 SPLIT - Poljička cesta bb

## OPĆINA TUČEPI

**TUČEPI**  
**KRAJ 39A**

Tel. 623-585

## POGON MAKARSKA

**Kotiška bb**

Tel. 611-866

Fax. 612-130

Broj i znak:

**MAKARSKA , 28.05.2015.**

## PRETHODNA ELEKTROENERGETSKA SUGLASNOST BR.

**2763-11-05/2015**

Na vaš zahtjev a uvidom u idejni projekt TKP 23/15 ( zajednička oznaka projekta Z.O.P.: 02/15), izrađen od " PLATEA KONZALTING" d.o.o.,veljača 2015, za investitora OPĆINU TUČEPI daje se suglasnost br: 2763-11-05 za izgradnju SJEVERNE SABIRNE PROMETNICE uz napomenu:

Na trasi namjeravanog zahvata nema položenih elektroenergetskih kabela, ali je potrebno planirati kanal za polaganje dva SN kabela 10 (20) kV kao i kabel za JR po uvjetima iz prethodne elektroenergetske suglasnosti PEES 401305-140065-0011 a sve sukladno s Tehničkim uvjetima za polaganje KB 1-35kW ,bilten HEP-a ( br. 130).

Suglasnost se daje u svrhu ishođenja lokacijske dozvole.

### Dostavlja se:

1. Podnositelju zahtjeva
2. Odjelu razvoja
3. Pogon Makarska
4. Pismohran

### Rukovoditelj pogona

**Miroslav Radić dipl.ing.**

  
**HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB**  
**DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE**  
**ELEKTRODALMACIJA SPLIT**



HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o.  
10000 ZAGREB - Ul. grada Vukovara 37

HEP-OPERATOR DIS.SUSTAVA D.O.O.DP ELEKTRIC

SPLIT

POLJIČKA CESTA 73

Tel. 439-111

DP ELEKTRODALMACIJA-SPLIT  
21 000 SPLIT - Poljička cesta bb

SLUŽBA ZA RAZVOJ I INVESTICIJE

Poljička cesta bb

Tel. 439-111

Fax. 561-087

Broj i znak:

SPLIT , 23.05.2014.

Na Vaš zahtjev broj 2582-13-05/2014 od 22.05.2014. za izdavanje elektroenergetske suglasnosti za projektiranje, izvedbu i priključak energetskog objekta na el. mrežu, SLUŽBA ZA RAZVOJ I INVESTICIJE na osnovi Članka 29. Zakona o energiji ("Narodne novine", br. 68/01) i Članka 9. Općih uvjeta isporuke električne energije ("Narodne Novine", br. 8/91) izdaje

**ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST BR.**

**2582-13-05/2014**

**- tehničke uvjete -**

**1. OPĆI PODACI**

- objekat: GTS 10-20/0,4kV "HOTEL JADRAN"; priklj. KB 20kV
- investitor: HEP ODS d.o.o. Elektrodalmacija Split
- napon priključka: 10 kV
- mjesto priključka: KB "ulaz-izlaz" na planirani KB 20(10)kV "TS 10-20/0,4kV DIOKOM - TS 10-20/0,4kV NEPTUN"
- lokacija (trasa) objekta: prema situaciji u prilogu
- namjena objekta: priključenje novih potrošača

**2. OSNOVNI PARAMETRI TS**

- instalirana snaga (kVA): 2x1000 kVA
- visokonaponska polja (kom): 2VP+SP-MP+2TP
- niskonaponska polja (kom): prema potrebama kupca
- tip stanice: Gradska tipska u skladu s tipizacijom HEP-a N 012.01 i uzancama Elektrodalmacije Split

**3. OSNOVNI PARAMETRI PRIKLJUČNIH VODOVA**

- kabelski vod 24 kV: XHE 49 A, 3x(1x185)mm<sup>2</sup>
- zračni vod 24 kV:
- kabelski vod 1 kV:
- zračni vod 1 kV:

**4. MJERENJE**

- struje: Mjerni terminal s mikroprocesorskom obradom mjernih veličina i komunikacijom za isčitavanje podataka.
- napona: Mjerni terminal
- energije: Univerzalno intervalno kombi komunikacijsko brojilo



## 5. ZAŠTITA

- transformatora: Od kratkog spoja i preopterećenja
- izvoda 10 kV:
- izvoda 0,4 kV: Rastalnim osiguračima
- zaštita od prenapona: Metal-oksidnim odvodnicima prenapona 0,5 kV/5 kA

## 6. STRUJE KRATKOG SPOJA

- struja trofaznog kratkog spoja: 12,5 kA
- struja zemnog spoja (ograničenje struje jednofaznog kvara):  
50A

## 7. UZEMLJIVAČKI SUSTAV

- uzemljenje TS: Združeno
- zaštita od dodirnog napona u niskonaponskoj mreži i kod potrošača:  
TN sustav i ugradnja strujne zaštitne sklopke

## 8. OSTALI UVJETI

- osigurati nesmetani kamionski pristup za transport transformatora i opreme te za posluživanja
- nivo poda ne smije biti ispod nivoa terena
- osigurati pouzdan odvod vode s krova
- ugraditi na vratima bravu tip "ED"

## 9. NAPOMENA

## 10. PRIVITAK

- Situacija s ucrtanom lokacijom i trasom elektroenergetskog objekta.
- Shematski prikaz interpolacije elektroenergetskog objekta u elektroenergetski distribucijski sustav

DP ELEKTRODALMACIJA-SPLIT

Dostavlja se:

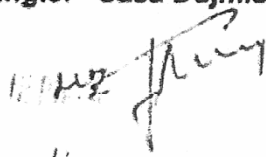
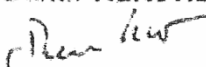
1. Podnositelju zahtjeva
2. Odjelu razvoja
3. Pismohran
4. Pogon

Obradio:

Damir Kurtović, dipl.ing.el

Direktor:

Saša Dujmić, dipl.ing.el.



## 2. TEKSTUALNI DIO

## 2.1. TEHNIČKI OPIS

## TEHNIČKI OPIS

### 1. UVOD

**Predmet ovoga projekta je izgradnja sjeverne prometnice prema rješenju UPU-a „Ugostiteljsko turističke zone T1 (Zone hotela „Jadran“) na zapadnom dijelu naselja u Tučepima.**

Za predmetno područje na snazi je temeljni prostorno/planski dokument Urbanistički plan uređenja «Ugostiteljsko turističke zone T1 (Zone hotela „Jadran“) na zapadnom dijelu naselja» (u daljnjem tekstu: UPU) koji je izradilo poduzeće Arheo d.o.o. iz Zagreba. Ovim UPU-om (Sl. Glasnik općine Tučepi br. 01/13 i 2/16 ) određeni su uvjeti i način organiziranja predmetnog prostora kroz namjenu površina, uvjete za korištenje kao i prometnu mrežu, te je planirani zahvat u skladu s istim. Prema navedenoj planskoj dokumentaciji jasno je definirana predmetna prometnica, te je kao takva i obrađena ovim projektom.

Položaj predmetne prometnice je vidljiv na preglednim situacijama mjerila 1:2500 koja je sastavni dio projekta. Za potrebu izrade projekta napravljena je i tzv. "geodetski situacijski nacrt postojećeg stanja", tj. geodetski snimak postojećeg stanja sa preklapljenim katastarskim stanjem u mj 1: 500 kao sastavni dio geodetskog projekta, izrađen od tvrtke *Geodetika Split d.o.o. br: G 95/2015*.

Sukladno važećem Zakonu o gradnji (NN br. 153/13) izrađen je ovaj *Glavni projekt* temeljem kojeg su zatražene suglasnosti i posebni uvjeti gradnje od strane upravno-pravnih tijela i osoba određenih prema posebnim propisima. Tijekom izrade istog neki od pristiglih podataka, a koji su relevantni za definiranje konačnog zahvata u prostoru, su već uvršteni u samo rješenje projekta.

Cjelokupni Glavni projekt sastoji se od ukupno pet mapa zajedničke oznake projekta ZOP 02/15;

**MAPA 1** predstavlja: **građevinsko-prometni projekt i projekt odvodnje i fekalne kanalizacije** (ovaj projekt) izrađen od tvrtke *Platea Konzalting d.o.o. TKP 23/15-GP*.

MAPA 2 predstavlja: **elektrotehnički projekt kb rasplet 35kv i 10(20)kv** (zaseban projekt) izrađen od tvrtke *Fractal d.o.o. br.pr. 31-15*

MAPA 3 predstavlja: **elektrotehnički projekt javne rasvjete** (zaseban projekt) izrađen od Ureda ovlaštenog inženjera elektrotehnike, *Goran Mišerda mag.ing el. TD.E 22-15*

MAPA 4 predstavlja: **geodetski projekt** (zaseban projekt) izrađen od od tvrtke *Geodetika Split, G95/2015*

**Moguće je sukladno zakonu o gradnji čl.146(N.N.153/13), ishoditi odvojeno uporabnu dozvolu za dio građevine kao zasebnu funkcionalnu cjelinu. Zasebne funkcionalne cjeline smatraju se:**

- prometne površine s kolnikom i nogostupima te pripadajućim podupornim zidovima i oborinskom odvodnjom za investitora općinu Tučepi
- javna rasvjeta za investitora općinu Tučepi
- fekalna kanalizacija za investitora *Vodovod d.o.o. Makarska*
- srednjenaponski kabelski energetske vodovi za investitora *HEP-ODS d.o.o.-Elektrodalmacija Split*

### 2. OBUHVAT ZAHVATA U PROSTORU

Namjeravani zahvat u prostoru se nalazi na području katastarskih općina K.O. Tučepi i K.O. Kotišina.

Za planiranu prometnicu geodetskim projektom izrađenim od tvrtke *Geodetika Split d.o.o.* broj projekta G95/2015 definirane su građevne čestice ta je ovaj projekt u skladu s istim.

### 3. OPIS POSTOJEĆEG STANJA

Postojeća ulica ujedno je spoj turističkog dijela naselja s državnom cestom D8 na dionici 21, Makarska-Drvenik. Ista čini prsten tako što se na istoku u mjestu Tučepi spaja na državnu cesu D8 te na južnom dijelu prolazi uz hotel „Jadran“ i nastavlja prema sjeverozapadu i ponovno spaja na državnu cesu D8 u Makarskoj. Na svom središnjem dijelu (koji je predmetom zahvata) u dužini od ~320m ista se prema važećoj planskoj dokumentaciji izmješta po sjevernom rubu plana, a na početku i kraju zahvata tlocrtno i visinski se uklapa se u postojeću

prometnicu. Na većem dijelu zahvata planirana prometnica prolazi prirodnim priobalnim područjem obraslim niskim raslinjem i alepskim borom.

U horizontalnom smislu elementi prometnice su uvjetovani zadanim koridorom iz UPU-a, dok je vertikalna geometrija uvjetovana konfiguracijom postojećeg terena i kreće se do max.vrijednosti od ~11.5%.

Od postojeće komunalne infrastrukture, na početnom dijelu predmetne dionice, a u zoni postojećeg hotela „Neptun“, evidentirani su vodovi elektroenergetike i javne rasvjete, te dtk vodovi i opskrbi cjevovod koji se u neposrednoj blizini planiranog zahvata. U geodetskom snimku terena jasno su prikazana postojeća okna istih.

#### 4. OPIS PLANIRANOG ZAHVATA

##### PRVA CJELINA

Prva cjelina obuhvaća izgradnju prometnice, izgradnju nogostupa s pripadajućim podupornim zidovima i odvodnju oborinskih voda. Investitor za ovu grupu radova je **Oćina Tučepi**.

Okosnicu prometne mreže predmetnog UPU-a čini sabirna sjeverna prometnica koja se pruža sjevernim rubom plana. Ova prometnica u naravi predstavlja izmještanje dijela postojeće ulice koja prolazi neposredno uz hotele „Jasdran“ i „Neptun“. S obzirom na planiranu rekonstrukciju i nadogradnju hotela „Jadran“, a sukladno važećoj planskoj dokumentaciji, potrebno je izmjestiti postojeću ulicu na način da je planirana dvosmjerna prometnica širine kolnog dijela 2x3m i obostranim nogostupima 1,6 i 2,0m.

U nastavku je i skica položaja planirane prometnice prema rješenju UPU-a:



Sjeverna prometnica kategorizirana je kao sabirna ulica sa dva prometna traka za motorni promet širine po 3,0 m uz obostrane pješačke nogostupe. Planirani zahvat se na početku i na kraju uklapa u postojeću kao i na internu prometnicu koja povezuje prostornu cjelinu hotela T1.

Cjelokupni zahvat je definiran preko dvije osi. Dužina zahvata **osi 1** obrađene ovim projektom iznosi 316.70m, a dužina **osi 2** iznosi 25.00metara. **Os 1** se nastavlja u smjeru sjeverozapada prema državnoj cesti D8, dok se **os 2** preko postojeće ulice spaja na centar Tučepa i jadrnsku magistralu u smjeru istoka.

Tlocrtni elementi predmetnog dijela ulica (osi 1 i 2) su uvjetovani zadanim koridorom i rješenjem iz UPU-a, a kako je to prikazano u grafičkom prilogu 3.3.(građevinska situacija). Na istom prilogu se vidi i duljina pojedinih osiju, te pripadajući tlocrtni elementi.

Svrha planiranog zahvata je izgradnja (izmještanje) prometnice i pješačkih staza koje će kvalitetno povezati više postojećih hotela i uslužnih objekata koji će se izgraditi na prostoru predviđenom UPU-om na javnu prometnu

mrežu, a istovremeno promet izmjestiti izvan dvorišta istog hotelskog kompleksa. Početak odnosno kraj prometnice pored stacionaže označen je i točkama uz definiranu kotu projektirane nivelete.

### Elementi poprečnog presjeka

Projektni elementi trase i elementi poprečnog profila definirani su važećim UPU-om, a ujedno su u skladu s minimalnim traženim elementima pravilničke regulative za ovakvu vrstu prometnice. Detalji odabranog poprečnog profila prikazani su u normalnom poprečnom presjeku u prilogu projekta. U donjoj tablici dan je prikaz osnovnih elemenata istog.

Element prometnice	Veličina
Širina kolnika u pravcu	2x2,75= 5,50 m
Širina rubnog traka	0,25 m
Širina nogostupa	1,60(2,00) m
Širina bankine/berme iza nogostupa	0,40 m
Širina zida/betonske pasice	0,30-0,40 m
Poprečni nagib kolnika u pravcu	2,50 %
Nagib pokosa usjeka	2:1

Izvedbom prometnice javlja se potreba za izgradnjom potpornih armiranobetonskih zidova ili bet.pasica što je uvjetovano terenskim karakteristikama. Zidovi su prvenstveno ogradnog karaktera i izvode se na dijelovima trase gdje se pojavljuju usjeci sa zadaćom zaštite pješaka od mogućeg osipanja terena. u tu svrhu su projektirani manji AB zidovi ukupne visine 1.25m vidljivog lica iznad nivelete nogostupa ~90cm. Izuzetak ovome je južni dio trase osi1 neposredno prije uklapanja u postojeću prometnicu (od stacionaže km 0+254-0+285), gdje bi zbog većeg nasipa nožica pokosa prelazila granicu zahvata, te se u tu svrhu predviđa izgradnja potpornog obodnog AB zida ukupne visine s temeljem do 3.5m. za predmetne zidove u sklopu ovog projekta su priloženi i obrađeni svi potrebni detalji od proračuna do detalja armiranja. Položaj i duljine pojedinih zidova jasno su vidljivi iz grafičkog dijela projekta.

### Niveleta trase

Projektni vertikalni elementi usklađeni su s obzirom na postojeće terenske uvjete, te definirane kote čvorišta prema važećem UPU-u. Na planiranoj prometnici uzdužni nagib nivelete je u pravilu promjenjiv i većih nagiba do 11.50%. Navedene vrijednosti su u skladu s utvrđenim kriterijem za ovu prometnicu (najveći dopušteni uzdužni nagib za usvojenu računsku brzinu i kategoriju ceste iznosi 12,0%). Minimalni primijenjeni konveksni radijus zaobljenja nivelete iznosi  $R_{\cap}=500$  m, a konkavni  $R_{\cup}=250$  m što prelazi minimalne vrijednosti prema važećem Pravilniku za usvojenu računsku brzinu.

Detaljna nivelacija cjelokupne prometnice osim numerički u detaljnim točkama iskolčenja, obrađeni su i slojnim planom projektiranog kolnika sa slojnicama ekvidistance 10 cm.

### Kolnička konstrukcija

Nova kolnička konstrukcija je utvrđena obzirom na osnovne utjecajne parametre na ponašanje kolničke konstrukcije: veličina postojećeg i planiranog prometnog opterećenja; klimatski uvjeti u kojima se konstrukcija izvodi, uključujući i opasnost od smrzavanja; kvalitet podloge; raspoloživi lokalni materijali za gradnju. Obzirom na navedeno, usvojena je kolnička konstrukcija slijedećeg sastava za **srednje prometno opterećenje**.



Habajući sloj, d = 4,0 cm, asfaltbeton AC11 surf 50/70 AG3 M3  
Bitumenizirani nosivi sloj, d = 6,0 cm, AC22 base 50/70 AG6 M3

Nosivi sloj - MSNS, drobljena kamena sitnež,  
CBR = 80%, d = 30,0 cm

Posteljica, zemljani, miješani ili kameni materijal, CBR ≥ 8,0%.



Detalj koničke konstrukcije prikazan je u sklopu normalnog poprečnog profila.

Prilikom izvođenja radova na kolniku, a na početnom i završnom dijelu predmetne dionice, potrebno je izvršiti uklapanje u postojeći kolnik u tlocrtnom (po širini) i visinskom pogledu što je posebno naglašeno na građevinskoj situaciji. Pri tome je neophodno izvršiti „glodanje“, prema potrebi zasjecanje i odstranjivanje, postojećeg kolnika na dužini uklapanja kako bi se moglo izvršiti samo uklapanje i postigao kontinuitet nivelete prometnice.

### ***Nogostupi***

Planirani nogostupi imaju širinu 1.60(južni) i 2,0(sjeverni) metara i kako je već navedeno izvode se na cijeloj dužini zahvata. Nogostup je od kolnika odvojen betonskim rubnikom 15/25cm uzdignutim za 15.0cm od plohe nivelete, a sa vanjske strane je u pravilu omeđen malim armiranobetonskim zidićem ukupne visine 1.25m, te mjestimično betonskom pasicom širine 30cm. Na mjestu prilaza objektu ili na dijelu interventnog vatrogasnog prilaza hotelu „Jadran“ uz rub kolnika je predviđeno izvesti upušteni rubnjak izdignut za vrijednost od ~4.0cm od kote nivelete kako je naznačeno glavnim projektom odnosno direktno prilikom izvođenja na terenu.

Konstrukcija nogostupa se sastoji od mehanički stabiliziranog nosivog sloja od drobljenog kamenog materijala debljine 15.0cm, te betonske galanterije debljine 6.0cm postavljene na sloju drobljenog pijeska debljine 3~4 cm uz zapunjavanje fuga kvarcnim pijeskom s dodatkom cementa.

### ***Prometna oprema i signalizacija***

Ovaj projekt obuhvaća rješenje prometne signalizacije (vertikalna i horizontalna) i opreme ceste odnosno cjelovitu regulaciju prometa u području planiranog zahvata. Također se u sklopu prometnog rješenja predviđa i postavljanje prometne opreme u što spada zaštitna pješačka ograda i uklanjanje postojećih znakova koji nisu u skladu sa pravilnikom.

#### ***- okomiti i vodoravni prometni znakovi***

Prometni znakovi se postavljaju prema Pravilniku o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama (NN 33/05), Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (knjiga 6.) i hrvatskim normama HRN 1114-1119 i HRN EN 12899-1,2. Prometni znakovi su raspoređeni na osnovi razmatranja čimbenika koji utječu na uvjete odvijanja prometa (brzina, horizontalna i vertikalna preglednost ceste i čvorišta). Znakove postaviti na pocinčane željezne stupove od šavnih cijevi promjera 63.5 mm. Temelj stupova izvesti od betona kakvoće C25/30 (MB 30) u obliku zarubljene piramide s gornjom stranicom kvadrata od 30 cm, donjom od 40 cm i visinom 70 cm. Znakove zakrenuti za 3-5° u odnosu na os prometnice zbog smanjenja refleksije i to tako da najistaknutija točka znaka bude udaljena minimalno 50 cm (iznimno gdje to nije moguće ostvariti 30cm) od ruba kolnika. Visina donjeg ruba znaka mora biti minimalno 1.4 m od površine kolnika, a na lokacijama sa značajnijim pješačkim prometom 2.2 m od površine kolnika. Trokutasti znakovi predviđeni projektom su sa stranicama od 90 cm, osmerokutni znakovi su promjera upisane kružnice 60 cm, okrugli znakovi promjera 60 cm.

Oznake na kolniku su projektirane tako da zajedno s prometnim znakovima pružaju potrebnu sigurnost odvijanja prometa. Prvenstvena namjena oznaka na kolniku je označavanje namjene prometnih površina. Oznake na kolniku izvesti prema situacijskim nacrtima ovog projekta, a samu izvedbu izvršiti reflektirajućom i trajnom bijelom bojom minimalne retrorefleksije klase II pridržavajući se u svemu Pravilnika o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama (NN 33/05 i 155/05), normi HRN U.S4.220-230, HRN Z.S2.240, HRN EN 1436, HRN EN 1463, kao i Općih tehničkih uvjeta (knjiga 6.). Primijenjena širina pune i isprekidane uzdužne razdjelne ili rubne crte i crte vodilje je 12cm. Razmak punog i praznog dijela kratke isprekidane crte je 3/3 m. Uzdužna isprekidana kratka razdjelna crta, isprekidana rubna crta i crta vodilja su sa razmakom punog i praznog dijela od 1/1 m. Plohe za usmjeravanje prometa izrađene su ispunom bijele boje kako je naznačeno u situacijskom nacrtu. Strelice za usmjeravanje prometa na svim privozima su duljine 3.0 m.

#### ***- oprema ceste***

Od prometne opreme predviđeno je postavljanje zaštitne pješačke ograde postavljene na krunu podupornog zida. Ograda se postavlja prema detaljima iz projekta (grafički prilog 3.7.) na mjesta naznačena u situacijskom nacrtu prometne opreme i signalizacije.

## 5. KOMUNALNA INFRASTRUKTURA

Ulica je ujedno i koridor za izgradnju osnovne komunalne infrastrukture (oborinska odvodnja, fekalna kanalizacija, vodoopskrba, telekomunikacije, javna rasvjeta i drugo). **Na području zahvata nisu evidentirane postojeće komunalne instalacije izuzev jednog stupa javne rasvjete.** Obilaskom terena i kroz posebne uvjete utvrđeno je kako se u široj zoni izvan planiranog zahvata nalaze instalacije opskrbnog cjevovoda, dtk kanalizacije i elektroenergetike. Predmetnim projektom su obrađene sve instalacije koje su na zahvaćenom području ili ugrožene ili planirane Urbanističkim planom uređenja.

**Prije izvođenja radova potrebno je locirati i označiti sve postojeće vodove kako bi se mogla osigurati njihova potpuna zaštita.** U tom smislu je izvođač radova obavezan u prisustvu korisnika instalacija i nadzornog inženjera izvršiti iskapanja ili rendgensko snimanje radi utvrđivanja stvarnog položaja i dubine postojećih instalacija i energetskih kabela. Izvođenje ovih radova mora biti usklađeno s dinamikom i organizacijom izvođenja projektiranih radova.

Prilikom izrade ovog projekta ostvarili smo kontakte sa pojedinim vlasnicima vodova, te sukladno tome kao i UPU-om unutar koridora planirali predviđene komunalne instalacije. Ovim projektom su planirane instalacije fekalne i oborinske kanalizacije, dok su preostale instalacije samo naznačene u sklopu normalnog profila, a iste su detaljno obrađene zasebnim *Mapama* kako je naznačeno u uvodnom dijelu (MAPE 2,3 i 4).

U normalnom profilu prometnice prikazan je raspored vodova planirane komunalne infrastrukture. Na prometnici je predviđeno jednoobrazno vođenje instalacija. Točan položaj i raspored komunalne infrastrukture vidljiv je u normalnom poprečnom presjeku (prilog. 3.8.).

### **Kanalizacija**

#### Oborinska odvodnja

Oborinska kanalizacija, u ovom trenutku, ne postoji u okviru planiranog zahvata. Projektirano rješenje oborinske kanalizacije je u skladu sa važećim Planom(UPU) i predviđa izgradnju kolektora oborinske kanalizacije na predmetnoj prometnici. Oborinska voda sa kolnika uzdužnim i poprečnim nagibom se slijevaju uz betonski rubnjak, te prikupljaju tipskim dvostrukim slivnicima iz kojih se PE korugiranim cijevima DN200 odvodi do tipskih tangencijalnih PE-HD okana za brdsku kanalizaciju koji omogućavaju rješenje odvodnje sa strmijom niveletom, a što je ovdje slučaj.

Prema projektnom rješenju oborinske vode pristupne prometnice se sakupljaju na mjestu najniže nivelete kod tangencijalnih okana oznake „O5 i O14“. Dispozicija prikupljenih voda na istočnom dijelu zahvata je da se vode preko okna oznake „O14“ vode do postojećeg kolektora oborinske vode, a dalje do ispusta u more. Prikupljene vode sa zapadnog dijela prometnice ispuštaju se preko okna oznake „O5“ u korito bujičnog vodotoka Zlatarac–Dogi. Položaj i kote pojedinih okana su jasno definirani u sklopu grafičkog priloga ovog projekta.

Kolektor odvodnje oborinske vode izvodi se polietilenskim cijevima(PE) kvalitete SN 8 profila DN 300(315)mm koje se polažu u rovu ispod trupa prometnice. Širina rova iznosi ~0.60m i dubine prema priloženom uzdužnom presjeku kolektora. Tijekom iskopa rova formira se zasjek s nagibom pokosa od 5:1. Lokalne priključke poželjno je izvoditi u fazi izvođenja glavnih kolektora, kako bi se izbjeglo naknadno prekopavanje prometnice. Nakon polaganje cijevi u rovu iste se ispituju na vodonepropusnost, te se nakon toga zatrpavaju sitnim materijalom ~15 cm od tjemena cijevi , a potom probranim materijalom iz iskopa propisane kvalitete kao i tamponskim slojem. Propisana visina nadsloja iznad tjemena cijevi iznosi oko 0,8m. Tamo gdje je mala visina nadsloja iznad cijevi ili gdje prilikom izgradnje bude visoka razina podzemne vode, predviđena je betonska obloga cijevi.

### **Elektroenergetika**

U neposrednoj zoni zahvata nalaze se postojeći vodovi elektroenergetike kao i postojeće T.S. 10(20)kV „NEPTUN“ i T.S. 10(20)kV „JADRAN“ . Također se važećim UPU-om planiraju postojeće elektroenergetske instalacije izmjestiti u novu trasu prometnice, a isto je obrađeno u zasebanom projektu „MAPA 2“ *Elektrotehnički projekt K.B. rasplet 35kV i 10(20)kV od tvrtke Fractal d.o.o.*;

### **Javna rasvjeta**

U neposrednoj zoni zahvata nalaze se postojeći vodovi i stupovi javne rasvjete tj. duž postojećeg puta nalazi se postojeća javna rasvjeta (1 stup). U trupu sjevernog nogostupa planirane prometnice uz planiranu elektroenergetiku projektirana je i trasa odnosno stupovi nove javne rasvjete. Točan raspored podzemne infrastrukture vidljiv je u normalnom poprečnom presjeku u grafičkom prilogu ovog projekta, a isto je detaljno obrađeno u zasebanom projektu „MAPA 3“ *Elektrotehnički projekt javne rasvjete* izrađen od ureda ovlaštenog inženjera elektrotehnike *Goran Mišerda br. TD.E 021-15*.

### **Telekomunikacije**

DTK kanalizacija ne postoji u okviru planiranog zahvata izuzev na kraju zahvata od stac.0+300 do 0+308 tj. u duljini od 8m. Obzirom na planirani zahvat, a u skladu sa Zakonu o elektroničkim komunikacijama (NN73/08, 90/11,133/12, 80/13 i 71/14) u sklopu ovog projekta je rezerviran koridor za polaganje buduće DTK kanalizacije, te je u tom smislu projektiran rov u kojeg se polažu PE 2Ø110mm cijevi za provlačenje budućih instalacija. Položaj planiranih vodova vidljiv je iz grafičkog priloga ovog projekta.

Točan položaj komunalnih instalacija je vidljiv iz grafičkog priloga (Situacija - Infrastrukture) te karakterističnog poprečnog profila prometnice.

### **Zaštita postojeće DTK kanalizacije**

Prema dostavljenom digitalnom položaju postojećeg stanja EKI instalacija (T43-35181324) u vlasništvu Hrvatskog Telekom a na dijelu predmetnog zahvata, utvrđeno je kako se radi o podzemnom svjetlovodnom kabelu koji je položen unutar zaštitnih PVC cijevi u zapadnom dijelu postojeće ulice. Navedene tvrdnje su usuglašene sa kontakt osobama (g. Joško Biskupović iz T-Com-a).

Zaštita postojeće DTK infrastrukture je ovim projektom osigurana, a sve sukladno Zakonu o elektroničkim komunikacijama (NN73/08, 90/11,133/12, 80/13 i 71/14) te minimalnim tehničkim uvjetima i udaljenostima u odnosu na postojeće vodove prema Pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijska infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obavezama investitora radova ili građevine (NN42/09, 39/11 i 75/13).

Budući se ovdje radi o radovima na dogradnji pješačkog nogostupa uz zapadnu stranu postojećeg kolnika predmetne ulice, u pravilu nema zadiranja planirane konstrukcije nogostupa u postojeći teren.

## **DRUGA CJELINA**

Druga cjelina obuhvaća izgradnju odvodnje otpadne vode (fekalne kanakizacije). Investitor za ovu grupu radova je **Vodovod d.o.o. Makarska**.

### **Odvodnja otpadne vode**

Fekalna kanalizacija ne postoji u okviru planiranog zahvata. Stoga se na dijelu tase predviđa izgradnja novog fekalnog kolektora sukladno rješenju iz Plana. Projektirani kolektor odvodnje otpadne(fekalne) vode izvodi se korugiranim polipropilenskim cijevima kvalitete SN8, profila DN250mm i odvodi se do okna „F6“, te nadalje na planirani sustav odvodnje otpadne vode u ulicu koja prolazi neposredno uz hotel „Neptun“. Ista se planira u bućnosti i nije predmetom ovog projekta. Na lomovima su predviđena okna koja se izvode od polipropilenskih cijevi profila DN 1000 mm sa integriranim gazištima i dvostrukim dnom.

Položene cijevi ispituju se na vodonepropusnost. Nakon toga cijevi se zatrpavaju sitnim materijalom ~15 cm od tjemena cijevi , a potom probranim materijalom iz iskopa propisane kvalitete i tamponskim slojem. Propisana visina nadsloja iznad tjemena cijevi iznosi min. 0,80 m. Širina rova je ~0,60m s nagibom pokosa 5:1.

### **Vodovod**

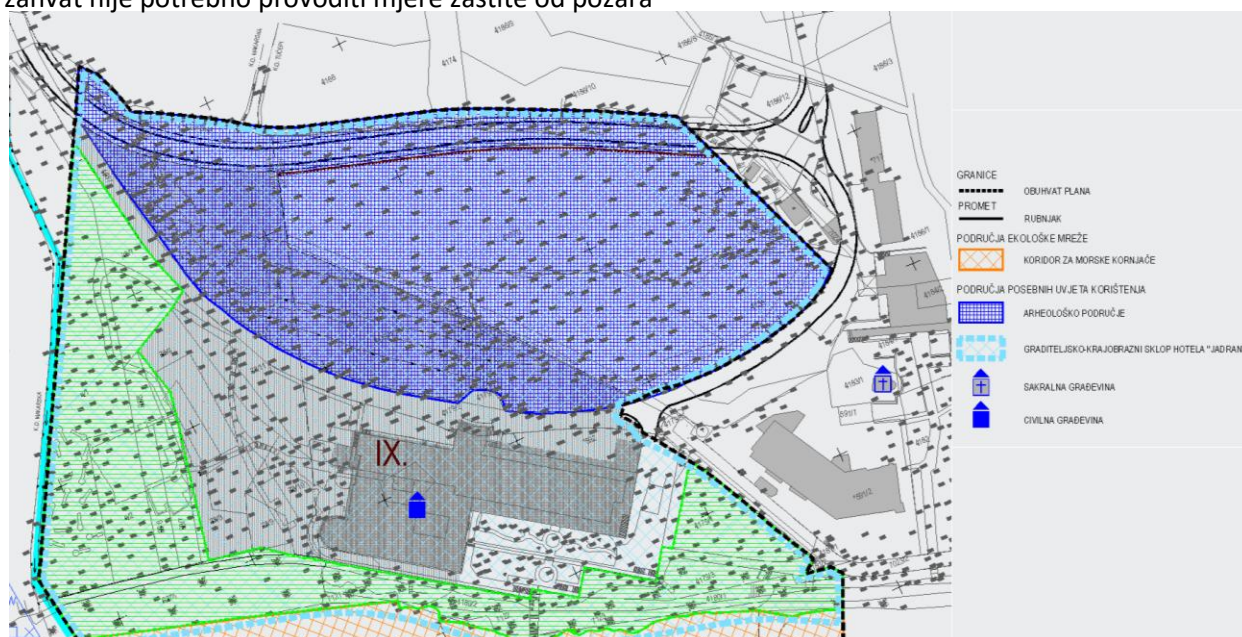
U zoni zahvata, a u skladu sa važećem Planu, nije planirana izgradnja vodoopskrbnog cjevovoja. Kako je već spomenuto u zoni hotela „Neptun“ evidentiran je postojeći cjevovod DN120mm, ali van granice obuhvata predmetne dionice, te se nad istim ne predviđaju nikakvi radovi.

## Elementi zaštite od požara i buke

Projektom su obuhvaćeni elementi zaštite od požara, u skladu s važećim propisima zaštite od požara kojima projektirana građevina mora udovoljavati kada bude u uporabi, sukladno sa "Zakonom o zaštiti od požara" (NN br. 58/93, 33/05, 107/07, 38/09 i 92/10) te „Pravilnikom o uvjetima za vatrogasne pristupe“ (NNb br. 35/94, 142/03). Kvalitet primjenjenih materijala te svi radovi iz projekta izvode se u skladu s važećim normama, propisima i pravilnicima. Pri tome moraju biti zadovoljeni i svi elementi vezano uz zaštitu od požara.

Sukladno „Zakonu o zaštiti od požara“ za predmetni zahvat nije potrebno provoditi mjere zaštite od požara. S obzirom da navedenim zakonom (N.N. 92/10) čl. 27 prometnice spadaju u građevine skupine 1 (manje zahtjevnosti građevine) detaljno objašnjeno u pravilniku o razvrstavanju građevine u skupine po zahtjevnosti mjera zaštite od požara N.N. 56/12, 61/12.

Također uvidom u važeću plansku dokumentaciju (UPU Zone hotela „Jadran“) kao i posebnim uvjetima ministarstva kulture Klasa:612-08/15-23/6997;Urbroj:532-04-02-15/13-15-2 (opći dio projekta str.18) područje uz predmetnu prometnicu ima svojstvo kulturnog dobra, pa prema „Zakonu o građenju“ čl.16. za predmetni zahvat nije potrebno provoditi mjere zaštite od požara



Kvalitet primjenjenih materijala te svi radovi iz projekta izvode se u skladu s važećim normama, propisima i pravilnicima, a posebno u skladu s zahtjevima Općih tehničkih uvjeta za radove na cestama (OTU, Hrvatske ceste, Zagreb, 2001 god.) i "Razrada tehničkih svojstava i zahtjeva za građevne proizvode za proizvodnju asfaltnih mješavina i za asfaltne slojeve kolnika" te prema ostalim važećim propisima i pravilnicima.

Prilikom izvođenja radova naročito poštivati načela zaštite okoliša te protupožarne zaštite propisane odgovarajućim zakonima te se pridržavati načina sprečavanja nepovoljnog uticaja na okoliš.

Projektom izgradnje predmetnih prometnica su obuhvaćeni elementi zaštite od buke, u skladu s važećim propisima zaštite od buke, a naročito "Zakonom o zaštiti od buke" (NN br. 30/09) te „Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave“ (NN br. 145/04).

## Kulturna baština

Sukladno posebnim uvjetima gradnje tijekom izvođenja građevinskih radova na predmetnom zahvatu potrebno je osigurati arheološki nadzor ukoliko se pr izvođenju radova naiđe na arheološko nalazište ili nalaze. Osoba koja izvodi radove dužna je prekinuti radove i o nalazu obavjestiti nadležno tijelo tj. upravu za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Splitu.

## 6. ZAVRŠNE NAPOMENE I IZVOĐENJE

Radove predviđene ovim projektom treba izvesti u skladu sa "Tehničkim uvjetima za radove izvanrednog održavanja državnih cesta", „Općim tehničkim uvjetima za radova na cestama“ i "Razrada tehničkih svojstava i

zahtjeva za građevne proizvode za proizvodnju asfaltnih mješavina i za asfaltne slojeve kolnika" te prema ostalim važećim propisima i pravilnicima.

Podaci za iskolčenje su u apsolutnim koordinatama (računarski ispisi). Dati su ispisi horizontalne geometrije trase, te detaljne točke iskolčenja u osi i rubovima kolnika s korakom 5,0 m. Pojedine točke su naznačene brojevima na građevinskoj situaciji ili su definirane stacionažom. Podaci nivelacije kolnika, osim numerički u detaljnim točkama iskolčenja, prikazani su i slojnim planom projektiranog kolnika sa slojnicama s ekvidistancom 10 cm.

Sastavio:

mr.sc. Rade Gusić, dipl. inž. građ.



## 2.2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE



**PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**

Građevinski projekt je izrađen u skladu s Zakonu o gradnji (NN 153/13), Zakonu o prostornom uređenju (NN 153/13), Zakonu o cestama (NN 84/11, NN 18/13, NN 22/13, NN 54/13), Zakonu o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13), Pravilniku o prometnim znakovima i signalizaciji na cestama ((NN 33/05, 64/05, 155/05, 14/11), kojim se propisuju tehnička svojstva bitna za ovakve građevine. Materijali i svi radovi moraju biti u skladu sa zahtjevima navedenim u "Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, knjige I-VI", koje su u prosincu 2001 godine izdale "Hrvatske ceste-Hrvatske autoceste".

**1. PRIPREMNI RADOVI**

U okviru pripremnih radova predviđene su slijedeće aktivnosti:

- iskolčenje predmetne površine
- čišćenje terena, rušenje i uklanjanje dijelova postojećih prometnica i nogostupa, zidova, instalacija itd., te utovar i prijevoz na određenu deponiju.

Iskolčenje predmetnih površina obuhvaća sva geodetska mjerenja, kojima se podaci s projekta prenose na teren, osiguranje iskolčene površine, profiliranje, obnavljanje i održavanje iskolčenih oznaka na terenu za vrijeme građenja do predaje investitoru.

Sve radove na rušenju treba izvesti tako da se ne nanese šteta na susjednim građevinama. Mjesto i način deponiranja otpadnog materijala sa predmetnog gradilišta treba odrediti prema naputcima nadzornog inženjera.

Izvođač je dužan prije početka građevinskih radova dostaviti naručitelju ili nadzornom inženjeru plan organizacije gradilišta i tehničke opreme, te operativni plan izvođenja ugovorenih radova.

Investitor ili nadzorni inženjer, nakon prihvaćanja priloženog plana i potrebnih tehničkih pomagala, upisan u građevinski dnevnik, dozvoljava početak radova.

**2. ZEMLJANI RADOVI****2.1. ISKOP HUMUSA**

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

**2.2. ŠIROKI ISKOP**

Ovaj rad obuhvaća široke iskope koji su predviđeni projektom ili zahtjevom nadzornog inženjera, a to su: iskopi usjeka, zasjeka. Rad uključuje i utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva. Iskop se obavlja prema visinskim kotama iz projekta, te propisanim nagibima kosina, a uzimajući u obzir geomehanička svojstva tla i zahtijevana svojstva za namjensku upotrebu iskopanog materijala, u skladu s OTU. 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 i zahtjeva svojstva za namjensku upotrebu iz geomehaničkog elaborata
- da tijekom rada ne dođe do potkopavanja ili oštećenja projektom predviđenih pokosa.

Pri iskopu materijala osjetljivih na atmosferske utjecaje treba istovremeno osigurati utovar materijala, prijevoz do mjesta stalne deponije ili do mjesta ugradnje u nasip, istovar i ugradnja. Iskop se do predviđene kote planuma posteljice smije obaviti samo ako materijal nije osjetljiv na utjecaje atmosferske 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 definitivni se iskop obavlja neposredno prije izrade posteljice i kolničke konstrukcije.

Za vrijeme rada na iskopu pa do završetka svih radova na objektu, izvođač je dužan brinuti se o tome da uslijed nepravilne odvodnje ne dođe do oštećenja izrađenih pokosa i da ne bude ugrožena njihova stabilnost prije ozelenjavanja i predaje objekta na upotrebu.

Nagib pokosa u usjeku i zasjeku treba izraditi po projektu. Nagibi mogu biti vrlo različiti, jer ova grupa materijala obuhvaća širok raspon stijenskih masa prema njihovim fizičko-mehaničkim svojstvima. U toku rada, na zahtjev izvođača, a u suradnji s odgovarajućim stručnjacima, određivat će se eventualne promjene nagiba pokosa, u skladu sa svojstvima mješanog materijala, geološkim nalazima, povećanom potrebom za odgovarajućim materijalom i pojavama u iskopima.

Ovakvi materijali namijenjeni su pretežno za izradu nasipa pa je ograničenje za najveće komade kamena isto kao kod kamenih materijala, tj. najveći komadi kamena smiju biti veliki najviše kao polovina ugrađenog sloja nasipa, ali ne veći od 40 cm.

Pri radu treba 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. Također treba kontrolirati da se nagib radnih pokosa kreće u granicama od 1:1 za nevezana krupnozrna tla do 1:3 za sitnozrna vezana koherentna tla.

**2.2.1. ŠIROKI ISKOP U MATERIJALU "A" KATEGORIJE**

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<sup>3</sup>, 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 prije početka radova mora 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.

Bušotine za miniranje u pravilu se izrađuju pomoću dubinskih bušilica opremljenih i prilagođenih takvoj vrsti rada. Prethodnim geotehničkim ispitivanjima utvrđuju se fizičko-mehanička svojstva stijenskih masa i smjer pružanja i pad slojeva u odnosu na os ceste, na osnovi čega će se odabrati tehnologija, tj. odrediti način otkopavanja, način bušenja, razmak bušotina i količina punjenja eksplozivom. Raspored bušotina kao i količina eksploziva po minskoj bušotini trebaju biti takvi da osiguravaju stvaranje najpovoljnije granulacije odminiranog materijala i da potreba za naknadnim usitnjavanjem komada kamena bude minimalna.

Radi što kvalitetnije izrade pokosa, obvezno je izvesti "glatko miniranje" prije ostalih mina u profilu iskopa. Time se pokosi pri konačnom uređenju lakše uredi, pravilnijih su ploha, a i količina rastresitog materijala koji treba očistiti s pokosa je minimalna. Na taj se način sprječava rastresanje stijenske mase u pokosima čime postaju stabilniji i lakše se održavaju. Ako se izvede odvajanje kamene mase po projektiranoj plohi pokosa do nivelete od ostale mase u jezgri iskopa, prekopavanje profila iskopa smanjuje se na minimum. Taj učinak ovisi o čvrstoći stijenske mase, odnosno pružanju i padu slojeva prema osi ceste kao i o vrsti slojevitosti i ispučanosti stijenske mase.

Materijal se kopa do projektiranog nagiba pokosa uz obavezno odstranjivanje labavih i rastresitih dijelova stijene do kote posteljice, po kojoj se tako može odvijati gradilišni promet. Potrebno je odmah urediti privremenu poprečnu i uzdužnu odvodnju. Ako je potrebno nagib zaszeka izraditi strmije od projektiranog (radi zaštite objekata ili slično), u nekim se slučajevima to može postići pravilnom tehnikom bušenja i miniranja. Tim se načinom nagib pokosa može povećati za približno 25%, osobito kada slojevi u pokosu imaju povoljan položaj. Za ovakva rješenja potrebna je suglasnost nadzornog inženjera.

Ako materijal iz iskopa treba upotrijebiti za proizvodnju zrnatog kamenog materijala za izradu klinova kod objekata, nosivih slojeva kolničke konstrukcije, agregata za beton i asfaltne slojeve, potrebno je od ovlaštenog tijela dobiti dokaze o upotrebljivosti koje se temelji na rezultatima laboratorijskih ispitivanja.

Ako se na osnovi prethodnih ispitivanja ovlaštenog tijela dobije dokaz o upotrebljivosti kamenog materijala, treba predvidjeti odgovarajuću tehnologiju rada, te obratiti pažnju na to da se isključi miješanje glinovitih primjesa s kamenim materijalom koji je ispitan. Za upotrebu takvih materijala potrebna je suglasnost nadzornog inženjera.

## 2.2.2. ŠIROKI ISKOP U MATERIJALU "B" KATEGORIJE

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.

Za vrijeme rada na iskopu pa do završetka svih radova na projektu, izvođač je dužan brinuti se o tome da zbog moguće nepravilne odvodnje ne dođe do oštećenja izrađenih pokosa i da se ne ugrozi njihova stabilnost prije ozelenjavanja i predaje objekta na upotrebu. Nagibe pokosa u usjeku i zaszeku treba izraditi po projektu. Nagibi mogu biti vrlo različiti, jer ova grupa materijala obuhvaća širok raspon stijenskih masa prema njihovim fizičko-mehaničkim svojstvima. Nagib pokosa ovisit će:

- kod pješčara i konglomerata o vrsti veziva i stupnju povezanosti,
- kod uslojenih stijena o padu slojeva (prema osi ceste ili brdu), i
- stupnju raspucalosti i svojstvima tla.

Tijekom rada, na zahtjev izvođača radova, moguće promjene nagiba pokosa odredit će nadzorni inženjer uz prethodno mišljenje projektanta, a u skladu sa svojstvima miješanog materijala, geološkim nalazima, povećanom potrebom za odgovarajućim materijalom i pojavama u iskopima i sl..

Ovakvi materijali namijenjeni su pretežno za izradu nasipa. Ponekad se materijali te grupe mogu koristiti za izradu nosivih slojeva pristupnih i drugih lokalnih cesta, što treba dokazati odgovarajućim ispitivanjima na probnim dionicama.

## 2.2.3. ŠIROKI ISKOP U MATERIJALU "C" KATEGORIJE

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

- sitnozrna vezana (koherentna) tla kao što su gline, prašine, prašinate 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. Risanje se u tim materijalima primjenjuje ponekad samo radi povećanja učinka strojeva. Izbor vrste strojeva i njihov broj predviđeni su projektom organizacije gradilišta 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.

Sve što je rečeno o odvodnji i nagibima pokosa kod iskopa u materijalima kategorije "B" vrijedi osobito za zemljane materijale ove kategorije, jer su oni izrazito osjetljivi na utjecaje vode i stabilnost pokosa, pa svaka i najmanja pogreška može izazvati smanjenje brzine rada i osjetne materijalne štete. Nagib radnih pokosa pri iskopu je u granicama 1:1 za nevezana krupnozrnata tla do 1:3 za sitnozrnata vezana koherentna tla. Materijali ove kategorije najčešće se upotrebljavaju za izradu nasipa. Kako ih često dobivamo iskopom u plitkim zemljanim usjecima ili zasjecima, količina vlage obično im je visoka, a mogu sadržavati i veliku količinu organskih tvari.

S obzirom na to, tijekom rada provjerava se kakvoća materijala laboratorijskim ispitivanjima predviđenim u potpoglavlju 2-09 (izrada nasipa), a na osnovi kriterija navedenih u tom potpoglavlju određuje se njihova pogodnost. Pri iskopavanju moraju se na svim promjenama tla uzeti odgovarajući uzorci za ispitivanje upotrebljivosti tla za predviđenu namjenu.

Ako se ispitivanjima ne potvrdi upotrebljivost materijala za izradu nasipa, nadzorni će inženjer odrediti mjesto odlaganja tog materijala i odobriti zamjenu prikladnijim materijalom iz pozajmišta. Ako nije drugačije određeno, takvim se materijalom uglavnom proširuju nasipi i stvaraju platoi za parkirišta i vidikovce.

Izvođač je dužan primjenjivati tehnologiju iskopa predviđenu u projektu. Ako je potrebno materijale homogenizirati, treba koristiti vertikalne ili horizontalne iskope.

Ako tehnologija iskopa nije predviđena projektom ili se ne može primijeniti zbog promjena nastalih tijekom rada, izvođač će predložiti svoju tehnologiju.

Predloženu tehnologiju razmatra i odobrava nadzorni inženjer.

Raspored masa s prijevoznim daljinama najčešće je dan u projektu, a ako nije, utvrdit će ga i odobriti nadzorni inženjer na samom gradilištu.

Iz rasporeda masa utvrđuju se najpogodnije lokacije stalnih odlagališta materijala ako ima viška materijala iz iskopa ili ako materijal nije pogodan za izradu nasipa. Uvjeti odlaganja materijala u stalna odlagališta navedeni su u potpoglavlju 2-14.

Ako postoji manjak materijala za izradu nasipa, nadoknađuje se iz pozajmišta koje je određeno projektom ili koje je odobrio nadzorni inženjer.

Smatra li izvođač radova da za njega postoji povoljnije pozajmište, treba na vlastiti trošak dokazati kakvoću i količinu materijala, te na osnovi toga zatražiti od investitora odobrenje za korištenje tog pozajmišta. Troškove izvlaštenja, uređenje pristupa, uređenje pozajmišta nakon završetka iskopa u njemu, kao i odgovarajuće naknade platit će izvođač, a investitor će priznati izvođaču samo troškove u visini određenoj u projektom predviđenom pozajmištu.

Prije početka upotrebe pozajmišta izvođač će u dogovoru s nadzornim inženjerom snimiti teren, te izraditi prijedlog tehnologije iskopa. Prijedlog tehnologije mora sadržavati: situaciju s poprečnim profilima predviđenog iskopa, način iskopa u vertikalnom i horizontalnom smislu, vrstu strojeva i vozila, mjesta odlaganja humusa i ostalih neupotrebljivih materijala te prijedlog za uređenje pozajmišta nakon završene uporabe.

Prije početka upotrebe pozajmišta izvođač je dužan za predloženu tehnologiju zatražiti odobrenje investitora.

Kapacitet iskopa u pozajmištu mora biti usklađen s mogućnostima prijevoza i ugradnje, posebno ako je materijal osjetljiv na atmosferske utjecaje.

Odvodnja pozajmišta, kao i nagibi pokosa u upotrebi, moraju biti u skladu s danim uvjetima za zemljane materijale.

Za sva naknadna proširenja i produbljivanja pozajmišta izvođač treba pravodobno zatražiti odobrenje nadzornog inženjera. Svi troškovi i štete koje nastanu zbog radova padaju na teret izvođača. Za pozajmišta ili odlagališta predviđene projektom ili odredbom nadzornog inženjera investitor snosi troškove izvlaštenja ili odštete. Izvan površina izvlaštenja izvođač snosi sve troškove odštete za uništene kulture i zemljišta.

### 2.3. ISKOP TEMELJA

Rad obuhvaća iskope za temelje širine do 2 m i građevne jame za objekte šire od 2 m, raznih dubina, u svim kategorijama tla. Iskopi se rade točno po mjerama i profilima te visinskim kotama iz projekta.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće, projektom organizacije građenja i zahtjevima nadzornog inženjera.

Prema potrebi, jame se podgrađuju i razupiru, ili se izvode pomoću žmurja ili zagata.

U rad se ubrajaju i dodatni poslovi na sabiranju i crpljenju oborinskih, podzemnih ili izvorskih voda, vertikalni prijenos iskopanog materijala na potrebnu visinu, odlaganje iskopanog materijala potrebnog za nasipavanje oko gotovog temelja i odvoz viška iskopanog materijala.

Temeljenje se obavlja prema izvedbenim nacrtima projekta temeljenja koji treba sadržavati: ispitivanja uzoraka tla ispod temelja, proračun dopuštenog opterećenja, proračun slijeganja građevinskog objekta, njegovog dijela i susjednih objekata, dimenzioniranje temelja, te i druge podatke prema važećim zakonima i propisima iz područja građevinarstva.

Ako je dno građevne jame u nevezanom materijalu, treba ga neposredno prije izrade temelja urediti nabijanjem. Ako je dno temeljne jame u vezanom materijalu, te ako je došlo do oštećenja dna, potrebno je neposredno prije izrade temelja urediti oštećeni dio uz eventualnu zamjenu pogodnim materijalom. Ako je krivnjom izvođača građevna jama iskopana preduboko, izvođač je dužan popraviti jamu prema zahtjevima statičkog proračuna, odnosno prema odredbi nadzornog inženjera.

Ako se pri iskupu pojavljuju prepreke kao što su kabeli, kanali, drenaže, ostaci objekata, izvođač je dužan o tome obavijestiti nadzornog inženjera koji odlučuje na koji će način izvođač odstraniti ili osigurati takve prepreke, poštujući sve propise i upute vezane za njihovo djelovanje i upravljanje.

Ako se prilikom iskopa obavlja i crpljenje vode, onda se to treba raditi tako da se ne smanji zbijenost tla ili da se ne odnose sitnije čestice. Radi smanjenja brzine i količine dotoka vode, izrađuje se žmurje od dasaka, betonskih ili čeličnih talpi sa žljebovima.

Pri iskupu treba primijeniti sigurnosne mjere radi zaštite pokosa, što je dužnost izvođača.

Način preuzimanja iskopa ovisi o značaju objekta i sastavu tla, a određen je projektom (npr. hoće li pregled i prijam obaviti specijalisti - geomehaničari, geolozi ili nadzorni inženjer).

Rad se mjeri u kubičnim metrima po stvarno obavljenom iskupu u sraslom stanju prema mjerama iz projekta ili odredbama nadzornog inženjera. Mjeri se od gornjeg ruba do dna iskopa, pri čemu se uzimaju u obzir i kategorije tla.

U jediničnoj cijeni sadržan je sav rad potreban za izradu iskopa temelja građevnih jama, tj. iskopi, potrebna razupiranja, oplata, sva odvodnja, vertikalni prijenos i privremeno odlaganje iskopanog materijala, njegov utovar u prijevozna sredstva, prijevoz na određena mjesta i istovar, kao i uređenje i čišćenje terena poslije završetka ovih poslova, a sve prema opisu iz ovog potpoglavlja, pa izvođač nema pravo zahtijevati bilo kakve dodatne naknade.

## 2.4. PRIJEVOZ MATERIJALA

Rad obuhvaća prijevoz iskopanog materijala kategorije "A", "B", ili "C" (prema potpoglavlju 2-02) od mjesta iskopa, koje može biti u usjeku, rovu ili pozajmištu, do mjesta istovara, obično u nasip ili odlagalište.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće, projektom organizacije građenja i zahtjevima nadzornog inženjera.

Prijevoz treba biti brz i ekonomičan. Da bi se tome udovoljilo, treba:

- primjenjivati prijevozna sredstva većeg kapaciteta
- primjenjivati prijevozna sredstva koja mogu obavljati više radnji.

Vrsta vozila za prijevoz kao i načini prijevoza određeni su POG-om, a mogu biti različiti s obzirom na: kategoriju i količinu materijala, način iskopa, utovara, te dužine prijevoza. Kapacitet prijevoza treba biti usklađen s kapacitetom iskopa ali i s kapacitetom strojeva za zbijanje 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 prijevoznih sredstava.

Izvođač je dužan u potpunosti osigurati prijevoz, i onaj na samom gradilištu i onaj na javnim prometnim površinama.

Za sve posljedice do kojih dođe zbog toga što se ne postupa u skladu s važećim zakonima i propisima te navedenim zahtjevima bit će odgovoran isključivo izvođač.

## 2.5. IZRADA NASIPA

Ovaj rad obuhvaća nasipanje, razastiranje, prema potrebi vlaženje ili sušenje, te planiranje materijala u nasipu prema dimenzijama i nagibima danim u projektu, kao i zbijanje prema zahtjevima iz OTU.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće, projektom organizacije građenja i zahtjevima nadzornog inženjera.

Svaki sloj nasipnog materijala mora biti razastrt vodoravno u uzdužnom smjeru ili nagibu koji je najviše jednak projektiranom uzdužnom nagibu nivelete. Od toga se može odstupiti jedino pri izradi silaznih rampi za dublje udoline, kada slojevi nasipa mogu biti i u većem nagibu. U poprečnom smjeru nasip mora uvijek imati minimalni poprečni pad u svim fazama izrade.

Svaki nasuti sloj mora se zbijati u punoj širini odgovarajućim sredstvima za zbijanje. Zbijati treba od nižega ruba prema višemu.

Materijal treba navoziti po već djelomično zbijenom nasipu, po mogućnosti uvijek po novom tragu, tako da se i navoženjem omogućiti određeno i jednolično zbijanje slojeva nasipa. S nasipanjem novog sloja nasipa može se otpočeti tek kada je prethodni sloj dovoljno zbijen i kada je tražena zbijenost dokazana ispitivanjem.

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

Ako ne postoje provjerena iskustva o mogućnosti zbijanja s određenim nasipnim materijalom i strojevima, debljina nasipnog sloja određuje se na pokusnoj dionici.

Ispitivanje se obavlja na pokusnoj dionici dužine 50 metara kako slijedi:

Naveze se sloj nasipnog materijala pogodne vlažnosti i debljine za koju se pretpostavlja da se može u cijelosti zbiti predviđenim sredstvima za zbijanje.

Sloj se, zatim, zbjia raznim brojem prijelaza strojeva za zbijanje i nakon određenog broja prijelaza ispituje zbijenost.

Zbijenost se ispituje na najmanje četiri mjesta od kojih najmanje na dva mjesta u donjoj polovici sloja. Ispitivanje i ocjena obavljaju se prema metodama i zahtjevima iz OTU.

Na osnovi dobivenih rezultata nadzorni inženjer daje odobrenje za pogodan način rada upisom u građevinski dnevnik. Svi troškovi u vezi s pokusnom dionicom padaju na teret izvođača, a tako izrađena dionica, ako se nalazi na trasi i ako je zbijenost zadovoljavajuća, priznaje se kao izrađeni nasip.

Nasipni materijal nanosi se na uređeno temeljno tlo ili na već izrađeni sloj nasipa tek nakon što nadzorni inženjer preuzme temeljno tlo ili sloj već izrađeni nasipa. Po završetku nasipa dotjeruju se i planiraju njegovi pokosi.

Kontrolu kvalitete materijala za izradu nasipa izvesti prema važećim standardima 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 ( $S_z$ ) ili određivanje modula stišljivost ( $M_s$ ) kružnom pločom  $\varnothing 30$  cm najmanje na svakih 1000 m<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  $M_s$
- za broj pokusa u jednoj kontrolnoj seriji manji od 5 potrebno je da sve vrijednosti (rezultati) određene ispitivanjem budu veće od minimalne tražene

#### a) Izrada nasipa od miješanih 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 -  $S_z = 100\%$  ili  $M_s = 40$  MN/m<sup>2</sup>
  - projektirani nasip viši od 2,0 na dijelu od podnožja nasipa do visine 2 m ispod planuma posteljice -  $S_z = 95\%$  ili  $M_s = 35$  MN/m<sup>2</sup>

#### b) Izrada nasipa od kamenitih materijala

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 "C").

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

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \text{ veći od } 4;$$

maksimalna veličina zrna smije biti jednaka najviše polovici debljine sloja, ali ne veća od 40 cm (pri čemu se dopušta da 15% zrna bude veličine i do 50 cm).

U blizini objekata izvođač najčešće treba promijeniti način rada na nasipanju i zbijanju, jer veliki vibracijski strojevi na upravo završenim i starim objektima mogu prouzročiti oštećenja. Za predložene strojeve, način i početak zbijanja u blizini objekata potrebno je odobrenje nadzornog inženjera.

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.

## 2.6. 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.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće, projektom organizacije građenja i zahtjevima nadzornog inženjera.

Posteljica je završni sloj nasipa ili usjeka ujednačene nosivosti, debljine do 50 cm, ovisno o vrsti materijala. Kontrolu kvalitete materijala za izradu posteljice izvesti prema važećim standardima:

U.B1.010, U.B1.012, U.B1.014, U.B1.016, U.B1.018, U.B1.020, U.B1.022,

U.B1.024, U.B1.038, U.E1.010, U.E1.042, U.E8.010, U.B1.046

Kontrolnim tekućim ispitivanjima obuhvatiti:

- određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak ( $S_z$ )
- određivanje modula stišljivosti ( $M_s$ ) kružnom pločom  $\varnothing 30$  cm najmanje jedno određivanje na svakih 1000 m<sup>2</sup> posteljice
- posebno ispitivati posteljicu u zoni bankine na svakih 200 m na  $S_z$  ili  $M_s$
- minimum jedno određivanje granulometrijskog sastava materijala na 6000 m
- ispitivanje ravnosti poprečnog pada posteljice obavljati na svakih 100 m pri tome se dozvoljava da kote planuma posteljice mogu odstupati od projektiranih najviše za  $\pm 2$  cm
- ispitivanja obavljati u serijama pri čemu je najmanji broj pokusa u jednoj seriji 5, s tim da u jednoj seriji, jedan od 5 rezultata može biti manji od minimalno traženog, s tim da po apsolutnoj vrijednosti ne odstupa za više od:
  - 5%, pri mjerenju prostornih masa usuhom stanju
  - 10% pri mjerenju modula stišljivosti  $M_s$
- za broj pokusa u jednoj kontrolnoj seriji manji od 5 potrebno je da sve vrijednosti (rezultati) određene ispitivanjem budu veći od minimalne tražene.



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 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.

a) Izrada posteljice od miješanih materijala

Kvalitetu osigurati uvjetima:

- koeficijent nejednakosti  $U > 9$
- maksimalna veličina zrna 60 mm (10% zrna do 70 mm)
- stupanj zbijenosti prema standardnom Proctorovom postupku  $S_z > 100\%$
- modul stišljivosti  $M_s > 30 \text{ MN/m}^2$
- kontrolirati da se radovi na izradi posteljice na obavljanju kada je tlo smrznuto, te kada na trasi ima snijega i leda.

b) Izrada posteljice od kamenih materijala

Kvalitetu osigurati uvjetima:

- koeficijent nejednakosti  $U = d_{60}/d_{10} > 9$
- maksimalna veličina zrna 60 mm (10% zrna do 70 mm)
- stupanj zbijenosti prema standardnom Proctorovom postupku  $S_z > 100\%$
- modul stišljivosti  $M_s > 40 \text{ N/m}^2$
- kontrolirati da se radovi na izradi posteljice ne obavljanju kada je tlo smrznuto, te kada na trasi ima snijega i leda.

## 2.7. DEPONIRANJE MATERIJALA

Rad obuhvaća oblikovanje i uređenje odlagališta sa svim poslovima potrebnim za njegovu stabilnost i uklapanje u okolinu. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće, projektom organizacije građenja i zahtjevima nadzornog inženjera..

Materijal se odlaže u ovim slučajevima:

- kada postoji višak materijala iz iskopa,
- kada se utvrdi da je materijal iz iskopa nepogodan za izradu nasipa ceste,
- kada se zbog dinamike građenja ne isplati čekanje na izradu nasipa iz iskopa.

Izvođač je dužan oblikovati odlagališta na mjestima predviđenim projektom ili prema uputama nadzornog inženjera.

U gradskim se naseljima suvišni materijal odvozi na gradsko odlagalište. Ako se stvaraju posebna odlagališta, nije li drugačije određeno, treba se držati načela da se viškom materijala prije svega proširuju nasipi na mjestima pogodnim za parkirališta i vidikovce. Pri izradi tih proširenja kao i pri oblikovanju samostalnih odlagališta na drugim mjestima, potrebno je punu pažnju posvetiti pravilnoj odvodnji oko odlagališta i na odlagalištu kako bi se izbjeglo moguće stvaranje klizišta i oštećenja pokosa nasipa uslijed erozivnog djelovanja oborinske i procjedne vode.

Potrebno je također, posvetiti pažnju ocjeni geotehničkih svojstava tla na kojem se oblikuju veća odlagališta, radi sprječavanja mogućih nastajanja klizišta i ostalih deformacija tla. Odlagališta moraju biti pravilno isplanirana i uređena prema projektu ili zahtjevu nadzornog inženjera. Ako se ne bi moglo postići prirodno zatravljanje odlagališta, potrebno ga je na zahtjev nadzornog inženjera umjetno ozelenjeti.

Za odlagališta predviđena projektom ili odredbom nadzornog inženjera troškove izvlaštenja ili odštete snosi investitor, a izvođač snosi troškove za odštetu uništenih kultura i zemljišta izvan površina predviđenih za odlagališta. Za odlagališta izgrađena bez prethodne suglasnosti nadzornog inženjera sve posljedice snosi izvođač.

Rad se mjeri u kubičnim metrima iskopa. Rad se ne plaća posebno, nego je obuhvaćen u jediničnoj cijeni iskopa (potpoglavlje 2-02 OTU), te izvođač nema pravo na dodatne troškove za taj rad.

### 3. KOLNIČKA KONSTRUKCIJA

#### 3.1. IZRADA NOSIVOG SLOJA OD MEHANIČKI ZBIJENOG ZRNATOG KAMENOG MATERIJALA

Nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala bez veziva kao dio kolničke konstrukcije ugrađuje se, u pravilu, između posteljice i vezanog nosivog sloja (cementna stabilizacija, BNS). Takav se sloj ugrađuje u kolničku konstrukciju cesta svih skupina prometnih opterećenja. Izrađuje se od nevezanih zrnatih kamenih materijala koji se stabiliziraju mehaničkim zbijanjem. Specificiraju se vrste materijala, zahtjevi njihove kakvoće i ugradljivosti, kao i zahtjevi kakvoće ugrađenog nosivog sloja.

Ugrađeni nosivi sloj od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala u smjesi zrnja, debljini i položaju, treba biti sukladan projektu, odnosno Općim tehničkim uvjetima (OTU). Nosivi sloj bez veziva čini mješavina nedrobljenog i/ili drobljenog zrnatog kamenog materijala. Glavna značajka kakvoće ovog sloja jest zbijenost (nosivost) koja se izražava stupnjem zbijenosti i modulom stišljivosti.

Završeni nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala bez veziva mora zadovoljavati zahtjeve propisane u projektu. Ako nije drugačije određeno, moraju biti zadovoljeni zahtjevi za modul stišljivosti, stupanj zbijenosti, granulometrijski sastav, ravnost površine sloja, visinu i debljinu, te položaj i nagib sloja iz OTU.

Zrnati kameni materijal za izradu mehanički zbijenog nosivog sloja proizvodi se drobljenjem odminirane stijenske mase, ili drobljenjem većih valutica šljunka (batuda) u drobilnim postrojenjima.

Prirodni šljunak ili prirodna sipina za izradu nosivog sloja dobivaju se odsijavanjem nadzrnja, koja se nakon toga mogu predrobiti na odgovarajuću granulaciju.

Ako u proizvedenom ili prirodnom zrnatom materijalu nedostaju zrna određene granulacije, granulometrijski sastav se može korigirati dodatkom odgovarajuće frakcije zrnatog kamenog materijala. Pri tome mješavinu zrnatog kamenog materijala treba dobro homogenizirati.

Proizvedeni ili prirodni zrnati kameni materijal prevozi se do mjesta ugradnje pogodnim prijevoznim sredstvima.

Nosivi sloj od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala kao dio kolničke konstrukcije ugrađuje se, u pravilu, između posteljice i vezanog nosivog sloja (cementna stabilizacija, BNS). Pri rekonstrukciji postojećih cesta, katkada se na postojeću asfaltnu podlogu ugrađuje nosivi sloj koji ima ulogu izravnavajućeg sloja, na koji se zatim dograđuju ostali slojevi kolničke konstrukcije.

Nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala može se raditi kada nadzorni inženjer preuzme postelnicu te odobri početak rada. Nadzorni inženjer provjerava: ravnost, projektiranje nagiba, pravilno izvedenu odvodnju, položaj i tražene uvjete kakvoće.

Izvođač je dužan održavati postelnicu u stanju u kakvom je bila u vrijeme preuzimanja od nadzornog inženjera. Ako iz bilo kojeg razloga dođe do oštećenja posteljice, izvođač ju je dužan ponovno dovesti u stanje koje odgovara traženim zahtjevima i o tome podnijeti dokaze nadzornom inženjeru.

Nosivi se sloj ne smije ugrađivati na smrznutu podlogu, kao niti od smrznutog materijala. Također, poslije obilnije kiše i otapanja snijega treba pričekati sa zbijanjem dok se suvišna voda ne ocijedi iz materijala.

Nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala može se na uređenoj posteljici raditi navoženjem zrnatog kamenog materijala i razastiranjem pomoću grejdera, te zbijanjem i razastiranjem zrnatog kamenog materijala pomoću razastirača (finišera) i zbijanjem.

U oba slučaja određena se količina materijala razastire s takvim nadvišenjem da se nakon zbijanja dobije sloj projektirane debljine, što se određuje na pokusnoj dionici. U radu treba paziti da ne dođe do segregacije zrnatog materijala. Dogodili se to, segregirana mjesta treba zamijeniti homogenim materijalom.

Prije zbijanja i tijekom zbijanja treba regulirati vlažnost materijala tako da bude oko optimalne vlage određene po normi HRN U.B1.038. Zbijanje počinje nakon završenog planiranja i profiliranja. Zbijanje se obavlja vibracijskim strojevima: vibropločama, kompaktorima, vibrovaljcima ili valjcima s gumenim kotačima, kombiniranim valjcima s gumenim i metalnim kotačima, posebno ili u kombinaciji.

Zbijanje treba obavljati pažljivo, nakon razastiranja materijala, preko cijele površine sloja. Valjci i/ili uređaji za nabijanje moraju se kretati stalnom brzinom od 2,5 km/h do 4 km/h. Posebnu pozornost treba posvetiti dobroj zbijenosti sloja. Površina sloja mora biti dobro zatvorena, jednoliko - mozaičnog izgleda.

Sva mjesta koja možda nisu dostupna strojevima za zbijanje treba zbiti drugim sredstvima i načinima u skladu sa zahtjevima. Takva mjesta kao i načine rada odobrava nadzorni inženjer, a na prijedlog izvođača.

Svi zahtjevi za ugrađeni sloj moraju biti zadovoljeni prije polaganja idućeg sloja. Zbijanje sloja mora se ponoviti, ako je u razdoblju između ugradnje nosivog sloja i slijedećeg sloja kolničke konstrukcije došlo do smrzavanja, jačih oborina, oštećenja zbog gradilišnog prometa ili naknadnih radova na postojećem sloju.

- kontrolu kvalitete izvesti prema važećim standardima

B.B0.001, B.B8.034, B.B8.035, U.B1.018, U.B1.020, B.B8.031, B.B8.048,  
B.B8.037, B.B8.044, B.B8.045, U.B1.024, B.B8.034, U.B1.038, B.B8.039,  
U.B1.042, U.B1.046, U.B1.016

Kontrola i osiguranje kvalitete obuhvaća:

a) prethodna ispitivanja materijala

Prije dopreme materijala na mjesto ugradnje, izvoditelj je dužan predati naručiocu izvještaj organizacije za kontrolu litete o pogodnosti predviđenog zrnatog materijala za izradu novih slojeva koja sadrži:

- zahtjevana fizičko-mehanička svojstva

- granulometrijski sastav



- nosivost materijala

- mineraloško-petrografska analiza

b) Određivanje tehnologije ugradnje na pokusnoj dionici:

- u slučaju da ne postoji iskustva o zbijanju materijala određenim sredstvom za zbijanje, pogodnost tih sredstava i njihov učinak izvoditelj mora na početku rada ustanoviti na odsjeku ceste površine 600 m<sup>2</sup> snajmanje šest ispitivanja stupnja zbijenosti (S) šest ispitivanja modula stižljivosti (Ms)

c) Kontrolnim i tekućim ispitivanjem obuhvatiti

:

- ispitivanje modula stižljivosti (Ms) pločom Ø30 cm

- ispitivanje stupnja zbijenosti u odnosu na modificirani Proctorov

- postupak (Sz) za koje se moraju postići rezultati ispitivanja na svakih 500 m<sup>2</sup> ili 1000 m<sup>2</sup>

- ispitivanje granulometrijskog sastava na najmanje svakih 3000 m<sup>2</sup>

- ispitivanje ravnosti na svakom poprečnom profilu ili po statističkoj metodi slučajnih brojeva letvom duljine 4 m, a odstupanja mogu biti najviše 2.0 m

- granice vlažnosti (Waot) kontrolirati pri zbijanju i u tjeku rada

### 3.2. IZRADA ASFALTNE MJEŠAVINE ZA GORNJI NOSIVI SLOJ OD BITUMINIZIRANOG MATERIJALA PO VRUĆEM POSTUPKU

Asfaltbeton za nosive slojeve (**AC base**) jeste nosivi sloj u kolničkoj konstrukciji izrađen od mješavine kamenog brašna, kamenog materijala do najveće nominalne veličine zrna 32 mm i bitumena kao veziva, proizveden i ugrađen po vrućem postupku. (*RAZRADA TEHNIČKIH SVOJSTAVA I ZAHTJEVA ZA GRAĐEVNE PROIZVODE ZA PROIZVODNJU ASFALTNIH MJEŠAVINA I ZA ASFALTNE SLOJEVE KOLNIKA-TPAK*)

AC base se dijeli prema:

- nazivnoj veličini najvećeg zrna kamenog materijala,
- vrsti kamenog materijala i
- granulometrijskom sastavu kamene smjese asfaltne mješavine.

Prema nazivnoj veličini najvećeg zrna kamenog materijala, AC base se dijeli na:

- AC 16 base
- AC 22 base i
- AC 32 base.

Proizvodnja, prijevoz i ugradnja AC base opisana je u potpoglavlju 6-00.3 u 6. poglavlju OTU.

### 3.3. IZRADA HABAJUĆEG SLOJA KOLNIČKE KONSTRUKCIJE

Asfaltbeton za habajuće slojeve (**Ac surf**) je završni sloj asfaltnog zastora kolničke konstrukcije. AC surf je habajući sloj izveden od asfaltbetonske mješavine, koja je sastavljena po načelu najgušćeg pakiranja zrna. (*TPAK*)

Asfaltna mješavina za habajući sloj od asfaltbetona dijeli se prema:

- nazivnoj veličini zrna kamenog materijala,
- granulometrijskom sastavu kamene smjese i vrsti upotrijebljenog kamenog materijala.

Prema nazivnoj veličini zrna kamenog materijala habajući sloj od asfaltbetona dijeli se na:

- AC 4 surf,
- AC 8 surf,
- AC 11 surf i
- AC 16 surf.

Izvođač treba provoditi vlastiti nadzor procesa proizvodnje asfaltnih mješavina, uključujući održavanje i umjeravanje mjernih uređaja na asfaltnom postrojenju sukladno zahtjevima norme EN 13108-10.

Proizvodnja, prijevoz i ugradnja habajućeg sloja opisana je u potpoglavlju 6-03.1 u 6. poglavlju OTU.

#### *Proizvodnja i način ugradnje asfaltnih mješavina*

Asfaltna mješavina može se polagati samo na podlogu koja je ispitana i koju je preuzeo nadzorni inženjer. Vremenski razmak između ispitivanja podloge i ugradnje smije biti najviše 24 sata i za to vrijeme treba zabraniti gradilišni prijevoz po ispitanom podlozi.

Ako je podloga površinski oštećena zbog vremenskih nepogoda, ili iz bilo kojeg drugog razloga, mora se popraviti prije ugradnje asfaltne mješavine.

Materijali za proizvodnju asfaltnih mješavina, uskladišteni na asfaltnoj bazi, ovisno o predviđenoj namjeni, moraju odgovarati zahtjevima OTU. Prije početka rada pri asfaltnom postrojenju mora biti uskladištena dovoljna količina materijala za kontinuiranu proizvodnju.

Kameni materijali moraju biti uskladišteni tako da se spriječi međusobno miješanje, kao i onečišćenje. Podloga na kojoj se skladište kameni materijali treba biti betonirana ili asfaltirana, a boksovi odjeljeni. Na svakom boksu mora biti postavljena nazivna oznaka uskladištene frakcije.

Kameno se brašno skladišti u silosima. Iznimno, kameno se brašno može skladištiti i u vrećama, ali mora biti zaštićeno od vlaženja prema propisima za cement. Svi dodaci asfaltnoj mješavini, kao prirodni asfalt, vlakna, polimerni dodaci, hidratizirano vapno, moraju biti primjereno uskladišteni.

Postrojenje za proizvodnju asfaltne mješavine mora biti tehnički opremljeno tako da može proizvoditi asfaltnu mješavinu kakvoće propisane OTU i održavati stalnost sastava unutar dopuštenih odstupanja.

Asfaltna mješavina prevozi se do gradilišta kamionima kiperima. Dno kamiona mora biti metalno ili obloženo metalom, čisto i bez nakupina prašine, blata ili nekog drugog materijala. Radi sprječavanja lijepljenja asfaltne mješavine, potrebno je poprskati dno i stranice sanduka kamiona odgovarajućim sredstvom. Nije dopušteno prskanje naftnim derivatima.

Pri prijevozu se asfaltna mješavina mora na pogodan način učinkovito zaštititi od hlađenja, kiše i nečistoće bez obzira na vremenske uvjete.

Polaganje asfaltne mješavine na podlogu od asfaltnog sloja može započeti kada je podloga očišćena, suha i poprskana bitumenskom emulzijom. Prskanje mora započeti najmanje 3 sata prije polaganja asfalta, kako bi voda isparila i bitumenski se dio vezao za podlogu.

Asfaltna mješavina ugrađuje se samo u povoljnim vremenskim prilikama. Ugradnja asfaltne mješavine po kiši i na mokru podlogu nije dopuštena. Prilikom izrade habajućeg sloja temperatura podloge i zraka mora biti viša od 10°C, a pri ugradnji veznog i nosivog sloja viša od +5°C.

U posebnim vremenskim uvjetima (npr. jak vjetar), nadzorni inženjer može obustaviti izradu asfaltnog sloja i pri temperaturama koje su više od minimalno propisanih, ako postoji opravdana sumnja da se pod takvim uvjetima asfaltna mješavina neće moći valjano ugraditi.

Općenito, na gradilištu se mora upotrebljavati, po vrsti i opremljenosti, dovoljan broj strojeva, kako bi se omogućio optimalan rad na ugradnji asfaltne mješavine. Učinkovitost rada strojeva dokazuje se izradom pokusne dionice prema potpoglavlju 6-00.4.1 ovih OTU.

Asfaltna se mješavina u pravilu ugrađuje strojno, pomoću asfaltnog finišera na način da se osigura kontinuirana ugradnja, bez zastoja. Asfaltni finišeri moraju omogućiti postizanje jednolikog stupnja pretkomprimacije, i to najmanje 88% u odnosu na optimalnu prostornu masu asfaltne mješavine.

Ako se asfaltna mješavina ugrađuje s pomoću dva ili više finišera, finišeri smiju biti uzdužno razmaknuti najviše do 30 m kako bi se omogućilo vruće spajanje rubova i moraju imati jednake radne karakteristike, tako da se sloj na cijeloj širini može ugraditi jednoliko s obzirom na stupanj zbijenosti i teksturu površine.

Kada projektom nisu predviđene rubne trake i rigoli, asfaltni slojevi kolnika moraju se polagati tako da je rub svakog sloja u odnosu na prethodni pod kutom od približno 45°.

Ako zbog zastoja u dopremi ili proizvodnji dođe do zastoja u ugradnji asfaltne mješavine, tako da temperatura padne ispod najniže dopuštene (tablica 6-00-18), mora se prekinuti s daljnjom ugradnjom. Na tom se mjestu treba izvesti pravilan poprečni radni spoj.

Na površinama gdje ugrađivanje finišerom nije moguće, asfaltna se mješavina može, uz odobrenje nadzornog inženjera, razastirati ručno, uz uvjet da se postigne propisana kakvoća izvedenog asfaltnog sloja.

Osim propisanom tekućom kontrolom, potrebno je i vizualno pratiti kakvoću izvedenog sloja i odmah otklanjati moguće grube neispravnosti (npr. izrazita segregacija, izrazita promjena debljine ili visine sloja i sl.).

Razastirna asfaltna mješavina valja se optimalnim brojem valjaka po broju i vrsti. Izvođač radova obavezan je od nadzornog inženjera zatražiti suglasnost o predloženoj garnituri valjaka i režimu valjanja.

Broj i duljina poprečnih i uzdužnih spojeva mora se svesti na najmanju mjeru, jer su spojevi potencijalno slaba mjesta u kolničkoj konstrukciji.

Uzdužni i poprečni spojevi moraju se propisno izraditi i asfalt na spojevima mora imati približno istu gustoću i svojstva kao i na ostalim dijelovima površine.

Rubovi spojeva moraju biti vertikalno odrezani, a ako nisu moraju se zasijecati prije polaganja druge trake ( hladni uzdužni spojevi) ili u nastavku rada (poprečni spojevi) na mjestu pune debljine sloja.

Vertikalna površina na hladnim spojevima mora se dobro premazati vezivom kako bi se osigurala što bolja veza između prethodno i novopoloženog asfaltnog sloja.

Spojevi se premazuju vrućim bitumenom ili nanošenjem odgovarajućih bitumenskih masa u količini od približno 50 g/m<sup>2</sup> za jedan centimetar debljine asfaltnog sloja.

Kod višeslojnih asfaltnih kolnika spojevi se ne smiju preklapati, nego moraju biti razmaknuti za najmanje 150 mm. Uzdužni spoj završnog sloja mora se poklapati s osi ceste.

U voznim se trakama ne smije raditi uzdužni radni spoj.

#### *Kontrole kvalitete asfaltnih mješavina izvesti prema važećim standardima :*

U.E9.021, U.M3.090, U.M8.101, U.M8.100, U.M8.105, U.M8.102, U.M8.100

U.M8.090, U.M8.092, U.M8.082, U.M8.094, U.M8.091, U.M8.103, U.M3.095

U.C4.018, U.C4.010, U.C4.012, U.I5.600, U.E9.028, U.E4.014, U.E4.020

U.M3.246, U.E4.019, B.B3.011, B.C1.100, U.J5.600

U cilju osiguranje kvalitete asfaltnih mješavina provode se :

- prethodna ispitivanja materijala uz pribavljanje odgovarajuće dokumentacije
- određivanje prethodnog sastava asfaltne mješavine, pri čemu granulometrijski sastav kamene smjese prethodnog sastava asfaltne mješavine mora biti unutar projektiranih granica, a kameni skelet, te količina i svojstva bitumenskog morta projektiraju se tako da fizičko-mehanička svojstva asfaltne mješavine ispitana na laboratorijskom probnom dijelu zadovoljavaju preporučene vrijednosti.
- prenošenje prethodnog sastava a.m. na asfaltno postrojenje
- radni sastav asfaltne mješavine
- dokazivanje ugradnje pokusnom dionicom.

Tekuća kontrola asfaltnih mješavina sastoji se od:

- tekuće kontrole izrade asf.mj. pri čemu se uzorci materijala uzimaju na asfaltnoj bazi i to od svake vrste materijala najmanje po jedan uzorak na 1500 tona materijala potrebnog za proizvodnju.
- tekuće kontrole proizvodnje asf. mj. pri čemu se uzorci uzimaju ili na mjestu njezine proizvodnje ili na mjestu njezine ugradnje i to najmanje jedan uzorak na 500 tona proizvedene asf. mješavine.

- tekuće kontrole ugradnje asfalt betona
- nakon što je sloj izveden izvođač je dužan izraditi geodetski snimak cjelog sloja po visini i položaju.

Kontrolna ispitivanja uključuju

- kontrolno ispitivanje materijala za izradu asf. mj. pri čemu se uzorci materijala uzimaju na asfaltnoj bazi i to od svake vrste materijala najmanje po jedan uzorak na 8000 tona materijala potrebnog za proizvodnju.
- kontrolno ispitivanje proizvedene a.m. pri čemu se uzorci asf. mj. uzimaju se na mjestu njezine ugradnje na svakih 1200 tona
- kontrolno ispitivanje izvedenog sloja pri čemu se fizičko-mehanička svojstva i debljina izvedenog sloja ispituje se na uzorcima izrađenim najmanje na svakih 2000 m<sup>2</sup> površine izvedenog sloja
- za sve obavljene aktivnosti na kontroli i osiguranju kvalitete AC base i AC surf izdati potrebnu dokumentaciju.

#### 4. BETONSKI RADOVI

Kontrola kvalitete betona sastoji se od kontrole proizvodnje i kontrole suglasnosti s uvjetima projekta konstrukcije i projekta betona.

##### 4.1. KONTROLA PROIZVODNJE BETONA

Pogoni koji proizvode beton kategorije B.II moraju udovoljavati uvjetima funkcionalne i proizvodne sposobnosti propisane važećim standardom U.M1.050 i moraju u pogonu imati laboratorij za kontrolu proizvodnje opremljen prema uvjetima važećem standardu M1.052.

Prema uvjetima u važećem standardu U.M1.050 betonski pogon mora imati izvještaj o podobnosti za homogenu proizvodnju betona i izvještaj o mjesečnom ispitivanju točnosti uređaja za doziranje komponenata.

Kontrola proizvodnje betona u tvornicama betona mora se provoditi prema uvjetima propisanim u važećem standardu U.M1.051. Pri tome pod tvornicom betona treba podrazumijevati postrojenje za proizvodnju betona proizvodnog kapaciteta od najmanje 15 m<sup>3</sup> u ugrađenom stanju na sat. Iznimno kao tvornica betona može raditi i postrojenje proizvodnog kapaciteta od najmanje 10 m<sup>3</sup>/h ako zadovoljava uvjete propisane u važećem standardu U.M1.050.

##### 4.2. KONTROLA KVALITETE CEMENTA

Osnovna svojstva cementa, koji se mora upotrebljavati prema vrstama i klasama propisanim projektom konstrukcije, moraju zadovoljavati uvjete odgovarajućih standarda i uvjete projekta konstrukcija i radova.

Za proizvodnju betona mogu se upotrebljavati samo cementi čija su svojstva, uvjetovana propisima odgovarajućih standarda i Tehničkih uvjeta, prethodno dokazana.

Kontrola i osiguranje kvalitete cementa mora se provoditi u tri faze:

- proizvodna kontrola u tvornici cementa
- dokazna kontrola ili atestiranje kvalitete koje provode ovlaštene organizacije prema Naredbi o obaveznom atestiranju cementa (Službeni list 34/85) i proizvodna kontrola cementa na mjestu proizvodnje betona prema članu 39. Pravilnika o tehničkim normativima za beton i armirani beton.

##### 4.3. KONTROLA KVALITETE ARMATURE

Svojstva čelika za armiranje (GA i RA) moraju zadovoljavati uvjete Pravilnika o tehničkim normativima za beton i armirani beton (glava III, tabela 14) i uvjete propisane u važećem standardu C.K6.020.

Oblik i dimenzije čelika za armiranje (GA i RA) moraju zadovoljavati uvjete propisane u važećem standardu C.K6.120.

Čelik za mrežastu armaturu i Bi armaturu mora zadovoljavati uvjete propisane u važećem standardu C.B6.013.

Oblik i dimenzije mrežaste armature (MAG i MAR) moraju zadovoljiti uvjete propisane u U.M1.091.

Oblik i dimenzije Bi-armature (BIA) moraju zadovoljiti uvjete propisane u U.M1.092.

Ako ne postoje pravovaljani tvornički rezultati ispitivanja koji se moraju odnositi na proizvodnu šaržu iz koje je primljena pošiljka čelika za armiranje proizvedena, izvođač mora prije ugradnje čelika izvršiti kontrolna ispitivanja čelika.

Rezultati ispitivanja moraju zadovoljavati uvjete iz tabele 14. Pravilnika o tehničkim normativima za beton i armirani beton i točke 7.5. propisa u standardu C.K6.020.

Uvjeti kvalitete, uvjeti kontrole kvalitete i uvjeti upotrebe agregata za beton, su propisani standardima B.B3.100, B.B2.009 i B.B2.010.

##### 4.4. KONTROLA KVALITETE AGREGATA

Kontrola i osiguranje kvalitete agregata mora se provoditi u tri faze:

- proizvodna kontrola na mjestu proizvodnje agregata,
- dokazna kontrola ili atestiranje kvalitete frakcije agregata koju provode ovlaštena poduzeća prema Naredbi o obaveznom atestiranju kamenog agregata za beton i asfalt (Službeni list 41/87) i
- proizvodna kontrola agregata na mjestu proizvodnje betona prema članu 39. Pravilnika o tehničkim normativima za beton i armirani beton.

##### 4.5. KONTROLA SUGLASNOSTI KVALITETE BETONA S UVJETIMA PROJEKTA KONSTRUKCIJE (na gradilištu)

Na objektu se mora obavljati i posebna kontrola projektom uvjetovanih svojstava očvrslog betona i davati ocjena suglasnosti s uvjetima projekta konstrukcije.

Uzorci za dokaz suglasnosti tlačne čvrstoće s uvjetima projektirane marke betona uzimaju se na mjestu ugrađivanja betona prema programu kontrole kvalitete utvrđenom projektom konstrukcije i projektom betona i prema odredbama odgovarajućih standarda.

Ako se beton doprema iz tvornice betona i zadovoljava uvjete propisane u standardu U.M1.051

uzima se:

- najmanje jedan uzorak dnevno za svaku vrstu betona u danima betoniranja jedan uzorak u prosjeku na 100 m<sup>3</sup> betona ili na 150 mješavina najmanje tri uzorka za jednu partiju betona i jedan uzorak od svake isporučene količine betona za konstrukcijske elemente koji su značajni za sigurnost konstrukcije i u koje se ugrađuju samo manje količine betona.

Ako se betonara nalazi na gradilištu i ako se beton proizvodi samo za potrebe tog gradilišta, a pogon ima kontrolu kvalitete proizvodnje betona u skladu s standardom U.M1.051, rezultati kontrole kvalitete proizvodnje betona mogu se koristiti za dokazivanje suglasnosti kvalitete betona s uvjetima projekta konstrukcije, ako je tako programirano projektom betona.

Pri uzimanju takvih uzoraka betona treba voditi evidenciju u koje konstrukcijske elemente objekta se ugrađuje beton iz kojeg su uzeti kontrolni uzorci za ispitivanje tlačne čvrstoće.

Ostala svojstva betona, ako su prema uvjetima eksploatacije uvjetovana projektom konstrukcije i projektom betona, ispituju se prema uvjetima projekta konstrukcije i projekta betona i prema odgovarajućim standardima.

#### 4.6. IZVOĐENJE BETONSKIH RADOVA

Betonski radovi moraju se izvoditi prema projektu konstrukcije i projektu betona.

Projekt betona mora se izraditi prije početka betoniranja konstrukcija i elemenata od betona i armiranog betona i mora sadržavati:

- plan betoniranja, organizaciju i opremu
- način transporta i ugrađivanja betona
- način njegovanja ugrađenog betona
- program kontrolnih ispitivanja sastojaka betona
- program kontrole betona, uzimanja uzoraka i ispitivanja betonske mješavine i betona po partijama i plan montaže montažnih elemenata, projekt skela za složene konstrukcije i elemente od betona i armiranog betona, ako nije dan u projektu konstrukcije, kao i projekt specijalnih vrsta oplata.

Projektom betona izvođač radova mora detaljno razraditi uvjete projekta konstrukcije za izvođenje betonskih radova i prilagoditi im svoju tehnologiju i raspoložive materijale uz zadovoljenje i uvjeta projekta konstrukcije i uvjeta važećih propisa. S projektom betona moraju se prije početka betoniranja suglasiti i projektant i naručilac objekta.

Sastav betonskih mješavina za projektirane klase betona treba dati prema provedenim prethodnim ispitivanjima s materijalima koji će se primjenjivati u proizvodnji betona ili prema postojećim sastavima u tvornici betona, koja će za objekt proizvoditi beton, a koji moraju biti dokazani parametrima statističke obrade rezultata kontrolnih ispitivanja uvjetovanih svojstava iz posljednjeg dokaznog tromjesečnog perioda vremena.

Količina betona i tehnički uvjeti kvalitete betona unose se iz projekta konstrukcije. Eventualne izmjene ili dopune uvjetovanih svojstava smiju se unositi u projekt betona samo uz suglasnost projektanta i naručioca. Plan betoniranja treba sadržavati redoslijed i opis betoniranja pojedinih konstrukcijskih elemenata i sklopova uključujući i utvrđivanje vremenskih pomaka u fazama betoniranja nužnim za dozrijevanje betona, opise prekida i nastavaka betoniranja na predviđenim i nepredviđenim mjestima, dokaze stabilnosti pojedinih elemenata i sklopova u fazi izvođenja (ako su potrebni) i organizaciju i opremu za izvođenje betonskih radova. Predviđena sredstva transporta i ugradnje betona moraju biti dimenzionirana i specificirana i po vrstama i po radnim kapacitetima u skladu s planom betoniranja i dinamikom izvođenja betonskih radova. Planirani način njegovanja betona mora biti detaljno razrađen i prilagođen uvjetima izvođenja betonskih radova i vrsti i tipu konstrukcijskih elemenata. Definirati treba vrstu, način i vrijeme primjene zaštite. Program kontrole kvalitete mora obuhvatiti sve aktivnosti pregleda i ispitivanja pojedinih materijala, čelika za beton i betona, uključujući utvrđivanje učestalosti pojedinih aktivnosti (usklađene s propisanim kriterijima) i način evidentiranja, obrade i dostave dokumentacije kvalitete betona naručiocu objekta.

Osnove programa i osiguranja kontrole kvalitete betona s postupkom ocjenjivanja i prihvaćanja kvalitete izvedenih radova moraju biti dane u projektu konstrukcije. Projektom konstrukcije i projektom betona moraju biti definirane obaveze sudionika u izvođenju betonskih radova (projektanta, izvođača i naručioca) u provođenju kontrole i osiguranja kvalitete betona.

Izvođač elemenata i konstrukcija od betona mora voditi dokumentaciju kojom dokazuje kvalitetu upotrebljivanih materijala i izvođenja radova. Dokumentacija kvalitete materijala i radova u tvornici betona mora sadržavati:

- knjige prijema pojedinih materijala u koje se za svaku pošiljku unose vizualne ocjene kvalitete materijala i verifikacije popratne dokumentacije (prvenstveno atestnog znaka)
- izvještaje o podobnosti tvornice za homogenu proizvodnju betona s mjesečnim izvještajima kontrole i ispravnosti uređaja za doziranje komponenata
- centralne knjige uzorkovanja pojedinih materijala i svježeg i očvrslog betona s rezultatima ispitivanja
- dokumentaciju praćenja i preuzimanja betona po partijama i kvartalne izvještaje o postignutim markama svih vrsta betona (ateste kad izađe naredba o obaveznom atestiranju kvalitete proizvodnje betona).

Dokumentacija kvalitete materijala i radova na gradilištu (na objektu) mora sadržavati:

- projekt betona
- građevinski dnevnik (vođen prema Pravilniku o načinu vođenja građevinskog dnevnika, Narodne novine R Hrvatske 43/78.) u koji se iz dokumentacije kvalitete moraju upisivati: dnevne temperature i vremenske prilike, pregledi temeljnog tla, oplata i armature, vrste i uvjetovana kvaliteta betona, podaci o uzimanju kontrolnih uzoraka betona i ispitivanjima izvršenim na gradilištu i podaci o prijemu i kvaliteti materijala dopremljenih na gradilište
- dokaz kvalitete ugrađene armature i nastavljanja armature zavarivanjem
- dokumentaciju praćenja i preuzimanja betona po partijama s priloženim dokazima kvalitete proizvedenog betona (kvartalnim ocjenama o postignutim markama betona ili kasnije atestima kvalitete proizvedenog betona)
- rekapitulaciju dokumentacije kvalitete materijala i izvođenja radova po objektima i vrstama radova (završni izvještaj kvalitete materijala i radova).

Projektom betona moraju biti utvrđena mjesta planiranih prekida betoniranja i definiran način obrade spojne površine i nastavljajanja betoniranja koji osigurava projektirano ponašanje konstrukcije. Način zaštite betona, prilagođen vremenskim prilikama i konstrukcijskim elementima, mora biti definiran projektom betona.

#### 4.7. RUBNJACI

Rubnjaci se ugrađuju s vanjske strane prometnih traka odnosno kolnika s ciljem vizualnog vođenja prometa i kontrolirane odvodnje kolnika. Koriste se rubnjaci različitih veličina i oblika. Betonski rubnjaci su najčešće tvornički proizvedeni elementi dužine 100 cm ili 80 cm.

Rubnjaci se rade prema detaljima i mjerama iz projekta. Dimenzije standardnih rubnjaka obično su dužine 1,00 m s poprečnom presjekom 15/25 cm. Mogu biti i drugih dimenzija prema zahtjevima iz projekta. Rubnjaci se ugrađuju na betonsku podlogu sukladno detaljima iz projekta

Rubnjaci moraju imati dokaz o uporabljivosti koji se u originalu predaje nadzornom inženjeru

Rubnjaci se polažu na podlogu od betona klase C 16/20 (MB20), prema detalju iz projekta. Kontrola kakvoće gotovog ugrađenog rubnjaka mora biti sukladno odredbama ovih OTU-a.

Beton ugrađenog rubnjaka mora biti klase C 40/45 (MB 50) –v/c faktor ispod 0,45, otporan na smrzavanje i soli za odmrzavanje u 50 ciklusa prema HRN U.M1.055, a proizvodnja i izvedba mora biti u skladu s uvjetima EN 206, EN 12370 i OTU-a. Ugrađeni rubnjak nesmiye imati pukotine niti bilo kakva druga oštećenja

Rad se mjeri u metrima (m<sup>1</sup>) postavljenih rubnjaka prema detaljima iz projekta, uključivo s izvedbom podloge. Stavkom se obračunava nabava doprema, privremeno uskladištenje i ugradnja rubnjaka kao i sav potreban dodatni rad i materijal što je potrebno za potpuno dovršenje rada.

#### 4.8. ZAVRŠNA OCJENA KVALITETE BETONA

Za betone kategorije B.II mora se dati završna ocjena kvalitete betona koja mora obuhvaćati:

- dokumentaciju o preuzimanju betona po partijama i mišljenje o kvaliteti ugrađenog betona koje se daje na osnovi vizualnog pregleda konstrukcije (koje je obavio i registrirao odgovorni nadzorni organ tokom građenja), pregleda i kontinuirane kontrole dokumentacije o građenju i verifikacije rezultata iz evidencije tekuće kontrole proizvodnje i kontrole suglasnosti s uvjetima projekta konstrukcije. Završnu ocjenu kvalitete betona daje zadužena stručna služba naručioca (nadzor) ili po njemu angažirano poduzeće koje je registrirano za djelatnost kontrole i osiguranja kvalitete betona. Na osnovi te ocjene dokazuje se sigurnost i trajnost konstrukcije ili se traži naknadni dokaz kvalitete betona.

#### 4.9. NAKNADNO ISPITIVANJE KVALITETE BETONA (U KONSTRUKCIJI)

Ako odabrani kriterij kvalitete betona za određenu partiju betona nije ispunjen, ili ako za dokaz projektirane marke betona nema dovoljno uzoraka, mora se pristupiti naknadnom ispitivanju i dokazivanju kvalitete betona u konstrukciji prema standardu HRN U.M1.048. Naknadnim ispitivanjem treba utvrditi karakterističnu tlačnu čvrstoću ugrađenog betona na dan ispitivanja i karakterističnu tlačnu čvrstoću preračunatu na 28-dnevnu starost betona.

### 5. PROMETNA OPREMA I SIGNALIZACIJA

Da bi se osigurala kvaliteta i provela kontrola (poglavlje 9. OTU) potrebno je da materijali, proizvodi, oprema i radovi budu izrađeni u skladu s normama i tehničkim propisima navedenim u projektnoj dokumentaciji. Ako nije navedena niti jedna norma obvezna je primjena odgovarajućih EN (europska norma). Ako se u međuvremenu neka norma ili propis stavi van snage, važit će zamjenjujuća norma ili propis.

Izvođač može predložiti primjenu priznatih tehničkih pravila (normi) neke inozemne normizacijske ustanove (ISO, EN, DIN, ASTM, ...) uz uvjet pisanog obrazloženja i odobrenja nadzornog inženjera. Tu promjenu nadzorni inženjer odobrava uz suglasnost projektanta. Izvođač je dužan promjenu unijeti u izvedbeni projekt.

#### 5.1 PROMETNI ZNAKOVI (OKOMITA SIGNALIZACIJA)

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.

Prometni znakovi većih dimenzija, čija površina iznosi više od 2 m<sup>2</sup>, izrađuju se od više segmenata i spajaju se na mjestu postavljanja u jednu cjelinu. 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.

Prometni znakovi većih dimenzija, kao što su putokazne ploče, postavljaju se pomoću montažnih elemenata na aluminijske "I" nosače. Broj nosača ovisi o površini prometnog znaka i iznosi:

površina znaka do 8 m<sup>2</sup>, 2 nosača IP Al. 180 mm

površina znaka od 8 m<sup>2</sup> do 15 m<sup>2</sup>, 3 nosača IP Al 180 mm ili 2 nosača IP Al 240 mm

Pri postavljanju prometni znak treba zakrenuti za 3-5° 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.

Materijali od kojih se izrađuju znakovi i stupovi određeni su normama, a za sve materijale izvođač mora na svoj trošak prije ugradnje osigurati dokaze da imaju potrebnu kakvoću. Originalne dokaze treba predati nadzornom inženjeru. Kontrola kakvoće materijala i zaštite od korozije čeličnih elemenata konstrukcije provodi se prema odgovarajućim odredbama ovih OTU.

Zaštita električnih i elektronskih elemenata PPZ regulirana je posebnim zakonskim propisima koji se odnose na električne i elektronske instalacije pa se kontrola kakvoće obavlja prema tim odredbama. Izvođač mora o svom trošku osigurati kontrolu kakvoće materijala i izvedbe te originalne dokaze predati nadzornom inženjeru.

Postavljanje promjenljivih prometnih znakova obračunava se po komadu postavljenog znaka zajedno sa stupom i temeljem. U cijenu ulazi izrada i bojenje znakova i stupova, lijepljenje folije, iskop i betoniranje temelja, učvršćenje znakova i stupova, prijevoz znakova i drugog materijala te drugi poslovi vezani uz postavljanje prometnih znakova, uključujući sve radove i materijale koji se ugrađuju u znak da bi on bio sposoban izvršiti predviđenu i daljnji diktiranu promjenu.

Za radove na postavljanju instalacija i uređaja PPZ obračun se radi prema posebnom projektu i detaljima troškovnika iz toga projekta.

#### *Prometni znakovi opasnosti*

Prometni se znakovi opasnosti (oblika istostraničnoga trokuta) postavljaju 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. 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. 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 su oblika kruga, kvadrata ili pravokutnika, a postavljaju na stupove kvadratna ili kružna presjeka. Veliki znakovi pravokutnoga oblika postavljaju se na dva stupa, a iznimno veliki na konstrukciju za koju je potreban posebni statički proračun. Proračun treba uzeti u obzir lokalne meteorološke uvjete (učestalost, jačina i smjer vjetrova).

Dimenzije znakova određene su Pravilnikom i normama. Dimenzije velikih i iznimno velikih znakova obavijesti ovise o sadržaju pa se one posebno izračunavaju u skladu sa smjernicama nadležnih tijela upravljanja cestama.

#### *Promjenjivi prometni znakovi*

Promjenjivi prometni znakovi (PPZ) su znakovi kojima se sadržaj prema potrebama prometnoga toka može mijenjati ili se mogu isključiti. Uporabom odgovarajućih, za pojedinu prometnu odnosno vremensku situaciju, primjerenih upozorenja, naredbi i zabrana, te obavijesti preusmjeravanjem prometa, treba se povećati sigurnost prometa i poboljšati odvijanje prometa. Posebnu pozornost treba posvetiti građevinski uvjetovanim opasnim točkama. Promjenjivi prometni znakovi svojom vrstom, značenjem, oblikom, bojom, veličinom i načinom postavljanja, definirani su i postavljaju se prema Pravilniku, hrvatskim i europskim normama (HRN EN 12966).

Sadržaj pojedinoga znaka može imati 4 stanja:

- nulto stanje - PPZ bez ikakve obavijesti,
- temeljno (početno) stanje - Prethodno definirano, prometno-pravno jednoznačno obavijesno stanje PPZ-a (uključuje i nulto stanje),
- statično označavanje - nepromjenjivi znak,
- promijenjeno stanje - sadržaj znaka pokazuje jednu od definiranih promjena.

Prometni znakovi, koji se prikazuju kao PPZ, ne smiju se bitno razlikovati od standardnih prometnih znakova, prema odredbama Pravilnika, ni po sadržaju ni po dimenzijama. Između statične signalizacije i PPZ-a ne smije se pojaviti konkurentna situacija s obzirom na sadržaj i prepoznatljivost.

Na jednom obavijesnom presjeku u pravilu se ograničenja brzine odnose na sve prometne trakove. Na području čvorišta dopuštena je razlika u ograničenju brzine od 20 km/h između pojedinih prometnih trakova na jednom obavijesnom presjeku.

Pri ograničenju brzine zbog vremenskih uvjeta, potrebno je istaknuti obavijest za opasnost i nakon predupozorenja. Na području zastoja prometa potrebno je samo obavješćavanje znakom 125 (Zastoj). Kad je vidljivost manja od 50 m, moguća je promjena ograničenja brzine na 40 km/h.

## **5.2 OZNAKE NA KOLNIKU (VODORAVNA SIGNALIZACIJA)**

Ovaj rad obuhvaća izradu oznaka na kolniku za reguliranje prometa koje su definirane u Pravilniku i OTU. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće, projektom organizacije građenja i zahtjevima nadzornog inženjera.



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.

Dužnost je izvođača radova da za materijale kojima radi oznake na kolniku pribavi dokaze o uporabljivosti i da originale dokaza preda nadzornom inženjeru.

Kontrola kakvoće obuhvaća:

- prethodna ispitivanja materijala,
- tekuća ispitivanja,
- kontrolna ispitivanja.

Oznake na kolniku obračunavaju se:

- pune i isprekidane bijele i žute crte po duljini izvedene oznake (m),
- crte zaustavljanja, kose i granične crte po duljini izvedene oznake (m),
- pješački prijelazi, strelice po komadu izvedene oznake (kom),
- polja za usmjeravanje prometa po površini izvedene oznake (m<sup>2</sup>),
- mjesta za parkiranje i površine za posebne namjene kao i uzdužne oznake na predmetima uz rub kolnika po duljini izvedene oznake (m).

U cijenu ulazi sav rad, materijal, prijevoz i sve ostalo što je potrebno za potpuni dovršetak posla uključujući potrebna ispitivanja kakvoće materijala i rada.

#### ***Uzdužne oznake na kolniku***

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

## **6. VODOVOD I KANALIZACIJA**

Sve oborinske vode s kolnika ceste, bankina i pokosa usjeka prihvaćaju se elementima površinske odvodnje (rubnjak i slivnik s kišnom rešetkom) i putem revizijskih okana uvode u kanalizaciju. Cestovna kanalizacija se shodno postavljenim uvjetima, gradi kao zatvoreni ili otvoreni odvodni sustav. Tretman prihvaćene vode ovisi o postavljenim uvjetima i mjerama vodozaštite za područja kroz koja cesta prolazi.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće, projektom organizacije građenja i zahtjevima nadzornog inženjera ..

Kanalizacija mora biti izvedena prema detaljima predviđenim u projektu i u skladu s OTU. Svaka izmjena projekta koju predlaže izvođač, a s kojom je suglasan projektant, prije izvedbe mora biti odobrena i od nadzornog inženjera.

Kanalizacijske cijevi se polažu na dno iskopanog rova na podložni sloj, koji mora biti uredno isplaniran, sabijen, izrađen u projektiranim mjerama i zadanim nagibima. Podloga treba zadovoljiti odredbe ovih OTU-a.

Projektom tražena zbijenost uređenog dna rova, prije ugradnje pojedinih dijelova kanalizacije, provjerava se mjerenjem modula stišljivosti metodom kružne ploče ili mjerenjem stupnja zbijenosti ispiranjem prostorna mase uređenog tla dna rova. prema HRN U.B1.046 i HRN U.B1.012. Tekuća mjerenja u cilju provjere zbijenosti uređenog dna rova kanalizacije treba izvršiti u svakom razmaku između dva susjedna revizijska okna.

#### **POLIPROPILENSKE KORUGIRANE CIJEVI ZA KANALIZACIJU**

Područje primjene

- površinska odvodnja
- kućna odvodnja



- odvodnja otpadnih voda
- odvodnja oborinskih voda

#### Standardi

- materijal propilen osigurava visok modul elastičnosti i krutosti prstena SN 8 sukladno EN ISO 9969
- kućna odvodnja
- odvodnja otpadnih voda
- odvodnja oborinskih voda

#### Kemijska otpornost

- DIN 8061, Dodatak 1
- cijevi, spojenice i brtveni materijal kemijski su postojani prema medijima s pH vrijednošću između 2 (kiselo) i 12 (lužnato)
- cijevi, spojenice i brtveni materijal su otporni na tvari iz otpadnih voda kao i na tvari iz zemlje sukladno DIN-u 1986

#### Toplinsko opterećenje

Zahtjevi DIN EN 476 vezani uz trajno toplinsko opterećenje zadovoljeni su za profile do DN 200 do temp. +45°C, a za veće promjere do temp. do temp. +35°C. Granične temperature polaganja cjevovoda su između – 25°C i +60°C.

#### Boja

- Vanjska stijenka je crne boje, a unutarnja stijeka je RAL tirkizno-plava (najbolja boja za inspekciju kamerom)

#### Označavanje

- Sukladno zahtjevima prEN 13476.

- Nazivne dimenzije

Nazivne dimenzije su u milimetrima (mm). Svijetli otvor (ID) jednak je nazivnoj dimenziji cijevi: DN 200, 250, 300, 400, 500, 600, 800, 1000.

- Duljine cijevi

Cijevi se isporučuju u standardnoj duljini od 6000 mm ( ne računajući naglavak s ojačanim prstenom). Ostale duljine dostupne uz poseban zahtjev.

- Spajanje cijevi

Cijevi se spajaju na naglavak s brtvom. Naglavak je posebno ojačan zavarom trakom koja osigurava dodatnu krutost prstena naglavka na mjestu umetanja brtve.- sukladno normi prEN 13476, dio 1.

- Transporti i skladištenja cijevi

Prilikom preuzimanja na svakom komadu kontrolirati dimenzije, kvalitet vanjske i unutarnje izolacije, dimenzije spojnih dijelova, mehanička oštećenja, kvalitet brtvljenja, traženu nosivost cijevi i dr. Na određeni broj istovrsnih komada uzimaju se uzorci za detaljnija ispitivanja kvalitete. Prilikom manipuliranja cijevima dizalicom, voditi računa da se ne ošteti vanjska stijenka. Cijevi pri prijevozu i skladištenju moraju cijelom duljinom naliježati na podlogu, a slaganje u visinu prema uputama Proizvođača.

- Ugradnja

Cijevi, kao i spojni dijelovi i fazoni komadi od PP-a, izrađeni su s naglavkom te se spajaju na licu mjesta uz ugradnju brtvenog prstena. Za vrijeme izvođenja radova u kanalu otvoreni kraj cijevi mora uvijek biti zatvoren poklopcem.

Kada se ugradi dionica određene duljine izvodi se zasipavanje oko cijevi (bočno i povrh nje), ali tako da spojevi budu slobodni za svo vrijeme provođenja ispitivanja. Posebnu pažnju posvetiti spajanju cijevi na revizijska okna. Ovo mjesto posebno je osjetljivo na propuštanje, pa se mora maksimalno kvalitetno izvesti.

#### Ispitivanje nepropusnosti gravitacijskih kanala

Ispitivanje nepropusnosti gravitacijskih kanala obavlja se na dionicama povoljne duljine, uvjetovane uzdužnim presjekom terena. Odabrana dionica se na početnom i krajnjem oknu zatvori odgovarajućim balonima. Ostala međukna moraju biti zatvorena. Zatim se dionica napuni vodom tako da voda u najnižem oknu bude pri vrhu okna. Zatim se dionica ostavi 12 sati da se površine zasite vodom. Tada se dolije vode po potrebi, sve zatvori i slijedećih 24 sata prati nivo vode u kontrolnim oknima.

Ispitivanje vodonepropusnosti je provedeno ako nema nikakva propuštanja na ispitnoj dionici, te pada razine vode u kontrolnim oknima. O provedenom ispitivanju sastavlja se odgovarajući Zapisnik.

Napomena: Vodonepropusnost kanalizacijskog kolektora se dokazuje sukladno normi DIN 19537-2.

#### DOBAVA I UGRADNJA VODOVODNOG MATERIJALA I OPREME

##### Transport i skladištenje ductil cijevi

Cijevi od kojih će se izvoditi cjevovodi su standardne tlačne vodovodne cijevi, izrađene od lijevanog željeza – ductilnog. Standardno su izrađene za spajanje naglavkom, ili odgovarajućim spojnica. Dije se u klase prema debljini stijenske.

Vrsta cijevi koja će se ugrađivati mora odgovarati hrvatskim standardima, ispitane i atestirane.

Prilikom preuzimanja na svakom komadu kontrolirati dimenzije, kvaliteta vanjske i unutarnje izolacije, dimenzije spojnih dijelova, točnost bušenja rupa na prirubnicama, mehanička oštećenja, kvaliteta brtvljenja, traženi radni pritisak i dr. Na određeni broj istovrsnih komada uzimaju se uzorci za detaljnija ispitivanja kvalitete.

Prilikom manipuliranja cijevima dizalicom, radi velike težine, voditi računa da se ne ošteti izolacija. Cijevi pri prijevozu i skladištenju moraju cijelom duljinom naliježati na podlogu, a slaganje u visinu prema uputama Proizvođača.

Transporti i skladištenja lijevanoželeznih fazonskih komada i armatura

Fazonski komadi i armature su uglavnom predviđene od lijeva visoke kvalitete. Oblik i dimenzije cijevi i fazona moraju odgovarati normama C.J1.030, C.J1.1031, ISO/R 13-55, DIN 28502, DIN 28513. Izrađene su za spajanje prirubnicama i naglavkom. Dije se u klase prema debljini stijenke. Radni pritisci su standardno za 10, 16, 25 i 40 bara.

Lijevanoželezni komadi moraju udovoljavati standardima:

- cijevi i fazonski komadi - DIN 28600, ISO 2531;
- spojevi s naglavkom - DIN 28603;
- izolacija cijevi (unutarnja i vanjska) i spojeva - DIN 2614 i DIN 30674.

Fazonski komadi se proizvode za spajanje naglavkom ili prirubnicom. Transportiraju se u tvorničkim paketima, standardno. Uskladišćuju se prema uvjetima Proizvođača.

Svi fazonski komadi i armature, standardno su antikorozivno zaštićeni neutralnim bitumenskim premazima s obje strane. Unutarnja izolacija je predviđena od cementog morta.

Prilikom preuzimanja na svakom komadu kontrolirati dimenzije, kvalitet vanjske i unutarnje izolacije, dimenzije spojnih dijelova, točnost bušenja rupa na prirubnicama, mehanička oštećenja, kvalitet brtvljenja zasuna i sl. armatura, da li imaju sve specificirane dijelove, traženi radni pritisak i dr. Na određeni broj istovrsnih komada uzimaju se uzorci za detaljnija ispitivanja kvalitete.

Prilikom manipuliranja težim komadima dizalicom, voditi računa da se ne ošteti izolacija. Lij.-želj. komadi ne smiju se bacati. Cijevi pri prijevozu i skladištenju moraju cijelom duljinom naliježati na podlogu, a slaganje u visinu prema uputama Proizvođača.

Ugradnja lijevanoželeznih fazonskih komada i armatura

Fazonski komadi i armature se postavljaju u okna vodovoda.

Spajanje fazona i armatura prirubnicama obavlja se tako da se dobro očiste prirubničke površine spoja. Zatim se postavlja brtva. Za spajanje se koriste standardni nerđajući vijci s maticama, očišćeni i nauljeni. Pritezanje vijaka obavlja se nasuprotno naizmjenično, propisanim moment-ključem. Na koncu se svaki prirubnički spoj omata zaštitnom folijom.

Ugradnja vodovodnih ductil cijevi

Cijevi se spajaju utiskivanjem kraja cijevi u naglavak, u čiji utor je postavljena gumena brtva. Brtva se umeće u prethodno očišćeni žlijeb, tako da zupci brtve budu usmjereni prema unutrašnjosti cijevi. Prije utiskivanja cijevi kraj premazati odgovarajućim mazivom.

Za vrijeme izvođenja radova u kanalima otvoreni kraj cijevi mora uvijek biti zatvoren poklopcem. Kada se ugradi dionica određene duljine izvodi se bočno posteljica i iznad, ali tako da spojevi budu slobodni za sve vrijeme tlačne probe.

Tlačno ispitivanje ductil cjevovoda

O svim ispitivanjima vodi se Zapisnik, koji se konačno predaje Investitoru, a po potrebi, se s njim upoznaje i Proizvođač cijevi.

Za vrijeme svih tlačnih probi zabranjen je ulazak ljudi u kanal.

Izveštaj o tlačnom ispitivanju sastavlja se prema DIN 4279 standardu, sa slijedećim podacima:

- opis cjevovoda,
- podaci o ispitivanju,
- opis provedenog ispitivanja
- ovjera provedenih ispitivanja,
- primjedbe vezane na ispitivanje.
- 

Pošto je spajanje završeno, cijevi se niveliraju u horizontalnom i vertikalnom položaju. Horizontalno niveliranje vrši se vizuelno, pošto se eventualna odstupanja mogu lako zapaziti, a vertikalno niveliranje vrši se cijevnim križevima ili libelom.

Nakon polaganja i djelomičnog zatrpavanja cjevovoda, treba pristupiti tlačnom ispitivanju cjevovoda, odnosno ispitivanju čvrstoće i nepropusnosti. Nepropusnost i čvrstoća se obično ispituju zajedno, ali se mogu ispitivati i zasebno. Tako je npr. zavarene vodove pogodno ispitati na nepropusnost komprimiranim zrakom, a na čvrstoću vodom.

Kod vodova velikih profila je ponekad korisno zbog napretka radova i zbog troškova izvedbe ispitati posebnim uređajem nepropusnost svakog spoja odmah nakon njegove izvedbe, a čvrstoću na većim odsjecima.

Vrste tlačnih proba

Cjevovodi za vodu moraju biti ispitani na tlak prije puštanja cjevovoda u eksploataciju. Ispitivanje na tlak je vremenski ograničeno tlakom koji je obično veći od nazivnog pritiska. Ispitivanje se dijeli na:

- kratko ispitivanje s probnim tlakom većim od najvećeg u pogonu
- prethodno ispitivanje
- glavno ispitivanje

- skupno ispitivanje

Ako cjevovod nije moguće ispitati odjednom, mora se ispitati po dionicama. U tom slučaju moraju se spojna mjesta između pojedinih dionica ispitati na nepropusnost skupnim ispitivanjem. Često se ne može ispitati tlakom čitav vod, nego odsjek za odsjekom, postupno, naročito kod ukopanih dugih vodova ili novih mjesnih mreža.

Podjela na probne odsjeke ovisi o dužini čitavog voda, o godišnjem dobu u kojem se vrši proba, o mjesnim prilikama, o vrsti izgrađenosti terena, o smetnjama u prometu, kao i o padu tlačne linije. Općenito bi trebalo nastojati odabrati probne odsjeke od 500 do 1500 m.

Ako se javljaju velike visinske razlike, moraju se izabrati takve duljine dionica da se prilikom ispitivanja u najvišoj točki cjevovoda ostvari bar radni tlak.

#### Usidrenje

Prije punjenja cjevovoda vodom, treba usidriti krajeve odsjeka ispitivanja i sve horizontalne i vertikalne zavoje, kao i ogranke, da bi izbjegli pomake koji su opasni za nepropusnost spojeva tijekom ispitivanja i kasnijeg pogona. Usidrenja treba izvesti prema projektu.

#### Punjenje vodom

Punjenje vodovoda treba vršiti čistom vodom i to tako da se u cjevovodu ne zadrži nimalo zraka. Zato se punjenje vrši pri otvorenim ventilima za ispuštanje zraka. Ventili se zatvaraju odozdo prema gore i to onda kada iz njih ne izlazi zrak nego samo voda.

Da bi se omogućilo potpuno odstranjivanje zraka, punjenje treba vršiti polagano, i pažljivo bez opasnih udara zbog istiskivanja zraka.

Doprema vode vrši se prema mjesnim prilikama.

Između punjenja i ispitivanja treba ostaviti dovoljno vremena da bi voda stigla, naknadno postepeno istisnuti iz cjevovoda preostale nakupine zraka.

Pogodan dotok za punjenje voda je:

$\phi$ ( mm)	Q ( l/s)
80	0.2
100	0.3
150	0.7
200	1.5
250	2.0

#### Zaštita protiv upliva temperature

Zbog zaštite od temperaturnih upliva vod treba naročito na spojevima, za vrućina zasjeniti, slamom, trstikom i sl., a za velikih zima rov pokriti i grijati.

#### Predproba

Izvođač mora naručitelja pravovremeno izvijestiti kad će izvršiti predprobu. Jedan dan nakon punjenja provodi izvođač predprobu najvećim tlakom koji bi mogao nastati u pogonu. Trajanje predprobe određeno je u točki trajanje probe. Na početku tlačenja vode treba još jednom ispitati vod i to pod tlakom, radi boljeg ozračenja. Ako se već kod pogonskog tlaka pokažu pomaci ili propusnosti, treba tlak po mogućnosti povećati do "probnog tlaka", da bi se lakše ocijenile izvedbene pogreške. Ako naručitelj dopusti popravak cijevi bez obnavljanja, ne treba vod isprazniti već samo spustiti pritisak na nulu.

#### Proba

Ako se kod predprobe ne pojave odmaci, ni vidljivo istjecanje ili kapanje kroz stijenkiju cijevi na spoju, a ni na zasunima, ventilima ograncima i ostalom cijevlju, odmah se vrši proba.

#### Probni tlak

Ispitni cjevovod treba biti opskrbljen ručnom crpkom s povratnim ventilom koji dobro zatvara, zatim zatvaračem i ispravnim manometrom. Osim toga, treba postojati mogućnost priključka još jednog kontrolnog manometra.

Probni tlak ne treba biti suviše velik, ali mora biti odabran, ne prema redovnom opterećenju, nego prema povišenom opterećenju voda koje može nastati djelovanjem automatskih zatvarača kod puknuća cijevi, naglog prekida crpljenja i sl.

Općenito, za cjevovode s pogonskim tlakom do 10 bara, probni tlak treba biti veći za 50% od nominalnog tlaka, a minimalno 10 bara. Za cjevovode s pogonskim tlakom većim od 10 bara, probni tlak treba biti nominalni tlak uvećan za 5 bara. Kod dugih dovoda i glavnih vodova probni tlak ne bi trebao biti veći od najvećeg pogonskog tlaka u budućnosti uvećanog za 5 bara..

Nominalni tlak za Ductilne cjevovode se određuje prema nominalnim tlakovima za fazonske komade, s obzirom da su same cijevi izrađene za daleko veće tlakove od potrebnih.

Kada se postigne probni tlak, zatvara se zatvarač crpke i izvrši pregled spojeva. Ako se probni tlak zbog izlaženja vode na spojevima ne može postići, spojeve treba popraviti.

#### Trajanje probe

Potrebno trajanje probe je ovisno o nazivnom promjeru cijevi, o važnosti voda i o dužini ispitivanog odsjeka. Ono mora biti toliko da se pokaže i polagano puzanje cijevi zbog nedostatnog utvrđivanja i usidrenja - naročito na strmini, istiskivanje loše izrađenih brtva kod sabivenih naglavaka, greške varova, male propusnosti spojeva i slično.

Prema nazivnom promjeru i dužini ispitivanog odsjeka preporuča se ovo trajanje probe:

Nazivni promjer (mm)	Dužina odsjeka (m)	Trajanje probe (sati)
do 400	do 50	0.5
	preko 50	6
400 do 700	preko 50	12
veći od 700	preko 50	24

Povišenje probnog tlaka sa skraćanjem trajanja probe se ne preporuča.

Da bi se smanjio upliv temperature, treba probu provesti u onom dijelu dana, u kojem su promjene temperatura male, a temperatura na početku probe jednaka predviđenoj temperaturi na kraju probe.

Mjerenje tlaka, temperature i nepomičnosti

Za nadziranje tlačne probe potrebno je da naručitelj i izvođač imaju svaki svoj tlakomjer (manometar) i na najvišoj i na najnižoj točki ispitivanog odsjeka. Naručitelj mora za čitavog trajanja tlačne probe, osigurati prisustvo stručnjaka, koji će stručno nadzirati ispitivanja. Za trajanja probe nisu dozvoljeni radovi u jarku. Naročito je nedopustivo popravljivanje naglavnih spojeva kao i dopumpavanje vode zbog održanja tlaka.

Tlakomjeri za tlačnu probu moraju imati takvu skalu da u području probnog tlaka omogućuju besprijekorno očitavanje promjene tlaka od 0.1 bara. Prije tlačne probe ih treba prekontrolirati.

Nepropusnost

Ako se pokažu propusna mjesta na stijenci cjevovoda (uslijed pukotine i sl.) ili na spoju (kapanje, tečenje ili sl.) treba probu prekinuti i polako prazniti vod dok sva propusna mjesta ne ostanu van vode. Probu se smije ponoviti tek nakon što su potpuno uklonjene te mane.

Prema iskustvu, tlačne probe odsjeka ograničenih zasunima mogu besprijekorno uspjeti samo ako su zasuni ugrađeni bez otvaranja nakon dopreme iz lijevaonice. Zato treba za ograničenje probnog odsjeka upotrijebiti završnike.

Skupna tlačna proba

Nakon završetka veće dionice voda koju čini više uspješno ispitanih odsjeka treba izvršiti skupnu tlačnu probu dionice najvećim predviđenim pogonskim tlakom 12 sati, da bi ispitili i još neispitane spojeve između ispitanih dionica. Zato se te spojeve ne smije zatrpiti prije provedbe skupne probe.

Ispitivanje zadovoljava ako sva spojna mjesta dobro brtve

Preuzimanje

Smatra se da su tlačne probe provedene prema prednjim točkama dokazale upotrebljivost voda, ako za to mjerodavni tlakomjer (po mogućnosti na najnižem mjestu voda), uzevši u obzir sve od naručioca priznate vanjske uplive - promjene temperature i slično, - nije pokazao za tlačne probe veće sniženje tlaka od 0.1 bara, a detaljni pregled voda - osobito ukrućenja, usidrenja i spojeva - nije pokazao ništa prema čemu bi se dalo zaključiti da je nastao pomak ili propusnost ili da će postepeno nestati.

Tlačne probe se priznaju samo ako ih prizna nadzorni inženjer.

## BRAVARSKI RADOVI

Materijali

- fazoni i armature od lijevanog željeza prema DIN grupa 28500 i grupa 28600
- čelični valjani i vučeni profili prema HRN C.B3.025; C.B3.431; C.B3.101; C.B3.141,
- profili i limovi od nehrđajućeg čelika za izradu stupaljki, poklopaca, vijaka, leđobrana i sl.
- nehrđajući čelik otporan na kemikalije iz kanalizacije.
- šuplji kvadratni čelični profili HRN C.B3.034
- nehrđajući i kemijski postojan čelik HRN Č 4582 (visokolegiran Cr-Ni čelik s dodatkom nioba)

Norme koje se odnose na cijevi:

- lijevano-željezne (sivi lijev) HRN C.J1.030 i HRN C.J1.031 (DIN 28502 i DIN 28513)
- lijevano željezne cijevi (nodularni lijev) ISO 2531
- čelične HRN C.B6.020 (DIN 2458 i DIN 1626)

Norme koje se odnose na fazonske komade i armature:  
HRN C.J1.021 i HRN C.J1.033

## 2.3. GEOMETRIJSKI ELEMENTI



## HORIZONTALNI ELEMENTI – OS1

### \*\*\*\*\*Element 1 Straight\*\*\*\*\*

Begin on Straight Chainage 0+000.0000  
Begin on Straight X 6423061.2728  
Begin on Straight Y 4792570.6050  
Straight End Chainage 0+007.0442  
Straight End X 6423062.7089  
Straight End Y 4792577.5013  
Length 7.0442

### \*\*\*\*\*Element 2 Arc\*\*\*\*\*

Arc Start Chainage 0+007.044  
Arc Start X 6423062.709  
Arc Start Y 4792577.501  
Arc End Chainage 0+052.350  
Arc End X 6423044.657  
Arc End Y 4792615.655  
Arc Length 45.306  
Radius 35.000

### \*\*\*\*\*Element 3 Straight\*\*\*\*\*

Straight Start Chainage 0+052.3504  
Straight Start X 6423044.6574  
Straight Start Y 4792615.6550  
Straight End Chainage 0+064.8489  
Straight End X 6423033.5808  
Straight End Y 4792621.4448  
Length 12.4984

### \*\*\*\*\*Element 4 Arc\*\*\*\*\*

Arc Start Chainage 0+064.849  
Arc Start X 6423033.581  
Arc Start Y 4792621.445  
Arc End Chainage 0+092.205  
Arc End X 6423008.108  
Arc End Y 4792631.256  
Arc Length 27.356  
Radius 120.000

### \*\*\*\*\*Element 5 Straight\*\*\*\*\*

Straight Start Chainage 0+092.2050  
Straight Start X 6423008.1081  
Straight Start Y 4792631.2562  
Straight End Chainage 0+109.4643  
Straight End X 6422991.4012  
Straight End Y 4792635.5877  
Length 17.2593

### \*\*\*\*\*Element 6 Arc\*\*\*\*\*

Arc Start Chainage 0+109.464  
Arc Start X 6422991.401  
Arc Start Y 4792635.588  
Arc End Chainage 0+127.552  
Arc End X 6422974.465  
Arc End Y 4792641.850  
Arc Length 18.088  
Radius 90.000

### \*\*\*\*\*Element 7 Straight\*\*\*\*\*

Straight Start Chainage 0+127.5519  
Straight Start X 6422974.4647  
Straight Start Y 4792641.8501

Straight End Chainage 0+178.4965  
Straight End X 6422928.6954  
Straight End Y 4792664.2224  
Length 50.9446

### \*\*\*\*\*Element 8 Arc\*\*\*\*\*

Arc Start Chainage 0+178.496  
Arc Start X 6422928.695  
Arc Start Y 4792664.222  
Arc End Chainage 0+208.673  
Arc End X 6422900.648  
Arc End Y 4792675.270  
Arc Length 30.177  
Radius 190.000

### \*\*\*\*\*Element 9 Straight\*\*\*\*\*

Straight Start Chainage 0+208.6733  
Straight Start X 6422900.6478  
Straight Start Y 4792675.2704  
Straight End Chainage 0+208.9148  
Straight End X 6422900.4168  
Straight End Y 4792675.3408  
Length .2415

### \*\*\*\*\*Element 10 Arc\*\*\*\*\*

Arc Start Chainage 0+208.915  
Arc Start X 6422900.417  
Arc Start Y 4792675.341  
Arc End Chainage 0+259.318  
Arc End X 6422856.215  
Arc End Y 4792698.900  
Arc Length 50.403  
Radius 130.000

### \*\*\*\*\*Element 11 Straight\*\*\*\*\*

Straight Start Chainage 0+259.3182  
Straight Start X 6422856.2148  
Straight Start Y 4792698.8997  
Straight End Chainage 0+260.2494  
Straight End X 6422855.4928  
Straight End Y 4792699.4878  
Length .9312

### \*\*\*\*\*Element 12 Arc\*\*\*\*\*

Arc Start Chainage 0+260.249  
Arc Start X 6422855.493  
Arc Start Y 4792699.488  
Arc End Chainage 0+326.580  
Arc End X 6422829.828  
Arc End Y 4792757.982  
Arc Length 66.331  
Radius 70.000

### \*\*\*\*\*Element 13 Straight\*\*\*\*\*

Straight Start Chainage 0+326.5800  
Straight Start X 6422829.8283  
Straight Start Y 4792757.9820  
Finish on Straight Chainage 0+377.3806  
Finish on Straight X 6422832.8913  
Finish on Straight Y 4792808.6901  
Length 50.8005

## VERTIKALNI ELEMENTI – OS1

### \*\*\*\*\*Element 1 Grade\*\*\*\*\*

Begin on Gradient Chainage	0+000.000
Begin on Gradient Level	7.160
Gradient End Chainage	0+008.419
Gradient End Level	7.211
Gradient	.602
Gradient Length	8.419

### \*\*\*\*\*Element 2 Vertical Curve\*\*\*\*\*

IP Chainage	0+030.214
IP Level	7.342
Curve Start Chainage	0+008.419
Curve Start Level	7.211
Curve End Chainage	0+052.009
Curve End Level	9.848
Curve Start Gradient	.602
Curve End Gradient	11.500
Curve Length	43.589
Vertical Radius	400.000
Curve Type	Sag

### \*\*\*\*\*Element 3 Grade\*\*\*\*\*

Gradient Start Chainage	0+052.009
Grade Start Level	9.848
Gradient End Chainage	0+131.322
Gradient End Level	18.969
Gradient	11.500
Gradient Length	79.313

### \*\*\*\*\*Element 4 Vertical Curve\*\*\*\*\*

IP Chainage	0+185.070
IP Level	25.150
Curve Start Chainage	0+131.322
Curve Start Level	18.969
Curve End Chainage	0+238.818
Curve End Level	19.775
High/Low Chainage	0+188.820
High/Low Level	22.275
Curve Start Gradient	11.500
Curve End Gradient	-10.000
Curve Length	107.497
Vertical Radius	-500.000
Curve Type	Hog

### \*\*\*\*\*Element 5 Grade\*\*\*\*\*

Gradient Start Chainage	0+238.818
Grade Start Level	19.775
Gradient End Chainage	0+275.465
Gradient End Level	16.111
Gradient	-10.000
Gradient Length	36.647

### \*\*\*\*\*Element 6 Vertical Curve\*\*\*\*\*

IP Chainage	0+298.989
IP Level	13.758
Curve Start Chainage	0+275.465
Curve Start Level	16.111
Curve End Chainage	0+322.513
Curve End Level	15.833
High/Low Chainage	0+300.464
High/Low Level	14.861
Curve Start Gradient	-10.000
Curve End Gradient	8.820
Curve Length	47.048
Vertical Radius	250.000
Curve Type	Sag

### \*\*\*\*\*Element 7 Grade\*\*\*\*\*

Gradient Start Chainage	0+322.513
Grade Start Level	15.833
End on Gradient Chainage	0+377.381
Gradient End Level	20.672
Gradient	8.820
Gradient Length	54.867

**TOČKE ISKOLČENJA RUBOVA – OS1**

PR1	6423061.273	4792570.605	7.160
PR2	6423062.969	4792590.381	7.448
PR3	6423054.378	4792608.141	8.648
PR4	6423037.878	4792619.199	10.767
PR5	6423019.747	4792627.598	13.067
PR6	6423000.563	4792633.213	15.367
PR7	6422981.381	4792638.822	17.667
PR8	6422963.281	4792647.317	19.892
PR9	6422945.313	4792656.100	21.445
PR10	6422927.342	4792664.877	22.197
PR11	6422908.884	4792672.553	22.150
PR12	6422889.964	4792679.020	21.303
PR13	6422872.043	4792687.855	19.657
PR14	6422855.686	4792699.330	17.657
PR15	6422842.130	4792713.942	15.698
PR16	6422833.241	4792731.783	14.861
PR17	6422829.741	4792751.405	15.624
PR18	6422830.638	4792771.378	17.375
PR19	6422831.240	4792781.359	18.257
PR20	6422831.843	4792791.341	19.139

**TOČKE ISKOLČENJA RUBOVA – OS2**

PR 1	6423063.472	4792612.602	8.712
PR 2	6423069.703	4792620.380	8.989
PR 3	6423073.490	4792629.598	9.396

**KOORDINATE OSI I RUBOVA KOLNIKA OS1 - NA RAZMAKU OD 5m**

0+000	6423058.336	4792571.217	7.085	-3.000
0+000	6423061.273	4792570.605	7.160	0.000
0+000	6423064.210	4792569.993	7.235	3.000
0+005	6423059.355	4792576.112	7.115	-3.000
0+005	6423062.292	4792575.500	7.190	0.000
0+005	6423065.229	4792574.888	7.265	3.000
0+010	6423060.211	4792580.779	7.148	-3.000
0+010	6423063.189	4792580.417	7.223	0.000
0+010	6423066.167	4792580.055	7.298	3.000
0+015	6423060.436	4792585.341	7.229	-3.000
0+015	6423063.436	4792585.407	7.304	0.000
0+015	6423066.435	4792585.473	7.379	3.000
0+020	6423060.010	4792589.888	7.373	-3.000
0+020	6423062.970	4792590.381	7.448	0.000
0+020	6423065.929	4792590.873	7.523	3.000
0+025	6423058.941	4792594.329	7.579	-3.000
0+025	6423061.800	4792595.237	7.654	0.000
0+025	6423064.659	4792596.146	7.729	3.000
0+025	6423064.932	4792596.233	7.731	3.286
0+025	6423064.935	4792596.234	7.731	3.289
0+030	6423057.250	4792598.572	7.848	-3.000
0+030	6423059.951	4792599.879	7.923	0.000
0+030	6423062.652	4792601.185	7.998	3.000
0+035	6423054.973	4792602.531	8.179	-3.000
0+035	6423057.460	4792604.209	8.254	0.000
0+035	6423059.947	4792605.887	8.329	3.000
0+040	6423052.155	4792606.126	8.573	-3.000
0+040	6423054.378	4792608.141	8.648	0.000
0+040	6423056.601	4792610.155	8.723	3.000
0+045	6423048.854	4792609.283	9.029	-3.000
0+045	6423050.768	4792611.593	9.104	0.000

0+045	6423052.681	4792613.904	9.179	3.000
0+050	6423045.137	4792611.938	9.547	-3.000
0+050	6423046.702	4792614.497	9.622	0.000
0+050	6423048.267	4792617.057	9.697	3.000
0+050	6423049.162	4792618.520	9.734	4.715
0+055	6423040.919	4792614.224	10.117	-3.000
0+055	6423042.309	4792616.882	10.192	0.000
0+055	6423043.699	4792619.541	10.267	3.000
0+055	6423043.887	4792619.900	10.271	3.405
0+060	6423036.488	4792616.540	10.692	-3.000
0+060	6423037.878	4792619.199	10.767	0.000
0+060	6423039.268	4792621.857	10.842	3.000
0+060	6423039.269	4792621.859	10.845	3.002
0+065	6423032.057	4792618.856	11.267	-3.000
0+065	6423033.447	4792621.515	11.342	0.000
0+065	6423034.837	4792624.173	11.417	3.000
0+070	6423027.626	4792621.172	11.842	-3.000
0+070	6423029.016	4792623.831	11.917	0.000
0+070	6423030.405	4792626.490	11.992	3.000
0+075	6423023.195	4792623.488	12.417	-3.000
0+075	6423024.585	4792626.147	12.492	0.000
0+075	6423025.974	4792628.806	12.567	3.000
0+080	6423018.703	4792624.786	12.992	-3.000
0+080	6423019.746	4792627.598	13.067	0.000
0+080	6423020.790	4792630.411	13.142	3.000
0+085	6423014.098	4792626.386	13.567	-3.000
0+085	6423015.024	4792629.240	13.642	0.000
0+085	6423015.950	4792632.093	13.717	3.000
0+090	6423009.431	4792627.794	14.142	-3.000
0+090	6423010.237	4792630.683	14.217	0.000
0+090	6423011.044	4792633.573	14.292	3.000
0+095	6423004.650	4792629.054	14.717	-3.000
0+095	6423005.403	4792631.958	14.792	0.000
0+095	6423006.155	4792634.862	14.867	3.000
0+100	6422999.810	4792630.309	15.292	-3.000
0+100	6423000.563	4792633.213	15.367	0.000
0+100	6423001.316	4792636.117	15.442	3.000
0+105	6422994.970	4792631.563	15.867	-3.000
0+105	6422995.723	4792634.467	15.942	0.000
0+105	6422996.476	4792637.371	16.017	3.000
0+110	6422990.113	4792632.824	16.442	-3.000
0+110	6422990.883	4792635.724	16.517	0.000
0+110	6422991.653	4792638.623	16.592	3.000
0+115	6422985.159	4792634.289	17.017	-3.000
0+115	6422986.089	4792637.141	17.092	0.000
0+115	6422987.019	4792639.993	17.167	3.000
0+120	6422980.294	4792636.026	17.592	-3.000
0+120	6422981.381	4792638.822	17.667	0.000
0+120	6422982.468	4792641.618	17.742	3.000
0+125	6422975.532	4792638.031	18.167	-3.000
0+125	6422976.773	4792640.762	18.242	0.000
0+125	6422978.013	4792643.494	18.317	3.000
0+130	6422970.948	4792640.230	18.742	-3.000
0+130	6422972.265	4792642.925	18.817	0.000

0+130	6422973.583	4792645.620	18.892	3.000
0+135	6422966.456	4792642.426	19.304	-3.000
0+135	6422967.773	4792645.121	19.379	0.000
0+135	6422969.091	4792647.816	19.454	3.000
0+140	6422961.964	4792644.621	19.817	-3.000
0+140	6422963.281	4792647.317	19.892	0.000
0+140	6422964.599	4792650.012	19.967	3.000
0+145	6422957.472	4792646.817	20.280	-3.000
0+145	6422958.789	4792649.512	20.355	0.000
0+145	6422960.107	4792652.208	20.430	3.000
0+150	6422952.980	4792649.013	20.693	-3.000
0+150	6422954.297	4792651.708	20.768	0.000
0+150	6422955.614	4792654.403	20.843	3.000
0+155	6422948.488	4792651.209	21.056	-3.000
0+155	6422949.805	4792653.904	21.131	0.000
0+155	6422951.122	4792656.599	21.206	3.000
0+160	6422943.995	4792653.404	21.370	-3.000
0+160	6422945.313	4792656.100	21.445	0.000
0+160	6422946.630	4792658.795	21.520	3.000
0+165	6422939.503	4792655.600	21.633	-3.000
0+165	6422940.821	4792658.295	21.708	0.000
0+165	6422942.138	4792660.991	21.783	3.000
0+170	6422935.011	4792657.796	21.846	-3.000
0+170	6422936.329	4792660.491	21.921	0.000
0+170	6422937.646	4792663.186	21.996	3.000
0+175	6422930.519	4792659.992	22.009	-3.000
0+175	6422931.837	4792662.687	22.084	0.000
0+175	6422933.154	4792665.382	22.159	3.000
0+180	6422926.046	4792662.172	22.122	-3.000
0+180	6422927.342	4792664.877	22.197	0.000
0+180	6422928.638	4792667.583	22.272	3.000
0+185	6422921.580	4792664.239	22.186	-3.000
0+185	6422922.805	4792666.978	22.261	0.000
0+185	6422924.029	4792669.717	22.336	3.000
0+190	6422917.062	4792666.188	22.199	-3.000
0+190	6422918.214	4792668.958	22.274	0.000
0+190	6422919.366	4792671.728	22.349	3.000
0+195	6422912.494	4792668.018	22.162	-3.000
0+195	6422913.573	4792670.817	22.237	0.000
0+195	6422914.651	4792673.617	22.312	3.000
0+200	6422907.879	4792669.727	22.075	-3.000
0+200	6422908.884	4792672.553	22.150	0.000
0+200	6422909.888	4792675.380	22.225	3.000
0+205	6422903.221	4792671.313	21.938	-3.000
0+205	6422904.151	4792674.166	22.013	0.000
0+205	6422905.081	4792677.018	22.088	3.000
0+210	6422898.481	4792672.799	21.752	-3.000
0+210	6422899.380	4792675.661	21.827	0.000
0+210	6422900.279	4792678.524	21.902	3.000
0+215	6422893.632	4792674.425	21.515	-3.000
0+215	6422894.639	4792677.250	21.590	0.000
0+215	6422895.647	4792680.076	21.665	3.000
0+220	6422888.848	4792676.236	21.228	-3.000



0+220	6422889.964	4792679.020	21.303	0.000
0+220	6422891.079	4792681.805	21.378	3.000
0+225	6422884.185	4792678.208	20.891	-3.000
0+225	6422885.406	4792680.948	20.966	0.000
0+225	6422886.627	4792683.688	21.041	3.000
0+230	6422879.554	4792680.379	20.504	-3.000
0+230	6422880.879	4792683.070	20.579	0.000
0+230	6422882.205	4792685.761	20.654	3.000
0+235	6422875.010	4792682.727	20.068	-3.000
0+235	6422876.438	4792685.365	20.143	0.000
0+235	6422877.865	4792688.003	20.218	3.000
0+240	6422870.559	4792685.247	19.582	-3.000
0+240	6422872.087	4792687.829	19.657	0.000
0+240	6422873.615	4792690.410	19.732	3.000
0+245	6422866.208	4792687.937	19.082	-3.000
0+245	6422867.835	4792690.458	19.157	0.000
0+245	6422869.461	4792692.979	19.232	3.000
0+250	6422861.964	4792690.793	18.582	-3.000
0+250	6422863.686	4792693.249	18.657	0.000
0+250	6422865.409	4792695.706	18.732	3.000
0+255	6422857.833	4792693.809	18.082	-3.000
0+255	6422859.649	4792696.197	18.157	0.000
0+255	6422861.464	4792698.586	18.232	3.000
0+260	6422853.832	4792696.972	17.582	-3.000
0+260	6422855.726	4792699.298	17.657	0.000
0+260	6422857.621	4792701.624	17.732	3.000
0+265	6422849.905	4792700.382	17.082	-3.000
0+265	6422851.952	4792702.575	17.157	0.000
0+265	6422853.998	4792704.769	17.232	3.000
0+270	6422846.223	4792704.072	16.582	-3.000
0+270	6422848.420	4792706.114	16.657	0.000
0+270	6422850.618	4792708.156	16.732	3.000
0+275	6422842.813	4792708.015	16.082	-3.000
0+275	6422845.151	4792709.895	16.157	0.000
0+275	6422847.489	4792711.775	16.232	3.000
0+280	6422839.693	4792712.192	15.623	-3.000
0+280	6422842.159	4792713.900	15.698	0.000
0+280	6422844.625	4792715.608	15.773	3.000
0+285	6422836.879	4792716.580	15.264	-3.000
0+285	6422839.461	4792718.108	15.339	0.000
0+285	6422842.043	4792719.636	15.414	3.000
0+290	6422834.386	4792721.159	15.005	-3.000
0+290	6422837.070	4792722.498	15.080	0.000
0+290	6422839.754	4792723.838	15.155	3.000
0+295	6422832.226	4792725.903	14.846	-3.000
0+295	6422834.999	4792727.048	14.921	0.000
0+295	6422837.772	4792728.193	14.996	3.000
0+300	6422830.410	4792730.790	14.786	-3.000
0+300	6422833.257	4792731.734	14.861	0.000
0+300	6422836.105	4792732.678	14.936	3.000
0+305	6422828.947	4792735.793	14.827	-3.000
0+305	6422831.855	4792736.532	14.902	0.000
0+305	6422834.762	4792737.270	14.977	3.000

0+310	6422827.845	4792740.889	14.968	-3.000
0+310	6422830.798	4792741.418	15.043	0.000
0+310	6422833.751	4792741.947	15.118	3.000
0+315	6422827.109	4792746.050	15.208	-3.000
0+315	6422830.093	4792746.367	15.283	0.000
0+315	6422833.076	4792746.684	15.358	3.000
0+320	6422826.744	4792751.250	15.549	-3.000
0+320	6422829.742	4792751.354	15.624	0.000
0+320	6422832.741	4792751.457	15.699	3.000

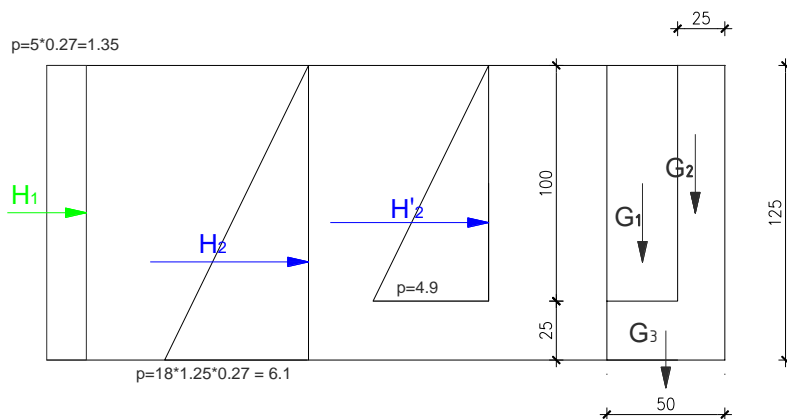
**OS2 - NA RAZMAKU OD 5m**

0+010	6423057.894	4792618.560	9.187	-8.162
0+010	6423061.813	4792614.374	8.842	-2.427
0+010	6423063.259	4792612.829	8.728	-0.311
0+010	6423063.472	4792612.602	8.712	0.000
0+010	6423067.538	4792608.260	8.368	5.949
0+015	6423061.832	4792620.301	9.066	-6.451
0+015	6423065.258	4792617.556	8.913	-2.060
0+015	6423065.602	4792617.280	8.899	-1.619
0+015	6423066.765	4792616.348	8.854	-0.129
0+015	6423066.866	4792616.268	8.850	0.000
0+015	6423070.890	4792613.044	8.677	5.156
0+020	6423065.574	4792622.813	9.041	-4.793
0+020	6423068.708	4792620.966	9.001	-1.155
0+020	6423069.703	4792620.380	8.989	0.000
0+020	6423073.475	4792618.156	8.932	4.379
0+025	6423068.655	4792626.197	9.122	-3.537
0+025	6423071.926	4792624.854	9.139	0.000
0+025	6423075.205	4792623.507	9.167	3.545

## 2.4. STATIČKI RAČUN ZIDA

## STATIČKI RAČUN ZIDA

### POTPORNI ZID TIP 1 h=1.25m



■ sila od pritiska tla

■ sila od prometnog opterećenja

Karakteristike tla:  $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$

$$\varphi = 35^\circ$$

$$k_a = 0.27$$

Prometno opterećenje:  $p = 5 \text{ kN/m}^2$  (računa se za 1 m' zida  $\rightarrow p = 5 \text{ kN/m}$ )

Težina zida i nasipa:  $G_1 = 1.0 \cdot 0.35 \cdot 18 = 6.3 \text{ kN}$

$$G_2 = 1.0 \cdot 0.25 \cdot 25 = 6.3 \text{ kN}$$

$$G_3 = 0.25 \cdot 0.6 \cdot 25 = 3.8 \text{ kN}$$

Sila od prometnog opterećenja:  $H_1 = 1.35 \cdot 1.25 = 1.7 \text{ kN}$

Sila pritiska tla:  $H_2 = (6.1 \cdot 1.25) / 2 = 3.8 \text{ kN}$

$$H'_2 = (4.9 \cdot 1.0) / 2 = 2.5 \text{ kN}$$

Presjek između zida i temelja:

$$M = 2.5 \cdot (1.0/3) + 1.35 \cdot (1.0/2) = 1.5 \text{ kNm/m'}$$

$A_s = 0.23 \text{ cm}^2$  – minimalna proračunata armatura

Stabilnost na prevrtanje:

$$n_p = M_s / M_p \geq 1.5 \quad \text{gdje je } M_s - \text{moment stabilnosti}$$

$M_p$  – moment prevrtanja

$$M_s = 6.3 \cdot 0.55 + 6.3 \cdot 0.125 + 3.8 \cdot 0.3 = 5.4 \text{ kNm}$$

$$M_p = 1.7 \cdot (1.25/2) + 3.8 \cdot (1.25/3) = 2.6 \text{ kNm}$$

$$n_p = 5.4/2.6 = 2.1 \geq 1.5$$

Stabilnost na klizanje:

$$n_k = V \cdot \tan \varphi / H \geq \quad \text{gdje je } V - \text{suma vertikalnih sila, odnosno } \sum G$$

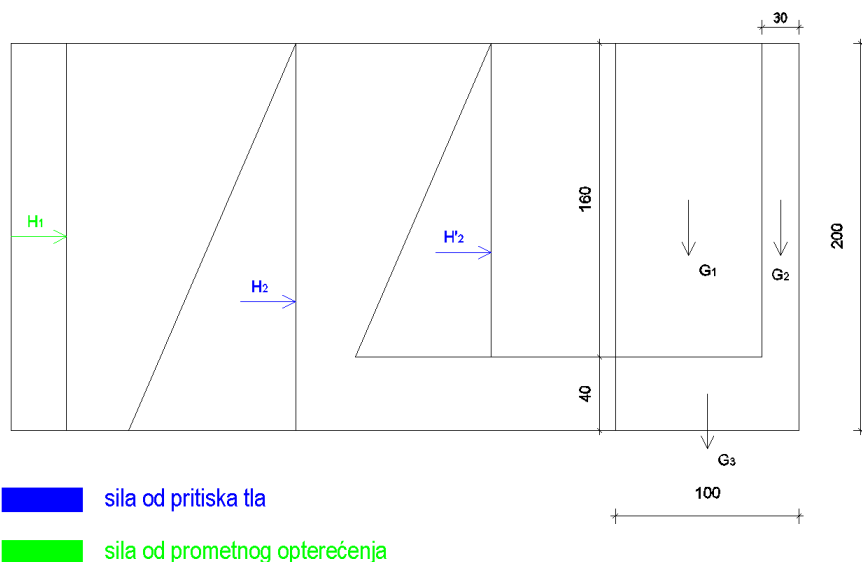
$$H - \text{suma horizontalnih sila}$$

$$V = \sum G = 16.4 \text{ kN}$$

$$H = H_1 + H_2 = 5.5 \text{ kN}$$

$$n_k = 16.4 \cdot \tan 35^\circ / 5.5 = 2.1$$

## 2.4.2. POTPORNI ZID h=2.0m



Karakteristike tla:  $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$

$$\varphi = 35^\circ$$

$$k_a = 0.27$$

Prometno opterećenje:  $p = 5 \text{ kN/m}^2$  (računa se za 1 m' zida  $\rightarrow p = 5 \text{ kN/m'}$ )

Težina zida i nasipa:  $G_1 = 1.60 \cdot 0.70 \cdot 18 = 20.2 \text{ kN}$

$$G_2 = 1.60 \cdot 0.30 \cdot 25 = 12.0 \text{ kN}$$

$$G_3 = 0.40 \cdot 1.0 \cdot 25 = 10.0 \text{ kN}$$

Sila od prometnog opterećenja:  $H_1 = 1.35 \cdot 2.0 = 2.7 \text{ kN}$

Sila pritiska tla:

$$H_2 = (9.7 \cdot 2.0) / 2 = 9.7 \text{ kN}$$

$$H'_2 = (7.8 \cdot 1.6) / 2 = 6.2 \text{ kN}$$

Presjek između zida i temelja:

$$M = 6.2 \cdot (1.6/3) + 2.2 \cdot (1.6/2) = 5.1 \text{ kNm/m'}$$

$$A_s = 0.62 \text{ cm}^2 - \text{minimalna proračunata armatura}$$

Stabilnost na prevrtanje:

$$n_p = M_s/M_p \geq 1.5 \quad \text{gdje je } M_s - \text{moment stabilnosti} \\ M_p - \text{moment prevrtanja}$$

$$M_s = 20.2 \cdot 0.65 + 12.0 \cdot 0.15 + 10.0 \cdot 0.5 = 19.9 \text{ kNm}$$

$$M_p = 2.7 \cdot (2.0/2) + 9.7 \cdot (2.0/3) = 9.2 \text{ kNm}$$

$$n_p = 19.9/9.2 = 2.2 \geq 1.5$$

Stabilnost na klizanje:

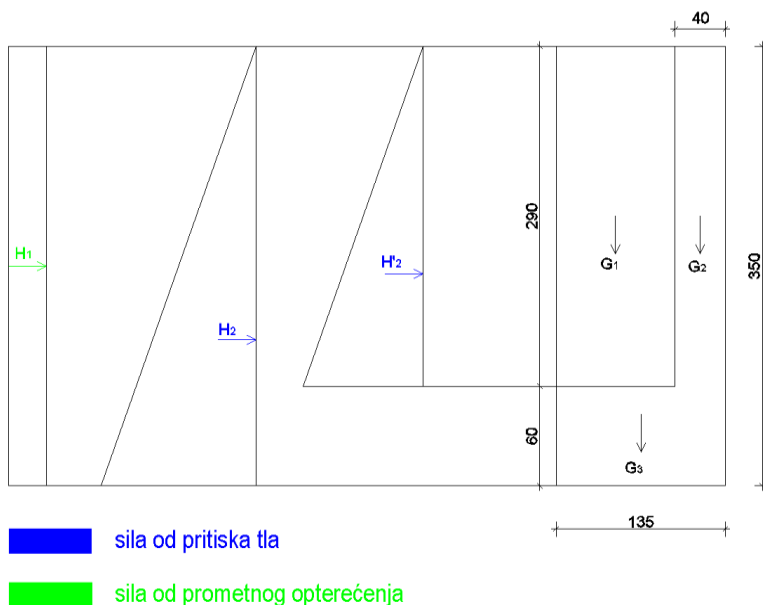
$$n_k = V \cdot \tan \phi / H \geq \quad \text{gdje je } V - \text{suma vertikalnih sila, odnosno } \sum G \\ H - \text{suma horizontalnih sila}$$

$$V = \sum G = 42.2 \text{ kN}$$

$$H = H_1 + H_2 = 12.4 \text{ kN}$$

$$n_k = 42.2 \cdot \tan 35^\circ / 12.4 = 2.4$$

#### 2.4.2.4. POTPORNI ZID h=3.0-3.5m





Karakteristike tla:  $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$   
 $\varphi = 35^\circ$   
 $k_a = 0.27$

Prometno opterećenje:  $p = 5 \text{ kN/m}^2$  (računa se za 1 m' zida  $\rightarrow p = 5 \text{ kN/m'}$ )

Težina zida i nasipa:  $G_1 = 2.90 \cdot 0.95 \cdot 18 = 49.6 \text{ kN}$   
 $G_2 = 2.90 \cdot 0.40 \cdot 25 = 29 \text{ kN}$   
 $G_3 = 0.60 \cdot 1.35 \cdot 25 = 20.3 \text{ kN}$

Sila od prometnog opterećenja:  $H_1 = 1.35 \cdot 3.5 = 4.7 \text{ kN}$   
Sila pritiska tla:  $H_2 = (17.0 \cdot 3.5)/2 = 29.75 \text{ kN}$   
 $H'_2 = (14.1 \cdot 2.9)/2 = 20.45 \text{ kN}$

Presjek između zida i temelja:  
 $M = 20.45 \cdot (2.9/3) + 3.9 \cdot (2.9/2) = 25.42 \text{ kNm/m'}$   
 $A_s = 2.21 \text{ cm}^2$  – minimalna proračunata armatura

Stabilnost na prevrtanje:

$n_p = M_s/M_p \geq 1.5$  gdje je  $M_s$  – moment stabilnosti  
 $M_p$  – moment prevrtanja

$M_s = 49.6 \cdot 0.875 + 29.0 \cdot 0.2 + 20.3 \cdot 0.675 = 62.9 \text{ kNm}$   
 $M_p = 4.7 \cdot (3.5/2) + 29.75 \cdot (3.5/3) = 42.9 \text{ kNm}$

$n_p = 62.9/42.9 = 1.5 \geq 1.5$

Stabilnost na klizanje:

$n_k = V \cdot \tan \varphi / H \geq$  gdje je  $V$  – suma vertikalnih sila, odnosno  $\sum G$   
 $H$  – suma horizontalnih sila

$V = \sum G = 98.9 \text{ kN}$   
 $H = H_1 + H_2 = 34.45 \text{ kN}$

$n_k = 98.9 \cdot \tan 35^\circ / 34.45 = 2.0$

PROJEKTANT:

mr.sc. Rade Gusić dipl.ing.građ



## 2.5. PROJEKTANTSKI TROŠKOVNIK RADOVA

### **3. GRAFIČKI DIO PROMETNICE**