



Registered ISO 9001:2015

TRAFFICON

Društvo s ograničenom odgovornošću

Projektiranje, consulting, inženjering
za promet, geodeziju i ceste

Selska cesta 50, Zagreb
Tel: 01/364 03 22, Fax: 01/366 49 83

e-mail: trafficon@trafficon.hr

OIB : 30364993041

Investitor	 HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10000 ZAGREB, Širolina 4 OIB : 57500462912
Vrsta projekta	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Faza izrade	IZVEDBENI PROJEKT
Z.O.P. T.D.br.	21 - 613PI 21 - 613PI - 13
Mapa	1/1

Lokacija : k.č. 1513/4, k.o. Jasenice

GRAĐEVINA:

SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1

Projektant :


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Miroslav Habianec
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

G 3227

Miroslav Habianec, dipl.ing.građ.

Direktor :


TRAFFICON d.o.o.
za projektiranje cesta
ZAGREB, Selska cesta 50
Tel. 01/ 364-0322
Fax. 01/ 366-4983

Marko Zrakić, dipl.ing.geod.

Zagreb, svibanj 2023.

MAPA 1/1

SADRŽAJ MAPE

A. OPĆI DIO

- Dokumentacija poduzeća
- Izvadak iz sudskog registra
- Potvrda o članstvu s nazivom tvrtke
- Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva
- Rješenje o suglasnosti za obavljanje stručnih geodetskih poslova
- Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera geodezije
- Uvjerenje za koordinatora zaštite na radu

B. TEHNIČKI DIO

B.1. TEKSTUALNI PRILOZI

1. Tehnički opis
2. Program kontrole i osiguranja kvalitete
3. Posebni tehnički uvjeti
4. Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu i primijenjenih propisa
5. Prikaz predviđenih mjera zaštite od požara
6. Iskazi količina
7. Troškovnik
8. Procjena troškova gradnje

B.2. GRAFIČKI PRILOZI

1. SITUACIJE

1.1.	Položajni nacrt	Mj. 1 : 25000
1.2.	Pregledna situacija	Mj. 1 : 5000
1.3.	Situacija postojećeg stanja	Mj. 1 : 500
1.4.	Građevinska situacija	Mj. 1 : 500

2. UZDUŽNI PRESJEK ISPUSTA SLIVNIKA

Mj. 1 : 50/50

3. DETALJI ODVODNJE

3.1.	Detalj slivnika u rigolu	Mj. 1 : 20
3.2.	Detalj rova ispusta	Mj. 1 : 20

- 3.2.1. Detalj rova u kolniku
- 3.2.2. Detalj rova u zelenoj površini

3.3.	Detalj cestovnog rubnjaka i rigola	Mj. 1 : 10
------	------------------------------------	------------

4. DETALJI CESTE

4.1.	Detalj spajanja kolničke konstrukcije	Mj. 1 : 5
------	---------------------------------------	-----------



Registered ISO 9001:2015

TRAFFICON

Društvo s ograničenom odgovornošću

Projektiranje, consulting, inženjering
za promet, geodeziju i ceste

Selska cesta 50, Zagreb

Tel: 01/364 03 22, Fax: 01/366 49 83

e-mail: trafficon@trafficon.hr

OIB : 30364993041

Investitor:	 HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10000 ZAGREB, Širolina 4
Građevina:	SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	IZVEDBENI PROJEKT
Z.O.P. T.D. broj:	21 – 613PI 21 – 613PI - 13

A. OPĆI DIO

Projektant :


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Miroslav Habianec
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

G 3227

Miroslav Habianec, dipl.ing.građ.

Direktor :


TRAFFICON d.o.o.
za projektiranje cesta
ZAGREB, Selska cesta 50
Tel. 01/ 364-0322
Fax. 01/ 366-4983

Marko Zrakić, dipl.ing.geod.

Zagreb, svibanj 2023.



Registered ISO 9001:2015

TRAFFICON

Društvo s ograničenom odgovornošću

Projektiranje, consulting, inženjering
za promet, geodeziju i ceste

Selska cesta 50, Zagreb
Tel: 01/364 03 22, Fax: 01/366 49 83
e-mail: trafficon@trafficon.hr
OIB : 30364993041

DOKUMENTACIJA PODUZEĆA



IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080261582

OIB:

30364993041

EUID:

HRSR.080261582

TVRTKA:

1 TRAFFICON društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje
cesta

1 TRAFFICON d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

4 Zagreb (Grad Zagreb)
Selska cesta 50

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

8 trafficon@trafficon.hr

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 3 * - izrada stručnih podloga za izdavanje lokacijskih
dozvola za građevine niskogradnje
- 3 * - izrada tehničke dokumentacije na području zaštite
okoliša
- 5 * - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje
građevina
- 5 * - nadzor nad gradnjom
- 5 * - izradba elaborata stalnih geodetskih točaka za
potrebe osnovnih geodetskih radova
- 5 * - izvođenje geodetskih radova za potrebe izmjere,
označivanja i održavanja državne granice
- 5 * - izradba elaborata topografske izmjere i izradbe
državnih karata
- 5 * - izradba elaborata katastarske izmjere i tehničke
reambulacije
- 5 * - izradba parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata
katastra zemljišta
- 5 * - izradba parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata
katastra nekretnina
- 5 * - izradba elaborata katastra vodova i tehničko vođenje
katastra vodova
- 5 * - izradba posebnih geodetskih podloga za prostorno
planiranje i graditeljsko projektiranje, izradbu
geodetskoga projekta, izradbu elaborata o iskolčenju



IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- građevine, kontrolna geodetska mjerenja pri izgradnji i održavanju građevina (praćenje mogućih pomaka)
- 5 * - izradba situacijskih nacrti za objekte za koje ne treba izraditi geodetski projekt
- 5 * - iskolčenje građevina
- 5 * - izradba posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štitićena područja
- 5 * - geodetski radovi u komasacijama
- 5 * - poslovi stručnog nadzora nad radovima: izradbe elaborata katastra vodova i tehničkog vođenja katastra vodova, izradbe posebnih geodetskih podloga za prostorno planiranje i graditeljsko projektiranje, izradbe geodetskoga projekta, izradbe elaborata o
- 5 * - iskolčenju građevine, kontrolnih geodetskih mjerenja pri izgradnji i održavanju građevina (praćenje mogućih pomaka), iskolčenja građevina i izradbe posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štitićena područja
- 7 * - stručni poslovi zaštite okoliša

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 6 Marko Zrakić, OIB: 14753199242
Zagreb, 1. Poljski put 31
- 7 - jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 7 Marko Zrakić, OIB: 14753199242
Zagreb, 1. Poljski put 31
- 1 - direktor
- 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 3 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 2 Društveni ugovor o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 22. listopada 1998. godine.
- 3 Odlukom članova društva od 17.05.2005. godine izmijenjene su odredbe Društvenog ugovora od 22.10.1998. godine na način da je isti stavljen izvan snage, a donijet je novi Društveni ugovor koji je dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
- 5 Odlukom članova društva od 14.01.2008. godine izmijenjene su odredbe Društvenog ugovora od 17.05.2005. godine na način da je isti stavljen izvan snage, a donijet je Društveni ugovor koji se dostavlja sudu u zbirku isprava.
- 7 Odlukom člana društva od 25. srpnja 2011.g. zamjenjuje se



IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

Društveni ugovor o osnivanju društva od 14. siječnja 2008.g. i donosi novi tekst Društvenog ugovora od 25. srpnja 2011.g., koji se ulaže u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 3 Odlukom člana društva od 17.05.2005. godine temeljni kapital društva povećan je sa iznosa od 18.600,00 kn za iznos od 1.400,00 kn na iznos od 20.000,00 kn.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	25.03.22	2021	01.01.21 - 31.12.21	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-98/4746-2	02.12.1998	Trgovački sud u Zagrebu
0002	Tt-98/4746-6	17.04.2001	Trgovački sud u Zagrebu
0003	Tt-05/7323-4	14.09.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0004	Tt-07/5526-2	18.05.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0005	Tt-08/526-2	21.01.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0006	Tt-10/17958-4	23.02.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0007	Tt-11/10430-4	19.09.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0008	Tt-21/4722-2	04.02.2021	Trgovački sud u Zagrebu
eu	/	27.03.2009	elektronički upis
eu	/	26.03.2010	elektronički upis
eu	/	30.03.2011	elektronički upis
eu	/	26.03.2012	elektronički upis
eu	/	25.03.2013	elektronički upis
eu	/	28.03.2014	elektronički upis
eu	/	30.03.2015	elektronički upis
eu	/	21.03.2016	elektronički upis
eu	/	06.04.2017	elektronički upis
eu	/	09.04.2018	elektronički upis
eu	/	14.03.2019	elektronički upis
eu	/	08.04.2019	elektronički upis
eu	/	23.03.2020	elektronički upis
eu	/	06.04.2021	elektronički upis
eu	/	25.03.2022	elektronički upis



IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Sudska pristojba po Tbr. 29. st. 3. Uredbe o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 53/19 i 92/21), za izvadak iz sudskog registra u iznosu od 5.00 Kn / 0.66 € (fiksni tečaj konverzije 7.53450) naplaćena je elektroničkim putem.



Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički potpisana certifikatom:
CN=sudreg, L=ZAGREB,
O=MINISTARSTVO PRAVOSUĐA I UPRAVE HR72910430276, C=HR

Broj zapisa: 00IQq-qSzBA-Y1Zkl-H6Bli-rrVje
Kontrolni broj: o25Hg-gM0Uv-u9vol-5ezAW

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka.
Isto možete učiniti i na web stranici
http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/ unosom gore navedenog broja zapisa i kontrolnog broja dokumenta.
U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvotka.
Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.



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

KLASA: 360-01/23-03/88
URBROJ: 251-500-03-23-2
Zagreb, 31. siječnja 2023.

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/2009), po zahtjevu koji je podnio Miroslav Habianec, dipl.ing.građ., Zagreb, VLADIMIRA FILAKOVCA 5, izdaje

POTVRDU

1. Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera građevinarstva razvidno je da je Miroslav Habianec, dipl.ing.građ., upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, s danom upisa **12.12.2002.** godine, pod rednim brojem **3227** te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**", zaposlen u: **TRAFFICON d.o.o., Zagreb.**
2. Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore inženjera građevinarstva utvrđeno je da imenovani nije stegovno kažnjavao, da mu nije izrečena mjera zabrane obavljanja poslova i da protiv njega trenutno nije pokrenut stegovni postupak.
3. Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovani član Hrvatske komore inženjera građevinarstva u aktivnom statusu i da nije stegovno kažnjavao.



Prilog jedinica

Hrvatska komora inženjera građevinarstva

Miroslav Habianec

Zagreb, dipl.ing.građ.



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/02-01/ 3227
Urbroj: 314-01-02-1
Zagreb, 12. prosinca 2002.

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99) i Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 12.12.2002. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis koji je podnio **HABIANEC MIROSLAV**, dipl.ing.građ., **ZAGREB**, **PETROVA 98**, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi

RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva** upisuje se **HABIANEC MIROSLAV**, (JMBG 0111963330096), dipl.ing.građ., **ZAGREB**, pod rednim brojem **3227**, s danom upisa **12.12.2002.** godine.
2. Upisom u **Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva**, **HABIANEC MIROSLAV**, dipl.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 s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer građevinarstva stječe pravo na "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**".
4. Ovlašteni inženjer građevinarstva poslove iz točke 2. ovoga rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno.
5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda.

Obrazloženje

HABIANEC MIROSLAV, dipl.ing.građ., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je na sjednici održanoj 12.12.2002. godine postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), donio Odluku o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva. Predmetna Odluka dostavljena je stručnoj službi Komore na dovršetak postupka i na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer građevinarstva može obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora u samostalnom uredu ili u projektantskom društvu, odnosno u drugoj pravnoj osobi registriranoj za poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora obavljati stvarno i stalno sukladno članku 25. stavku 2. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 52/99).

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovani je stekao pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 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 od 30 dana od primitka ovog Rješenja.



PREDSJEDNIK KOMORE

dr.sc. Bernard Franković dipl.ing.stroj.

Dostaviti:

1. MIROSLAV HABIANEC, 10000 ZAGREB, PETROVA 98
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore



**REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA**

KLASA: UP/I 930-03/22-02/112

URBROJ: 541-07-01/3-22-2

Zagreb, 04.08.2022.

Državna geodetska uprava, OIB: 84891127540, na temelju članka 19. stavka 6. Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti, a u vezi sa člankom 20. stavkom 3. Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti (»Narodne novine«, br. 25/18) i članka 23. Zakona o općem upravnom postupku (»Narodne novine«, br. 47/09 i 110/21), temeljem zahtjeva trgovačkog društva TRAFFICON društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje cesta, Zagreb, Selska cesta 50, OIB: 30364993041, u postupku izdavanja suglasnosti, donosi

RJEŠENJE

1. Trgovačkom društvu TRAFFICON društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje cesta, Zagreb, Selska cesta 50, OIB: 30364993041

izdaje se suglasnost

za obavljanje stručnih geodetskih poslova iz članka 5. stavaka 2. i 3. Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti i to za: **stručne geodetske poslove za potrebe državne izmjere i stručne geodetske poslove za potrebe osnivanja katastra nekretnina.**

2. Utvrđuje se da trgovačko društvo TRAFFICON društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje cesta, Zagreb, Selska cesta 50, ispunjava uvjete za izdavanje suglasnosti iz točke 1. ovoga rješenja propisane člankom 19. stavkom 5. Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti.

3. Danom donošenja ovoga rješenja prestaje važiti rješenje Državne geodetske uprave KLASA: UP/I 930-03/21-02/136, URBROJ: 541-07-01/3-21-2 od dana 19.10.2021. godine.

4. Podaci o izdanoj suglasnosti i dokazi o ispunjavanju uvjeta za izdavanje suglasnosti iz točke 1. ovoga rješenja upisati će se u evidenciju suglasnosti koju vodi Državna geodetska uprava.

Obrazloženje

Trgovačko društvo TRAFFICON društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje Zagreb, Selska cesta 50, OIB: 30364993041, kojemu je temeljem rješenja KLASA: UP/I 930-03/21-02/136, URBROJ: 541-07-01/3-21-2 od dana 19.10.2021. godine, izdana suglasnost za obavljanje stručnih geodetskih poslova iz članka 19. stavka 5. Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti (»Narodne novine«, br. 25/18), je sukladno članku 20. stavku 3. Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti, obavijestilo ovu Upravu, dana 04.08.2022. godine, o promjeni koja utječe na izdanu suglasnost, a odnosi se na propisane uvjete iz članka 19. stavka 5. podstavka 2. Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti te dostavilo dokaze o promjeni sukladno članku 6. stavku 7. Pravilnika o izdavanju suglasnosti za obavljanje stručnih geodetskih poslova (»Narodne novine«, br. 54/18).

Člankom 20. stavkom 3. Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti, propisano je da su zajednički geodetski ured i pravna osoba koji imaju suglasnost iz članka 19. stavka 5. Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti, dužni jednom godišnje, do 1. ožujka tekuće godine za prethodnu kalendarsku godinu, Državnoj geodetskoj upravi dostaviti i dokaze da se uvjeti na temelju kojih su dobili suglasnost nisu izmijenili te su dužni Državnu geodetsku upravu obavijestiti o svakoj promjeni koja utječe na izdanu suglasnost, najkasnije u roku od osam dana od dana nastale promjene.

Člankom 6. stavkom 7. Pravilnika o izdavanju suglasnosti za obavljanje stručnih geodetskih poslova, propisana je dokumentacija kojom zajednički geodetski ured odnosno pravna osoba kojima je izdana suglasnost iz članka 2. stavka 2. Pravilnika o izdavanju suglasnosti za obavljanje stručnih geodetskih poslova, obavještava o svakoj promjeni koja utječe na izdanu suglasnost, u smislu članka 20. stavka 3. Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti.

Podaci o izdanoj suglasnosti trgovačkom društvu TRAFFICON društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje cesta, Zagreb, Selska cesta 50 i dokazi o ispunjavanju uvjeta za izdavanje suglasnosti propisani člankom 19. stavkom 5. Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti, upisani su u evidenciju suglasnosti koju vodi Državna geodetska uprava.

U provedenom postupku utvrđeno je da je trgovačkom društvu TRAFFICON društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje cesta, Zagreb, Selska cesta 50, temeljem rješenja KLASA: UP/I 930-03/21-02/136, URBROJ: 541-07-01/3-21-2 od dana 19.10.2021. godine, izdana suglasnost za obavljanje stručnih geodetskih poslova iz članka 5. stavaka 2. i 3. Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti.

Iz dostavljene dokumentacije o promjeni koja utječe na izdanu suglasnost, utvrđeno je:

1. da je trgovačko društvo TRAFFICON društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje cesta, Zagreb, Selska cesta 50, registrirano za obavljanje geodetske djelatnosti

2. da je u trgovačkom društvu TRAFFICON društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje cesta, Zagreb, Selska cesta 50, osigurano da stručne geodetske poslove iz članka 5. stavaka 2. i 3. Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti, obavljaju ovlašteni inženjeri geodezije koji ispunjavaju uvjete iz članka 19. stavka 2. podstavaka 1., 3. i 4. Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti i to:

- Marko Zrakić, dipl.ing.geod., OIB: 14753199242
- Zorana Stanković, mag.ing.geod. et geoinf., OIB: 31802662030
- Bojan Mihajlović, dipl.ing.geod., OIB: 03617127027
- Hrvoje Karin, mag.ing.geod. et geoinf., OIB: 60234864750

i geodetski stručnjaci koji stručne geodetske poslove obavljaju najmanje u statusu stručnog suradnika ili suradnika s položenim ili priznatim stručnim ispitom i to:

- ovlašteni inženjer geodezije Marija Kos, mag.ing.geod. et geoinf., OIB: 16909599499
- ovlašteni inženjer geodezije Robert Zrnc, dipl.ing.geod., OIB: 12153943109.

Uvidom u evidenciju suglasnosti koju Državna geodetska uprava vodi za trgovačko društvo TRAFFICON društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje cesta, Zagreb, Selska cesta 50, pod brojem 1461 i dostavljenu dokumentaciju sukladno članku 6. stavku 7. Pravilnika o izdavanju suglasnosti za obavljanje stručnih geodetskih poslova, utvrđeno je da su ispunjeni svi uvjeti propisani člankom 19. stavkom 5. Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti, za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih geodetskih poslova iz članka 5. stavaka 2. i 3. Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti.

S obzirom da je u ovome postupku utvrđena promjena koja utječe na izdanu suglasnost te je utvrđeno ispunjenje svih uvjeta za izdavanje suglasnosti propisanih člankom 19. stavkom 5. Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti, Državna geodetska uprava ovim rješenjem izdaje suglasnost za obavljanje stručnih geodetskih poslova iz članka 5. stavaka 2. i 3. Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti te danom donošenja ovoga rješenja prestaje važiti rješenje Državne geodetske uprave, KLASA: UP/I 930-03/21-02/136, URBROJ: 541-07-01/3-21-2 od dana 19.10.2021. godine.

Sukladno članku 37. stavku 3. Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti i članku 6. stavku 3. Pravilnika o izdavanju suglasnosti za obavljanje stručnih geodetskih poslova, podaci o izdanoj suglasnosti i dokazi o ispunjavanju uvjeta za izdavanje suglasnosti iz točke 1. ovoga rješenja, upisati će se u evidenciju suglasnosti koju vodi Državna geodetska uprava.

Temeljem navedenog i utvrđenog činjeničnog stanja odlučeno je kao u izreci ovoga rješenja.

Pouka o pravnom lijeku:

Protiv ovoga rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe nadležnom upravnom sudu, u roku od 30 dana od primitka ovoga rješenja.

NAČELNICA SEKTORA

Katarina Fidermuc Rončević, dipl.iur.

Dostaviti:

1. TRAFFICON DRUŠTVO S OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU ZA PROJEKTIRANJE
CESTA, SELSKA CESTA 50, 10000 ZAGREB, HRVATSKA
2. Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije, Ulica grada Vukovara 271/II, 10000 Zagreb
3. Evidencija suglasnosti
4. Pismohrana



Naziv izdavatelja dokumenta

Zajednički
Informacijski sustav

Naziv izdavatelja certifikata

Fina RDC-TDU 2015, Financijska agencija, HR

Vrijeme izdavanja dokumenta

04.08.2022 14:34

Serijski broj certifikata

42090802365733105947425821090326737549

Algoritam potpisa

RSA

Kontrolni broj

Z14103809567ad581

Skeniranjem QR koda navedenog na ovom elektroničkom zapisu možete provjeriti točnost podataka. Isto možete učiniti i na internet adresi <https://oss.uredjenazemlja.hr/public/preuzmiDokument> unosom kontrolnog broja. U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. U slučaju da je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Državna geodetska uprava potvrđuje točnost dokumenta i stanje podataka u trenutku izrade isprave.

Napomene

HRVATSKA KOMORA OVLAŠTENIH
INŽENJERA GEODEZIJE

KLASA: 034-01/22-05/497
URBROJ: 507-02-22-1
Zagreb, 11. listopada 2022.

Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnio **Marko Zrakić**, dipl.ing.geod., Zagreb-Susedgrad, Poljsku put 31, izdaje

POTVRDU

1. Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije utvrđeno je da je **Marko Zrakić, dipl.ing.geod.**, OIB 14753199242, Zagreb-Susedgrad, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera geodezije, s danom upisa **02.12.1999.** godine, pod upisnim brojem **378**, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer geodezije**", zaposlen u **TRAFFICON d.o.o., Zagreb**.
2. **Marko Zrakić, dipl.ing.geod.**, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera geodezije, pod upisnim brojem **378** nije u statusu mirovanja članstva u Hrvatskoj komori ovlaštenih inženjera geodezije.
3. **Marko Zrakić, dipl.ing.geod.**, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera geodezije, pod upisnim brojem **378** nema izrečenu stegovnu mjeru zabrane obavljanja stručnih geodetskih poslova.
4. Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovani aktivni član Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije.

 REPUBLIKA HRVATSKA HRVATSKA KOMORA OVLAŠTENIH INŽENJERA GEODEZIJE	Vrijeme izdavanja:	11.10.2022. 11:25:54
	Izdavatelj certifikata:	CN=HRVATSKA KOMORA OVLAŠTENIH INŽENJERA GEODEZIJE, L=ZAGREB, OID.2.5.4.97=VATHR-10252280242, O=HKOIG., C=HR
	Serijski broj:	10252280242.1.37
	Algoritam potpisa:	SHA256withRSA
	Broj zapisa:	2022-572
	Kontrolni broj:	177-148-514
Elektronički pečat:	MIIBIjANBgkqhkiG9w0BAQEFAAOCAQ8AMIIBCgKCAQEAA4HnQPNSUG6yCgipkDhMEUc4q8cukqzPw5wr15JUurbH56zXlnbNz2JNvWIrEuJ7iDkaQR9r29iotpNE70oa79VemHHSyUvUa1dzeeZGBtiIlg/AjhSZNP1Q+QRsE+FGiT4cYB2USt0kunRr2+7YxgAaDMrJYOjPWdLDIgbEvao4fCOom/UErfkWNuukdE07KbDw0uJ0c93/DtXZEtU91kwSeLWutXF21wiU+E8dHEX62HjA+0JfNTh8XZj8uYWYX/Ifi5lq4kNkCleLdCyEtKbHOz1KL8oRfOs2/b/uoTOHVZavG2ofiUyc59QZQH9ch1eQSkPiIHRihi1XjO6ffawIDAQAB	
Informacije za provjeru dokumenta:	Elektronički zapisi se čuvaju najviše 3 mjeseca od trenutka generiranja te se u tom roku može izvršiti provjera elektroničkog zapisa uvidom u elektronički zapis kojem se pristupa putem broja zapisa i kontrolnog broja otisnutog u kontrolnom dijelu elektroničkog zapisa, putem Internet adrese https://egradani.hkoig.hr/dokumenti-provjera .	

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO RADA I MIROVINSKOGA SUSTAVA
Ispitno povjerenstvo

KLASA: UP/I-133-02/12-04/119

URBROJ: 524-03-01-01/3-12-5

U Zagrebu, 29. studenoga 2012.

Na temelju članka 19. Pravilnika o uvjetima i stručnim znanjima za imenovanje koordinatora za zaštitu na radu te polaganju stručnog ispita (»Narodne novine«, br. 101/09. i 40/10.), Ministarstvo rada i mirovinskoga sustava izdaje

UVJERENJE
o položenom stručnom ispitu za koordinatora za zaštitu na radu

Miroslav Habianec, 97331693513

(ime i prezime kandidata, OIB)

dana 27. studenoga 2012., pred Ispitnim povjerenstvom je položio-la

stručni ispit za koordinatora za zaštitu na radu u fazi

izrade projekta

(izrade projekta, izvođenja radova)

Ovo uvjerenje je oslobođeno od plaćanja upravne pristojbe temeljem članka 7. stavka 1. točke 14. Zakona o upravnim pristojbama (»Narodne novine«, br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10 i 126/11).

Evidencijski broj uvjerenja
455



Predsjednik Ispitnog povjerenstva
Zdravko Franić

(Signature of Zdravko Franić)



Investitor:	 HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10000 ZAGREB, Širolina 4
Građevina:	SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	IZVEDBENI PROJEKT
Z.O.P. T.D. broj:	21 – 613PI 21 – 613PI - 13

B. TEHNIČKI DIO

Projektant


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Miroslav Habianec
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3227

Miroslav Habianec, dipl.ing.građ.

Direktor :


TRAFFICON d.o.o.
za projektiranje cesta
ZAGREB, Selska cesta 50
Tel. 01/ 364-0322
Fax. 01/ 366-4983

Marko Zrakić, dipl.ing.geod.

Investitor:	 HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10000 ZAGREB, Širolina 4
Građevina:	SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	IZVEDBENI PROJEKT
Z.O.P. T.D. broj:	21 – 613PI 21 – 613PI - 13

B.1. TEKSTUALNI PRILOZI

Projektant


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Miroslav Habianec
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 3227

Miroslav Habianec, dipl.ing.građ.

Direktor :


TRAFFICON d.o.o.
za projektiranje cesta
ZAGREB, Selska cesta 50
Tel. 01/ 364-0322
Fax. 01/ 366-4983

Marko Zrakić, dipl.ing.geod.



Registered ISO 9001:2015

TRAFFICON

Društvo s ograničenom odgovornošću

Projektiranje, consulting, inženjering
za promet, geodeziju i ceste

Selska cesta 50, Zagreb
Tel: 01/364 03 22, Fax: 01/366 49 83

e-mail: trafficon@trafficon.hr

OIB : 30364993041

Investitor:	 HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10000 ZAGREB, Širolina 4
Građevina:	SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	IZVEDBENI PROJEKT
Z.O.P. T.D. broj:	21 – 613PI 21 – 613PI - 13

1. TEHNIČKI OPIS

Projektant :


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Miroslav Habianec
dipl. ing. građ.
Ovlašten inženjer građevinarstva

G 3227

Miroslav Habianec, dipl.ing.građ.

Direktor :


TRAFFICON d.o.o.
za projektiranje cesta
ZAGREB, Selska cesta 50
Tel. 01/ 364-0322
Fax. 01/ 366-4983

Marko Zrakić, dipl.ing.geod.

Zagreb, svibanj 2023.

1. TEHNIČKI OPIS

1. UVOD

Izvedbeni projekt **Sanacija odvodnje pristupne ceste PUO Marune na autocesti A1** izrađen je na temelju ugovora Klasa 500-01/21-01/142, Ev. Broj J17/21, Urbroj 4211-100-21-01 od 17.08.2021.g. između Investitora HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o., 10000 Zagreb, Širolina 4 i poduzeća Trafficon d.o.o., Zagreb, Selska 50.

Dokumentacija je izrađena prema :

- Projektom zadatku,
- zahtjevima Investitora,
- važećim propisima RH koji reguliraju pojedina područja vezana za izgradnju i funkcioniranje javnih prometnica,
- ostalim preporukama i metodama dimenzioniranja EU.

2. IZVOD IZ PROJEKTOG ZADATKA

2.1_PREDMET PROJEKTOG ZADATKA

Predmet projektnog zadatka je izrada tehničkog rješenja sanacije (nivo izvedbenog projekta) sustava odvodnje, te između ostalog obuhvaćaju i sljedeće:

1. obilazak i pregled lokacije-dijela sustava odvodnje na pojedinoj dionici autoceste, te izrada izvješća i predlaganje daljnjih mjera,

Terenska prospekcija lokacije uključuje:

- Pripremne radnje u smislu pregleda dostupne prethodne projektne i ostale tehničke dokumentacije za pojedinu lokaciju/predmetni potez autoceste (dobivene od strane Naručitelja), kao i pripadajući dio sustava odvodnje
- Vizualni pregled lokacije koji uključuje pregled ne samo predmetnog poteza autoceste i pripadajućeg dijela sustava odvodnje, već i pregled neposrednog okoliša, te izradu fotodokumentacije uočenih oštećenja,
- Izradu izvješća u kojem će se, temeljem analize svih prethodno obavljenih radnji, u zaključku procijeniti utjecaj uočenog oštećenja na sigurnost odvijanja prometa i razinu zaštite okoliša, te načelno predložiti adekvatnu mjeru sanacije.

Izvješće o obavljenoj terenskoj prospekiji pojedine lokacije potrebno je dostaviti Naručitelju najkasnije u roku od tri dana nakon obavljenog terenskog pregleda.

2. ishođenje potrebnih suglasnosti od upravitelja građevine za obilazak pojedine lokacije sa prijavljenim nedostatkom (privremena regulacija prometa),

3. izradu tehničkog rješenja i pripadajućeg troškovnika za sanaciju manjeg oštećenja sustava odvodnje ili pripadajuće građevine u njegovom sastavu

Osim podataka prikupljenih tijekom obilaska i pregleda lokacije/poteza sustava odvodnje, ostale podloge za izradu izvedbenog projekta sanacije dijela sustava odvodnje trebaju biti:

- prethodno izrađena projektna dokumentacija predmetnog sustava odvodnje odnosno građevine u njegovom sastavu;
- detaljna geodetska snimka postojećeg stanja, te snimka postojećeg stanja iz baze cestovnih podataka HAC-a (BCP) ;
- sva ostala postojeća projektna dokumentacija (npr. o postojećim instalacijama u blizini itd.) te fotodokumentacija

Dostava navedene dokumentacije Izvršitelju u obavezi je Naručitelja.

4. po potrebi, u sklopu izrade tehničkog rješenja sanacije (izvedbenog projekta), izradu i prometnog elaborata za privremenu regulaciju prometa prilikom izvođenja samih radova (ukoliko se radovi odvijaju na prometnim površinama ili u njihovoj neposrednoj blizini, tako da utječu na odvijanje redovnog prometa na AC) potrebni tipovi regulacije prometa, obveze i odgovornosti izvođača radova vezanim uz nabavu, postavljanje, održavanje opreme i same regulacije na autocesti, popis potrebne opreme koju je izvođač dužan osigurati, procjena troškova izvođača vezanih uz nabavu, postavljanje i održavanje opreme i privremene regulacije prometa) te za isti ishodenje suglasnosti nadležnog upravitelja građevine,

2.2_STANJE PREDMETNOG ZAHVATA

Tijekom korištenja autoceste, prilikom redovnih pregleda pojedinih poteza autoceste i pripadajućih sustava odvodnje od strane nadležnih tehničkih jedinica održavanja, kao i povremeno u slučaju vršenja inspeksijskog nadzora, ustanovljena su oštećenja koja nadilaze opseg redovnog održavanja.

U navedenim slučajevima, a u svrhu omogućavanja sigurnog odvijanja prometa, nužno je izvesti radove sanacije koji će osigurati ponovno uspostavljanje pune funkcionalnosti određenog dijela sustava odvodnje i pripadajućih građevina u njegovom sastavu, te samim tim i predviđeni stupanj zaštite okoliša.

Za otklanjanje uočenih nedostataka i oštećenja potrebno je naručiti izradu odgovarajućih tehničkih rješenja i projektne dokumentacije za sanaciju.

Rješenjem inspeksijskog nadzora Ministarstva mora, prometa i infrastrukture (KLASA: UPI/I-340-07/22-03/123, URBROJ: 530-08-3-2-1-22-01 od 07.10.2022.g.) nalaže se onemogućavanje zadržavanja vode na desnom prometnom traku odmorišta Marune, gledano iz smjera Zagreba.

Za vrijeme trajanja oborina, na desnom prometnom traku gledano iz smjera Zagreba, u duljini od cca 10 m po cijeloj traci zadržava se voda.

3. POSTOJEĆE STANJE

3.1_OPIS LOKACIJE

Prema obavijesti o građevinskom nedostatku na prilaznoj cesti PUO Marune (smjer ZG/DU) zbog loše izvedene odvodnje uslijed intenzivnijih oborina dolazi do zadržavanja vode na kolniku.

Naknadnim pregledom utvrđeno je da je postojeći slivnik uz pristupnu cestu PUO Marune uglavnom zatrpan i da nema ispusta iz slivnika, kao i da je rešetka slivnika iznad rigola.

Temeljem projektnog zadatka, a nakon proučene dobivene projektne i ostale tehničke dokumentacije dana 25.05.2023.g. obavljen je obilazak i pregled predmetne lokacije i dijela sustava odvodnje na predmetnoj lokaciji autoceste A1.

Tijekom obilaska i pregleda predmetne lokacije izrađena je fotodokumentacija.

Izvršeno je i geodetsko dosnimavanje postojećeg kolnika i sustava odvodnje u zoni predmetnog zahvata.



Slika 1. Pogled na T raskrižje prilazne ceste PUO Marune (gledano u smjeru Zagreba)



Slika 2. Pogled na postojeći slivnik i revizijsko okno T raskrižja (gledano u smjeru Splita)



Slika 3. Postojeće revizijsko okno oborinske kanalizacije u T raskrižju prije podvožnjaka



Slika 4. Ispust oborinske kanalizacije T raskrižja po pokosu nasipa nakon nadvožnjaka prilazne ceste



Slika 5. Prilazna cesta PUO Marune nakon nadvožnjaka i lokacija slivnika (pogled u smjeru T raskrižja)



Slika 6. Postojeći slivnik nakon nadvožnjaka na prilaznoj cesti

Oborinska kanalizacija u T raskrižju sastoji se od betonskih cijevi Ø400 mm s montažnim betonskim revizijskim oknima Ø1000 mm. U okna se izljeva voda iz slivnika plastičnim cijevima Ø200 mm. Na okna je postavljen lijevanoželjezni poklopac nosivosti 40 t. Izljev oborinske kanalizacije je iz betonske cijevi Ø400 mm po pokosu nasipa nakon podvožnjaka.

3.2_ODVODNJA KOLNIKA

Postojeći sustav odvodnje u zoni zahvata na AC A1 riješen je poprečnim padom kolnika do slivnika u rigolu, ispustom slivnika u revizijska okna u kolniku i dalje oborinskom kanalizacijom prema ispustu u recipijent.

3.3_KARAKTERISTIKE POSTOJEĆEG KOLNIKA

U zoni zahvata kolnički zastor je asfaltbeton, a habajući sloj je u dobrom stanju.

3.4_POSTOJEĆE INSTALACIJE

Nema postojećih komunalnih instalacija u zoni zahvata osim izljeva oborinske kanalizacije T raskrižja i tk instalacija koje su izvan zone zahvata i nema kolizije s navedenim instalacijama.

4. PROJEKTIRANO STANJE

4.1_OPIS PLANIRANOG ZAHVATA

Obzirom na navedene nedostatke, a u cilju osiguranja sigurnosti u prometu i korištenju prometnih površina predviđa se tehničko rješenje iskopa rigola, cestovnog rubnjaka i slivnika na predmetnoj lokaciji te izrada novog slivnika u rigolu sa ispustom ispod kolničke konstrukcije po pokosu nasipa.

U zoni slivnika odstraniti postojeći cestovni rubnjak kao i asfaltni rigol u duljini cca 2,0 m prema nacrtu u projektu.

Nakon uklanjanja postojećih asfaltnih slojeva izvodi se iskop tampona, a nakon toga iskop rova širine 1,00 m. Iskop se predviđa strojni do dubine cca 1,50 m od nivoa kolnika.

Na prethodno uređeni tampon ($M_s \geq 100 \text{ MN/m}^2$) betonira se sloj betona debljine 15 cm od betona klase C12/15. Za betonski sloj koristiti beton klase C16/20. Betonski sloj iznad tamponskog sloja izvodi se u širini 2,20 m.

Na izvedeni i očvršli sloj betona polaže se nosivi sloj asfalta debljine 9 cm u širini 2,80 m. Iznad nosivog sloja asfalta polaže se habajući sloj asfalta debljine 5 cm u širini 3,40 m.

4.2_TEHNOLOGIJA IZVEDBE

Elaboratom privremene regulacije prometa je predviđeno izvođenje radova u jednoj fazi, kako je prikazano u grafičkim prilogima elaborata.

Zbog uskog kolnika prilazne ceste nije moguće osigurati dovoljno prostora za istovremeno izvođenje radova i prolaz vozila, stoga je neophodno zatvoriti prilaznu cestu tijekom izvođenja radova.

Predviđeno je izvođenje radova u jednoj fazi, kako je prikazano u grafičkim prilogima.

Tijekom izvođenja radova na prilaznoj cesti PUO Marune predviđeno je sljedeće:

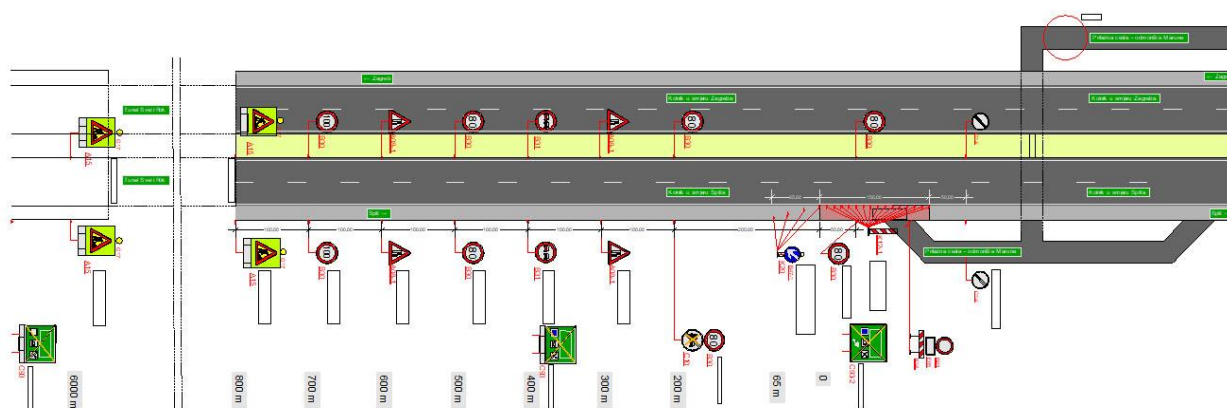
- zatvaranje za promet izlazne rampe s autoceste iz smjera Zagreba prema Splitu
- suženje kolnika u smjeru Splita u zoni izlazne rampe prilazne ceste PUO Marune te postavljanje prometne signalizacije i opreme privremene regulacije prometa.

Sukladno Pravilniku o privremenoj regulaciji prometa i označavanju te osiguranju radova na cestama (NN 92/19) primijenjena je tipska shema istog Pravilnika, koja je najprikladnija za lokaciju i predviđeni opseg radova.

Kao najprikladnija tipska shema, odabrana je shema A1, koja je primjenjiva u pogledu prometne opreme i signalizacije s određenim prilagodbama koje su uvjetovane specifičnostima same lokacije izvođenja radova.



Grafički prilog 1. Autocesta A1 u zoni PUO Marune i područje izvođenja radova



Grafički prilog 2. AC A1, prilazna cesta PUO Marune i prometna signalizacija

Za postavljanje potrebne privremene regulacije prometa prema shemi A-1 (postavlja, održava i uklanja naručitelj) Izvoditelj radova mora prethodno, temeljem predloženog dinamičkog plana radova, ishoditi suglasnost vlasnika prometnice.

Planirani zahvat izvoditi će se slijedećim redoslijedom:

- 1 - Priprema gradilišta (privremena regulacija prometa)
- 2 - Skidanje asfaltnih slojeva (habajući sloj u širini 3,40 m, nosivi sloj u širini 2,80 m)
- 3 - Iskop rova u širini 1,00 m dubine cca 1,50 m i odvoženje iskopanog materijala
- 4 - Izvedba betonske podloge i obloge kanalizacijske cijevi u duljini 9,00 m, te betonske podloge u duljini 11,42 m
- 5 - Polaganje betonske kanalizacijske cijevi Ø200 mm u duljini 20,42 m
- 6 - Zatrpavanje rova kanala u kolniku i zelenom pojasu
- 7 - Izvedba nove kolničke konstrukcije prema projektu
- 8 - Uređenje gradilišta

Prije izvedbe radova potrebno je izvršiti iskolčenje svih novih i postojećih ukopanih objekata i instalacija u zoni zahvata.

Posebno se napominje i podvlači slijedeće:

- svi postojeći podzemni vodovi na području zahvata ucrtani u situaciji Mj. 1:500 snimljeni su prilikom obilaska terena;
- prilikom SVIH iskopa dubljih od 50 cm, potrebno je radove izvoditi vrlo pažljivo, a po potrebi i ručno. Izvođač snosi svu odgovornost za posljedice i štete nastale zbog uništenja postojećih instalacija u zoni rada.

Sve radove treba izvesti prema važećim tehničkim propisima, normativima i pripadajućim nacrtima i normama.

NAPOMENA: PRIJE POČETKA RADOVA OBAVEZNO PREKONTROLIRATI (VISINSKI I TLOCRTNO) STVARNO STANJE POSTOJEĆIH REVIZIJSKIH OKANA I SLIVNIKA U ZONI ZAHVATA.

5. PRIVREMENA REGULACIJA PROMETA ZA VRIJEME IZVOĐENJA RADOVA

Izradom prometnog elaborata za privremenu regulaciju prometa 613PI-13_PE-1 prilikom izvođenja radova na sanaciji sustava odvodnje biti će dano prometno rješenje s prikazom horizontalne i vertikalne prometne signalizacije, kao i potrebne opreme na predmetnim prometnim površinama.

Za postavljanje potrebne privremene regulacije prometa (postavlja, održava i uklanja naručitelj) Izvoditelj radova mora prethodno, temeljem predloženog dinamičkog plana radova, ishoditi suglasnost vlasnika prometnice.

6. ZBRINJAVANJE GRAĐEVINSKOG OTPADA

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

Osnovni propisi iz tog područja su :

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada (NN 114/15, 103/18, 56/19)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 106/22),
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08).

Organizacijom građenja kod izvođenja radova treba predvidjeti mjere zaštite radi sprečavanja zagađenja okoliša i podzemlja tekućim i krutim tvarima, kao što su: otrovi, masnoće, kemijski agresivne tvari, soli, organska otapala i slično.

Izvoditelj je dužan redovito održavati i čistiti gradilište sa svim prostorima i cjelokupnim inventarom. Sve otpadne materijale (glodani materijal, šuta, ambalaža i sl.) treba odmah odvesti sa gradilišta i propisno zbrinuti.

7. SANACIJA OKOLIŠA GRADILIŠTA

Izvoditelj radova dužan je nakon završetka radova gradilište i okoliš dovesti u stanje prethodne uređenosti.

Sve privremene građevine sagrađene u okviru pripremnih radova, sva gradilišna oprema, sva neutrošena gradiva, otpad i slično koje je izvoditelj radova postavio – izgradio u cilju sanacije predmetnog objekta dužan je ukloniti.

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

8. PREDMJER RADOVA I TROŠKOVI IZGRADNJE

Sve stavke predviđene troškovnikom radova treba izvesti u skladu sa "Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama" ("Hrvatske ceste"d.o.o. , Zagreb 2001.g).

Svi potrebni građevinski radovi na izgradnji predmetne oborinske odvodnje dani su u predmjeru radova i troškovniku.

Za sve radove i materijale obuhvaćene ovim projektom izvođač je dužan pribaviti odgovarajuće dokaze kvalitete i ateste koji u svemu moraju odgovarati postojećim propisima i hrvatskim normativima.

Količine radova koje nakon dovršenja radova nije moguće provjeriti neposrednom izmjerom treba po izvršenju pojedinih radova preuzeti nadzorni inženjer.

Nadzorni inženjer i predstavnik izvođača unosi će u građevinski dnevnik količine radova sa potrebnim skicama i izmjerama, te će svojim potpisima jamčiti za njihovu točnost.

U slučaju potrebe izmjene ili dopune ovoga projekta ili pojedinih dijelova, odluku će donositi sporazumno predstavnik investitora, projektanta i izvođača radova, a tu će odluku unositi u građevinski dnevnik ili kao dopunu ovoga projekta.

Sve izmjene i dopune ovoga projekta ili njegovih dijelova za koje se po građevinskom dnevniku ne može dokazati da su uslijedili po opisanom postupku, neće se obračunavati po privremenom ni po konačnom obračunu.

U programu kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), kao i u posebnim tehničkim uvjetima (PTU) ovog projekta dani su opisi stavaka za sve vrste predviđenih radova.

Za sve što eventualno nije obuhvaćeno tim opisima, izvoditelj radova dužan je pridržavati se opisa danih u Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, postojećih propisa i Hrvatskih normi.

NAPOMENA. Za sve vrste betonskih radova mjerodavan je Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22), a za sve asfaltnerske radove Tehnički propis za asfaltne kolnike (NN 48/21)

9. MJERE ZAŠTITE

Prilikom sanacije sustava odvodnje potrebno je pridržavati se važećih odredbi postojećih zakona i pravilnika i uredbi vezanih za područje izgradnje :

Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22),
Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21, 47/23),
Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19, 144/21, 114/22),
Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18),
Zakon o normizaciji (NN 80/13),

Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18),
Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19),
Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22),
Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21),
Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19),
Zakon o prijevozu opasnih tvari (NN 79/07),

Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03),
Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06),

Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19),
Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, 32/20),
Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 130/17, 39/19, 118/20),

Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19),
Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22),
Tehnički propis za asfaltne kolnike (NN 48/21)

Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20).

Koordinator I ZNR:


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Miroslav Habianec
dipl. ing. građ.
Ovlašten inženjer građevinarstva
G 3227

Miroslav Habianec, dipl.ing.građ.

Projektant:


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Miroslav Habianec
dipl. ing. građ.
Ovlašten inženjer građevinarstva
G 3227

Miroslav Habianec, dipl.ing.građ.



Registered ISO 9001:2015

TRAFFICON

Društvo s ograničenom odgovornošću

Projektiranje, consulting, inženjering
za promet, geodeziju i ceste

Selska cesta 50, Zagreb
Tel: 01/364 03 22, Fax: 01/366 49 83

e-mail: trafficon@trafficon.hr

OIB : 30364993041

Investitor:	 HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10000 ZAGREB, Širolina 4
Građevina:	SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	IZVEDBENI PROJEKT
Z.O.P. T.D. broj:	21 – 613PI 21 – 613PI - 13

2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Projektant :


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Miroslav Habianec
dipl. ing. građ.
Ovlašten inženjer građevinarstva

G 3227

Miroslav Habianec, dipl.ing.građ.

Direktor :


TRAFFICON d.o.o.
za projektiranje cesta
ZAGREB, Selska cesta 50
Tel. 01/ 364-0322
Fax. 01/ 366-4983

Marko Zrakić, dipl.ing.geod.

Zagreb, svibanj 2023.

2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

1. OPĆENITO

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

- kontrolirati kvalitetu materijala,
- osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kvaliteti materijala,
- za ispitivanje materijala primjenjivati metode ispitivanja, standarde i propise dane u Tehničkim uvjetima.

1.1 Kontrola materijala

Kontrola kvalitete sastoji se od :

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

1.2 Ispitivanje pogodnosti

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

1.3 Tekuća kontrola

Tekuća kontrola obavlja se radi kontrole tehnološkog procesa. Tekuća ispitivanja obavlja proizvođač u vlastitom laboratoriju. Učestalost i vrste tekućih ispitivanja propisani su Tehničkim uvjetima ovisno o vrsti i namjeni materijala.

1.4 Kontrolno ispitivanje

Kontrolno ispitivanje obavlja se radi usklađenosti kvalitete proizvoda sa svojstvima i karakteristikama propisanim Tehničkim uvjetima. Kontrolna ispitivanja može obavljati jedino poduzeće za kontrolu kvalitete, koje obavlja i uzorkovanje materijala. Za materijale koji podliježu Naredbi o obaveznom atestiranju Zavoda za standardizaciju, uzorkovanje i ispitivanje radi izdavanja atesta obavlja isključivo ovlašteno poduzeće.

1.5 Provjera kvalitete uskladištenog materijala

Ispitivanjem se utvrđuje kvaliteta materijala uskladištenog na deponijama, silosima, cisternama, i sl. u slučajevima : (a) kada svojstva i karakteristike nisu praćeni u toku proizvodnje,

(b) radi provjere svojstava i karakteristika, a prema posebnom zahtjevu ili potrebi.

Uzorkovanje i ispitivanje obavlja poduzeće za kontrolu kvalitete.

1.6 Dokumentacija

1.6.1 Izvještaj o prethodnom ispitivanju kvalitete s ocjenom pogodnosti materijala

Izvještaj mora sadržavati podatke :

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

1.6.2. Izvještaj o tekućoj kontroli

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

1.6.3. Izvještaj o kontrolnom ispitivanju

Izvještaj o kontrolnom ispitivanju mora sadržavati ove podatke :

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

1.6.4. Atest

Za materijale koji podliježu Naredbi o obaveznom atestiranju Zavoda za standardizaciju izdaje se atestna dokumentacija propisana Naredbom.

1.6.5. Uvjerenje o kvaliteti proizvoda

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

Uvjerenje o kvaliteti proizvoda mora sadržavati ove podatke :

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

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

1.6.6. Uvjerenje o kvaliteti sirovine

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

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

Uvjerenje o kvaliteti primarne sirovine mora sadržavati ove podatke :

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

1.6.7. Izvještaj o provjeri kvalitete uskladištenog materijala

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

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

2. GEODETSKI RADovi

Izvođač radova dužan je za vrijeme građenja stalno kontrolirati iskolčene trase i gabarite, osiguranje svih točaka, repera i poligonskih točaka.

3. ZEMLJANI RADovi

3.1. ISKOP ROVOVA ZA INSTALACIJE I DRENAŽE

Rad na iskopu rovova za instalacije i drenaže obuhvaća iskop materijala točno prema nacrtima iz projekta sa svim potrebnim razupiranjima, odvodnjom, privremenim odlaganjem iskopanog materijala, te razastiranje ili odvoz viška materijala nakon zatrpavanja rova. Rad također obuhvaća i razastiranje materijala nakon eventualnog odvoza u nasip ili na stalno odlagalište.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i ovim OTU.

Rovove za instalacije i drenaže treba iskopavati strojno, jedino ako to nije moguće, mogu se raditi iznimno ručno uz potrebne mjere sigurnosti i zaštite na radu.

Rovovi se rade u svim kategorijama materijala ("A", "B" ili "C") prema odredbama u potpoglavlju 2-02. Rovovi se mogu raditi slobodno, bez razupiranja samo kod manjih dubina iskopa.

Kod većih se dubina rovovi obvezno moraju razupirati, a način razupiranja ovisi o dubini iskopa i vrsti tla.

Način razupiranja predlaže izvođač, a odobrava nadzorni inženjer. Kao mjera osiguranja od obrušavanja iskop mora biti postupan. Za vrijeme iskopa treba osigurati crpljenje vode koja na bilo koji način dospije u rov.

Kao svijetla širina kod nerazupiranih rovova računa se razmak u dnu, a kod razupiranih rovova razmak između razupiranih stijenki rova. Za obradu spojeva cijevi, kontrolna okna i slično na određenim se mjestima predviđaju proširenja od najmanje 50 cm koja se priznaju izvođaču.

Iskopani materijal razvrstava se (ocjenjuje) prema kategoriji ("A", "B" ili "C" - potpoglavlje 2-02).

Iskopani materijal odlaže se privremeno uz rovove na takvoj udaljenosti na kojoj neće ugroziti iskopani rov. Taj se materijal upotrebljava za zatrpavanje rova ako je pogodan, a višak odvozi na mjesto određeno projektom ili odredbom nadzornog inženjera te tamo razastire.

Po završetku iskopa obavlja se visinska kontrola dna na svakom projektnom profilu ili po potrebi i gušće.

3.3. IZRADA POSTELJICE

Posteljica je završni sloj nasipa ili usjeka ujednačene nosivosti, debljine do 50 [cm], ovisno o vrsti materijala. Na posteljicu se, dalje, polažu slojevi kolničke konstrukcije i kolnik s vezanim i habajućim završnim slojem.

Posteljicu treba izraditi prema kotama iz projekta.

Uređenje posteljice obuhvaća grubo i fino planiranje materijala i nabijanje do tražene zbijenosti.

3.3.1. Kontrola kakvoće

Propisi na osnovi kojih se kontrolira kakvoća materijala za izradu posteljice :

HRN U.B1.010/79
HRN U.B1.012/79
HRN U.81.014/68
HRN U.B1.016/68
HRN U.B1.018/80

Uzimanje uzoraka tla
Određivanje vlažnosti uzoraka tla
Određivanje specifične težine tla
Određivanje zapreminske težine tla
Određivanje granulometrijskog sastava

HRN U.B1.020/80
HRN U.B1.022/68
HRN U.B1.024/68
HRN U.B1.038/68
HRN U.B1.042/69
HRN U.E8.010/81

Određivanje granica konzistencije tla. Aterbergove granice
Određivanje promjene zapremine tla
Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla
Određivanje optimalnog sadržaja vode
Određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti
Nosivost i ravnost na nivou posteljice

Propisi na osnovi kojih se obavljaju tekuća i kontrolna ispitivanja :

HRN U.B1.010/79
HRN U.B1.012/79
HRN U.B1.016/68
HRN U.B1.046/68

Uzimanje uzoraka tla
Određivanje vlažnosti uzoraka tla
Određivanje zapreminske težine tla
Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče

3.3.2. Tekuća ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) i određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom $\varnothing$ 30 [cm] uređene površine posteljice. Minimalna tekuća ispitivanja jesu :

- jedno određivanje stupnja zbijenosti na 1000 [m²],
- jedno određivanje modula stišljivosti na 1000 [m²],
- jedno određivanje granulometrijskog sastava materijala posteljice na 6000 [m²].
- jedno ispitivanje stupnja zbijenosti i modula stišljivosti na svakih 200 [m] u zoni bankine.

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

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

Ispitivanje ravnosti kao i poprečnog pada posteljice obavlja se na svakih 100 [m]. Tek po odobrenju visinskog položaja posteljice pristupa se kontroli postignute zbijenosti.

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

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

- 5 [%] pri mjerenju potrebne mase u suhom stanju (γ_d),
- 10 [%] pri mjerenju modula stišljivosti (Ms).

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

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

3.3.3. Kontrolna ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak

(Sz) najmanje na svakih 2000 m² i određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom Ø 30 [cm] najmanje na svakih 2000 [m²] uređene površine posteljice.

Posebno se ispituje posteljica u zoni bankine na svakih 400 [m] po jednoj ili po drugoj metodi.

Granulometrijski sastav materijala iz posteljice ispituje se najmanje na svakih 10000 [m²].

3.3.4. Izrada posteljice od kamenih materijala

U kamene materijale spadaju materijali dobiveni iskopom, kamene drobine i šljunci (materijali iskopne kategorije A i dio materijala iskopne kategorije C).

Prije nasipanja materijala za izravnavajući sloj treba provjeriti njegovu kvalitetu.

Materijal za izradu posteljice od kamenih materijala treba zadovoljiti uvjete :

- koeficijent nejednakosti $U = d_{60}/d_{10}$ mora biti veći od 9,
- maksimalna veličina zrna je 60 [mm] (10% zrna do 70 [mm]).

Kriteriji za ocjenu kvalitete posteljice od kamenih materijala jesu ovi :

- stupanj zbijenosti prema standardnom Proctorovom postupku $Sz > 100$ [%],
- modul stišljivosti mjeren kružnom pločom $d = 30$ [cm], $Ms > 40$ [MN/ m²].

3.4. NORME I TEHNIČKI PROPISI

HRN U.B1.010/79	Geomehanička ispitivanja. Uzimanje uzoraka
HRN U.B1.012/79	Geomehanička ispitivanja. Određivanje vlažnosti tla
HRN U.B1.014/68	Geomehanička ispitivanja , Određivanje zapreminske mase materijala tla bez pora
HRN U.B1.016/68	Geomehanička ispitivanja. Određivanje zapreminske težine tla
HRN U.B1.018/80	Geomehanička ispitivanja. Određivanje granulometrijskog sastava
HRN U.B1.020/80	Geomehanička ispitivanja. Određivanje granica tečenja i valjanja tla
HRN U.B1.022/68	Geomehanička ispitivanja. Određivanje promjena zapremine tla
HRN U.B1.024/68	Geomehanička ispitivanja, Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla
HRN U.B1.030/68	Geomehanička ispitivanja. Određivanje pritisne čvrstoće tla
HRN U.B1.038/68	Geomehanička ispitivanja. Određivanje optimalnog sadržaja vode
HRN U.B1.042/69	Geomehanička ispitivanja. Određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti
HRN U.B1.046/68	Geomehanička ispitivanja, Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče
HRN U.E1.010/81	Projektiranje i gradnja cesta.
HRN U.E8.010/81	Zemljani radovi na izgradnji cesta-Tehnički uvjeti za izvršenje Projektiranje i gradnja cesta. Nosivost i ravnost na nivou postelice

4. KOLNIČKA KONSTRUKCIJA

4.1. NOSIVI SLOJ OD ZRNATOG KAMENOG MATERIJALA BEZ VEZIVA

4.1.1. KONTROLA KAKVOĆE

Uzorkovanje materijala

Materijali se uzorkuju sukladno uvjetima iz norme HRN U.B1.010.

Laboratorijska ispitivanja

U laboratoriju se ispituju sljedeća svojstva znatog kamenog materijala :

- granulometrijski sastav prema normi HRN U.B1.018,
- gustoća prema normi HRN B.B1.014,
- vlažnost prema normi HRN B.B8.035,
- prostorna masa i upijanje vode prema normi HRN B.B8.031,
- oblik zrna kamenih agregata prema normi HRN B.B8.048,
- određivanje slabih zrna prema normi HRN B.B8.037,
- postojanost prema mrazu natrijevim sulfatom, prema normi HRN B.B8.044,
- otpornost prirodnog i drobljenog agregata na drobljenje i habanje postupkom "Los Angeles" prema normi HRN B.B8.045,
- približno određivanje zagađenosti organskim tvarima prema normi HRN B.B8.039,
- određivanje sagorljivih i organskih tvari prema normi HRN U.B1.024,
- određivanje lakih čestica prema normi HRN B.B8.034,
- optimalni udio vode prema normi HRN U.B1.038,
- kalifornijski indeks nosivosti prema normi HRN U.B1.042
- mineraloško-petrografski sastav prema normi HRN B.B8.003.

4.1.1.1 Zahtjevi kakvoće za zrnate kamene materijale

Kontrola kakvoće znatog kamenog materijala provodi se ispitivanjem u ovlaštenom laboratoriju.

Granulometrijski sastav

Granulometrijska se krivulja znatog kamenog materijala mora nalaziti unutar danih granica u tablici 4.1.1.1-1.

Uz uvjet iz tablice 4.1.1.1-1 zrnati kameni materijal mora zadovoljavati još i ove granulometrijske uvjete :

- udio zrna manjih od 0,02 mm ne smije biti veći od 3 [%],
- promjer najvećeg zrna ne smije biti veći od polovine debljine sloja, odnosno max 63 [mm], i
- stupanj neravnomjernosti, kao mjera dobre ugradljivosti materijala, treba biti :

$U = d_{60}/d_{10}$ od 15 do 100 za šljunak, i

$U = d_{60}/d_{10}$ od 15 do 50 za drobljeni kameni materijal,

gdje je : d_{60} – promjer zrna pri kojem ima 60 [%] mase,
 d_{10} – promjer zrna pri kojem ima 10 [%] mase.

Napomena : U pojedinim slučajevima mogu se dopustiti i zrnati materijali s nešto drugačijim sastavima, ako se ostalim ispitivanjima dokaže njihova uporabljivost i ako to odobri nadzorni inženjer.

Tablica 4.1.1.1-1 Granično područje granulometrijskog sastava znatog kamenog materijala za nosivi sloj bez veziva

Otvor sita (kvadratični) [mm]	Prolaz kroz sito [%]
0,1	2-15
0,2	3-20
0,5	7-28
1	13-38
2	20-48
4	29-60
8	40-75
16	54-90
31,5	73-100
50	90

63

100

Udio zrna manjih od 0,02 mm smije biti i veći od 3 [%] (ne veći od 5 [%]) ukoliko se radi o česticama kamenog porijekla u područjima manjih dubina smrzavanja (blagih klimatskih uvjeta).

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

Određivanje organskih tvari

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

Udio organskih tvari i lakih čestica

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

Optimalna vlaga i maksimalna suha prostorna masa

Uzorak zrnatog kamenog materijala zbija se energijom modificiranog Proctorovog postupka (2,66 [MN m/m³]). Rezultat ispitivanja je optimalna vlaga, tj. ona količina vode u uzorku koja omogućuje maksimalnu zbijenost materijala uz navedenu energiju, pri kojoj se dobiva maksimalna suha prostorna masa. Ugradnja zrnatog kamenog materijala u nosivi sloj najbolja je pri optimalnoj vlazi.

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

Kalifornijski indeks nosivosti - CBR

Nosivost sloja ocjenjuje se na temelju laboratorijski određenog kalifornijskog indeksa nosivosti - CBR. CBR se određuje na pokusnim tijelima zbijenim uz optimalnu vlagu prema normi HRN U.B1.042.

Zahtjevi za nosivost zrnatog kamenog materijala, izraženi kao kalifornijski indeks nosivosti – CBR, jesu :

- za prirodni šljunak ili mješavinu šljunka s manje od 50 [%] drobljenog kamenog materijala, najmanje 40 [%], i
- za drobljeni kameni materijal ili mješavinu prirodnog šljunka s više od 50 [%] drobljenog kamenog materijala, najmanje 80 [%].

Tablica 4.1.1.1-2 Fizičko-mehanička svojstva zrnatog kamenog materijala za izradu nosivog sloja bez veziva

Svojstvo	Traženi zahtjev, najviše
Oblik zrna–udio zrna nepovoljnog oblika (3:1), (HRN B.B8.048)	[%] 40
Upijanje vode, (HRN B.B8.031)	[%] 1,6
Trošna, nekvalitetna zrna, (HRN B.B8.037)	[%] 7
Otpornost prema smrzavanju natrijevim sulfatom. Gubitak mase nakon 5 ciklusa, (HRN B.B8.044)	[%] 12
Otpornost prema drobljenju i habanju po metodi L. Angeles, HRN B.B8.045	[%] 45

Fizičko-mehanička svojstva

Prirodni i drobljeni zrnati kameni materijali moraju zadovoljavati zahtjeve prema tablici 5-01.1.1-2 u pogledu oblika zrna, upijanja vode, trošnih (nekvalitetnih) zrna, otpornosti prema smrzavanju i otpornosti prema drobljenju i habanju.

4.1.1.2. Dokumentacija o prethodnim ispitivanjima materijala

Sukladno potpoglavlju 4.1.1. izvođaču ili proizvođaču se na temelju provedene kontrole kakvoće u ovlaštenom laboratoriju izdaje izvještaj o pogodnosti znatog kamenog materijala za izradu nosivog sloja bez veziva.

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

Takav izvještaj također potvrđuje da već proizvedena određena količina materijala odgovara zahtjevima kakvoće.

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

Izvještaj sadrži :

- opći dio s podacima o naručitelju, mjestu i datumu uzorkovanja, porijeklu i vrsti materijala, ovlaštenom laboratoriju u kojem su ispitivanja obavljena, zahtjevima naručitelja i normama prema kojima su ispitivanja obavljena,
- rezultate laboratorijskih ispitivanja svojstava materijala navedenih u potpoglavlju 5-01.1.1 OTU,
- zaključak u kojem se daje mišljenje o pogodnosti znatog kamenog materijala za izradu nosivog sloja bez veziva.

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

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

Izvještaj o pogodnosti materijala se u originalu predaje nadzornom inženjeru, a vrijedi najviše godinu dana.

4.1.1.3 Zahtjevi kakvoće za ugrađeni nosivi sloj

Završeni nosivi sloj od znatog 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.

Modul stišljivosti i stupanj zbijenosti

Na ugrađenom sloju od znatog kamenog materijala ispituju se, nakon geodetskog prijama u pogledu visina i položaja, sljedeća svojstva :

- modul stišljivosti metodom kružne ploče prema HRN U.B1.046, i
- stupanj zbijenosti ispitivanjem prostorne mase prema normi HRNU.B1.016.

Modul stišljivosti i stupanj zbijenosti nosivog sloja bez veziva, kako su definirani u potpoglavlju 5-00.1.1 OTU, moraju zadovoljavati zahtjeve iz tablice 4.1.1.3-1.

Tablica 4.1.1.3-1 Zahtjevi za ugrađeni nosivi sloj od znatog kamenog materijala bez veziva

Slojevi koji dolaze iznad nosivog sloja od mehanički	Traženi zahtjevi, najmanje
--	----------------------------

zbijenog zrnatog kamenog materijala	Modul stišljivosti Ms [MN/m ²]	Stupanj zbijenosti Sz [%]
Asfaltni zastor, bitumenizirani nosivi sloj i nosivi sloj stabiliziran hidrauličnim vezivom ukupne debljine > 40 cm	50	95
Asfaltni zastor i bitumenizirani nosivi sloj ukupne debljine > 15 cm ili asfaltni zastor, bitumenizirani nosivi sloj i nosivi sloj stabiliziran hidrauličnim vezivom debljine od 30 cm do 40 cm	80	98
Asfaltni zastor i bitumenizirani nosivi sloj ukupne debljine < 15 cm	100	100

Granulometrijski sastav

Granulometrijski sastav materijala mora zadovoljavati zahtjeve iz potpoglavlja 5-01.1.1 OTU, uzorkovan na mjestu ugradnje, a prije zbijanja.

Ravnost površine sloja

Ravnost površine mjeri se kao odstupanje površine sloja od letve duljine 4 [m]. Odstupanje od letve smije biti najviše 20 [mm].

Visina i položaj

Visinski položaj izvedenog sloja provjerava se geodetskim snimanjem na mjestima ispod rubova kolnika, te sredine kolnika, a odstupanja mogu biti najviše ± 15 [mm].

Iznimno, uz odobrenje nadzornog inženjera, odstupanja naniže mogu biti do najviše - 30 [mm], s time da se za visinu odstupanja izvede nadomjestak sljedećim slojem na trošak izvođača.

Nagib

U pravilu, nagib mora biti jednak poprečnom i uzdužnom nagibu projektirane površine. Odstupanja ne smiju biti veća od $\pm 0,4$ [%] apsolutno od nagiba zadanog projektom.

4.1.1.4 Dokumentacija o tekućim i kontrolnim ispitivanjima

Potrebna dokumentacija za tekuća ispitivanja opisana je u točki 4.1.2.2 i sukladna je potpoglavlju 5-01.3.2 OTU. Potrebna dokumentacija za kontrolna ispitivanja opisana je u točki 4.1.2.2 i sukladna je potpoglavlju 5-01.3.2 OTU.

4.1.2. OSIGURANJE KAKVOĆE MATERIJALA I RADOVA

Pod osiguranjem kakvoće nosivog sloja od zrnatog kamenog materijala bez veziva podrazumijeva se niz postupaka opisanih i definiranih u OTU, čiji je konačni cilj dobivanje pogodnog nosivog sloja kolničke konstrukcije.

Razlikuju se dvije vrste aktivnosti :

- aktivnosti prije početka izrade nosivog sloja od zrnatog kamenog materijala bez veziva, i
- ispitivanja tijekom izrade nosivog sloja od zrnatog kamenog materijala bez veziva.

4.1.2.1 Postupci prije početka izrade nosivog sloja od zrnatog kamenog materijala bez veziva

Postupci prije početka izrade nosivog sloja od zrnatog kamenog materijala bez veziva jesu :

- prethodno ispitivanje materijala s ocjenom pogodnosti, i
- određivanje tehnologije ugradnje na pokusnoj dionici.

Svi ovi postupci obveza su izvođača. Izvođač ih o svom trošku mora obaviti pravodobno, prije početka izvođenja radova.

Izvođač radova obavezan je rezultate svih prethodnih ispitivanja predati nadzornom inženjeru na uvid i suglasnost.

Prethodno ispitivanje materijala s ocjenom pogodnosti

Prethodno ispitivanje materijala služi kao dokaz upotrebljivosti tog materijala za izradu nosivog sloja, a provodi se u skladu s potpoglavljem 5-01.1 OTU.

Rezultati prethodnih ispitivanja materijala, na temelju kojih se daje ocjena pogodnosti, predaju se nadzornom inženjeru u obliku izvještaja o ispitivanju pogodnosti za izradu nosivog sloja od zrnatog kamenog materijala bez veziva, u originalu.

Izvještaj sadrži :

- opći dio s podacima o naručitelju, mjestu i datumu uzorkovanja, porijeklu i vrsti materijala, ovlaštenom laboratoriju u kojem su ispitivanja obavljena, zahtjevima naručitelja i normama prema kojima su ispitivanja obavljena,
- rezultate laboratorijskih ispitivanja svojstava materijala navedenih u potpoglavlju 5-01.1 OTU, i
- zaključak s mišljenjem o pogodnosti zrnatog kamenog materijala za izradu nosivog sloja bez veziva.

Određivanje tehnologije ugradnje na pokusnoj dionici

Pokusna dionica služi kao dokaz da se sa zrnatim kamenim materijalom, uz odgovarajuću tehnologiju ugradnje, može izraditi nosivi sloj kolnika kakvoće propisane u projektu ili OTU.

Prije dopreme materijala na mjesto ugradnje, izvođač predaje nadzornom inženjeru izvještaj o pogodnosti zrnatog kamenog materijala za izradu nosivog sloja, na temelju čega nadzorni inženjer odobrava izradu pokusne dionice.

Odsječak ceste za pokusnu dionicu određuje nadzorni inženjer na prijedlog izvođača.

Na pokusnoj dionici utvrđuje se broj prijelaza i vrsta strojeva za zbijanje, u svrhu provjere postizanja propisanih parametara kakvoće.

Kakvoća ugrađenog sloja na pokusnoj dionici provjerava se ispitivanjem :

- visine, položaja i nagiba geodetskim snimanjem,
- modula stižljivosti (kružnom pločom promjera 300 [mm]) [MN/m²],
- stupnja zbijenosti [%],
- ravnosti površine [mm], i
- debljine sloja [cm].

Provjeru obavlja nadzorni inženjer, a troškove ispitivanja snosi izvođač radova.

Kada je na pokusnoj dionici ustanovljen način rada strojeva za zbijanje, kojim se postiže tražena kakvoća sloja, nadzorni inženjer odobrava izradu tog sloja.

Postoji li pozitivno iskustvo o zrnatom kamenom materijalu i o učinku strojeva za zbijanje ovog nosivog sloja, pokusna dionica nije potrebna.

4.1.2.2 Ispitivanja tijekom izrade nosivog sloja od zrnatog kamenog materijala bez veziva

Ispitivanja koja se obavljaju tijekom izrade nosivog sloja od zrnatog kamenog materijala bez veziva jesu:

- tekuća ispitivanja, i
- kontrolna ispitivanja.

Tekuća ispitivanja

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

Tekuća ispitivanja obuhvaćaju :

- ispitivanje modula stižljivosti kružnom pločom promjera 300 [mm] na svakih 500 [m²], ili
- stupnja zbijenosti volumetrom u odnosu na maksimalnu zbijenost po modificiranom Proctorovu postupku, najmanje na svakih 500 [m²], ili
- nuklearnim denzimetrom, najmanje na svakih 500 [m²], ili
- ispitivanje modula stižljivosti kružnom pločom promjera 300 mm i stupnja zbijenosti volumetrom u odnosu na maksimalnu zbijenost po modificiranom Proctorovu postupku, ili denzimetrom, najmanje na svakih 1000 [m²],
- ispitivanje granulometrijskog sastava, najmanje na svakih 3000 [m²],
- ispitivanje ravnosti površine sloja letvom duljine 4 [m], na svakom poprečnom profilu ili prema zahtjevu nadzornog inženjera, i
- ispitivanje sloja po visini, položaju i nagibu geodetskim snimanjem.

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

Po završetku radova rezultati ispitivanja u okviru tekućih ispitivanja prikazuju se u pisanom izvještaju koji sadrži :

- opći dio s podacima o investitoru, izvođaču, građevini i upotrijebljenom kamenom materijalu,
- podatke o opsegu tekućih ispitivanja prema OTU (program ispitivanja),
- podatke o izvršenom opsegu tekućih ispitivanja,
- rezultate tekućih ispitivanja i norme po kojima su ispitivanja obavljena i
- zaključak o kakvoći izvedenih radova.

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja nosivog sloja obavlja (osigurava) investitor, preko ovlaštenog laboratorija, u svemu prema potpoglavlju 0-19 OTU-a, a zajedno s tekućim ispitivanjima služe kao potvrda postignute kakvoće sloja kolničke konstrukcije. Kontrolna ispitivanja se provode nakon obavljenih tekućih ispitivanja i potvrde kakvoće sloja u pogledu zbijenosti, ravnosti, visine, položaja i nagiba.

Opseg kontrolnih ispitivanja je takav da na dva tekuća ispitivanja dolazi jedno kontrolno ispitivanje.

Po završetku radova rezultati kontrolnih ispitivanja prikazuju se u pisanom izvještaju koji sadrži :

- opći dio s podacima o investitoru, izvođaču, građevini i upotrijebljenom kamenom materijalu,
- podatke o opsegu kontrolnih ispitivanja prema OTU (program ispitivanja),
- podatke o izvršenom opsegu kontrolnih ispitivanja,
- rezultate kontrolnih ispitivanja i norme po kojima su ispitivanja obavljena,
- zaključak o kakvoći izvedenih radova, na temelju tekućih i kontrolnih ispitivanja,
- ispitivanje sloja po visini i položaju geodetskim snimanjem.

Na osnovi rezultata tekućih i kontrolnih ispitivanja investitor, odnosno njegov nadzorni inženjer, donosi konačnu ocjenu o kakvoći izvedenog sloja.

4.1.2.3 Preuzimanje izvedenog sloja

Ugrađeni nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala bez veziva, preuzima nadzorni inženjer na osnovi zadovoljenih zahtjeva iz OTU.

Sve moguće manjkavosti prema tim zahtjevima izvođač mora otkloniti o svom trošku, uključujući i sva dodatna ispitivanja i mjerenja koja je potrebno provesti da se ustanovi valjanost sanacije.

Ako nakon preuzimanja nosivog sloja dođe do njegovog oštećenja uslijed vremenskih nepogoda ili iz bilo kojeg drugog razloga, sloj se mora popraviti i dokazati njegova kakvoća prije izrade slijedećeg sloja

kolničke konstrukcije.

4.1.2.4 Dokumentacija o dokazu kakvoće

Izveštaj o pogodnosti materijala, potpoglavlja 0-17, 0-19 i 5-01.1.1, OTU,
Izveštaj o tekućim ispitivanjima, potpoglavlja 0-17, 0-19 i 5-01.3.2, OTU,
Izveštaj o kontrolnim ispitivanjima, potpoglavlja 0-17, 0-19 i 5-01.3.2, OTU,
Izveštaj o kontrolnim ispitivanjima sloja geodetskim snimanjem, potpoglavlja 1-02 i 5-01.1.3 OTU,
Izveštaj nadzornog inženjera o izvedenim radovima.

5. ASFALTERSKI RADOVI

NAPOMENA. Za sve asfalterske radove mjerodavan je Tehnički propis za asfaltne kolnike (NN 48/21).

5.1. IZRADA NOSIVOOG ASFALTOG SLOJA OD AC 32 base 50/70 AG6 M1

Ocjenjivanje i provjera stalnosti svojstava

Ocjenjivanje i provjera stalnosti svojstava bitumenskih mješavina provodi se sustavom 2+ prema odredbama Dodatka A usklađene norme: HRN EN 13108-1 - asfaltbeton (AC).

Proizvođač bitumenskih mješavina obavezan je provesti početno ispitivanje sukladno općim zahtjevima norme HRN EN 13108-20.

U svrhu određivanja tipa bitumenskih mješavina od asfaltbetona proizvođač je obavezan provesti ispitivanje specficiranih svojstava za koja su postavljeni zahtjevi, ovisno o sloju u koji se bitumenska mješavina ugrađuje, odnosno ovisno o krajnjoj namjeni:

☐ za asfaltbeton za nosive slojeve (empirijski pristup) - tablice A7 i A8.

Određivanje tipa bitumenskih mješavina provodi se na uzorcima pripremljenim u laboratoriju (ulazni sastav) ili na uzorcima pripremljenim na asfaltnom postrojenju (izlazni sastav), odnosno na uzorcima uzetim iz izvedenog asfaltnog sloja.

Kontrola tvorničke proizvodnje provodi se prema zahtjevima norme HRN EN 13108-21. Sukladno zahtjevu norme HRN EN 13108-21, točka 6.2, proizvođač je dužan u sklopu provedbe kontrole tvorničke proizvodnje kontrolirati kvalitetu sastavnih materijala.

Kontrola sastava bitumenskih mješavina provodi se sukladno zahtjevu Dodatka A norme HRN EN 13108-21.

Kontrola sastava bitumenskih mješavina (topivi udio bitumena i granulometrijski sastav), ovisno o vrsti bitumenske mješavine, (tablica A.3 Dodatka A norme HRN EN 13108-21), provodi se prema učestalosti navedenoj u tablici A28.

Tablica A28: Učestalost ispitivanja sastava bitumenskih mješavina

Vrste bitumenskih mješavina	Razina	Razina radne usklađenosti pogona -OCL(a)		
		OCL A	OCL B	OCL C
Asfaltbeton za habajuće slojeve	X	1 ispitivanje/600 t	1 ispitivanje/300 t	1 ispitivanje/150 t
Asfaltbeton za vezne i nosive slojeve	Y	1 ispitivanje/1000 t	1 ispitivanje/500 t	1 ispitivanje/250 t

(a) Razina radne usklađenosti pogona OCL (engl. *Operating Compliance Level*)

Označavanje

Bitumenske mješavine, ovisno o vrsti, označavaju se na otpremnici prema normama specifikacija navedenim u točki A.7 priloga A.

Izjava o svojstvima, kao rezultat provedbe ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava, obavezan je dokument pri svakoj isporuci bitumenskih mješavina.

Ispitivanje

Ispitivanje bitumenskih mješavina o okviru provedbe kontrole kvalitete, ovisno o vrsti i krajnjoj namjeni, provodi se prema normama navedenim u sljedećim tablicama priloga A:

☐ za asfaltbeton za nosive slojeve (empirijski pristup) - tablice A7 i A8.

Norme

Važeće norme za asfaltbetone za habajuće slojeve su:

HRN EN 13108-1:2007	Bitumenske mješavine -- Specifikacije materijala -- 1. dio: Asfaltbeton (EN 13108-1:2006)
HRN EN 13108-1:2007/Ispr.1:2008	Bitumenske mješavine -- Specifikacije materijala -- 1. dio: Asfaltbeton (EN 13108-1:2006/AC:2008)

Kontrola i osiguranje kvalitete

Vrsta i obim investitorskih i izvođačkih kontrolnih radnji i ispitivanja radova i materijala ugrađenih u asfaltne slojeve kolničke konstrukcije određuju se programom kontrole i osiguranja kvalitete koji je sastavni dio projekta kolničke konstrukcije ovisno o projektom određenom razredu nadzora, najmanje uskladu s točkom J.3.1. Priloga J.

Tablica J2. Minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete građevnih proizvoda za objekte i gradilišta s potrošnjom asfaltne mješavine za pojedini asfaltni sloj većom od 8000 m², te za sve cestovne objekte na kojima je predviđeno minimalno srednje prometno opterećenje, bez obzira na potrošnju bitumenske mješavine

Građevni proizvod	Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili m ² izvedenog sloja, ili 1 uzorak na gradilištu)	
			Prometno opterećenje	
			Izvođačka kontrola kvalitete	Investitorska kontrola kvalitete
			srednje i teško	srednje i teško
Punilo	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-10	Prema točki 6.2, tablica 4 Norme HRN EN 13108-21	1 uzorak / gradilište
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9		
Agregat	Granulometrijski sastav, udio sitnih čestica	HRN EN 933-1	Prema točki 6.2, tablica 3 Norme HRN EN 13108-21	1 uzorak / 50000 m ²
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9		
	Indeks oblika	HRN EN 933-4		
	Uglatost zrnja (Koeficijent protoka)	HRN EN 933-6		
	Otpornost na predrobljavanje (LA)	HRN EN 1097-2		
Bitumensko vezivo	Penetracija	HRN EN 1426	Prema točki 6.2, tablica 5 Norme HRN EN 13108-21	1 uzorak / 50000 m ²
	Točka razmekšanja	HRN EN 1427		
	Točka loma po Frassu	HRN EN 12593		
	Elastični povrat ^(a)	HRN EN 13398		
	Otpornost na otvrdnjavanje - HRN EN 12607-1	Zadržana penetracija	HRN EN 1426	
		Porast/pad točke razmekšanja	HRN EN 1427	
		Elastični povrat ^(a)	HRN EN 13398	
Bitumenska emulzija	Polaritet čestica	HRN EN 1430	1 uzorak / gradilište	-
	Udio veziva	HRN EN 1428		
	Vrijednost raspada	HRN EN 13075-1		

	Bitumen izdvojen prema HRN EN 13704-1	Penetracija	HRN EN 1426		
		Točka razmekšanja	HRN EN 1427		
		Elastični povrat ^(a)	HRN EN 12598		
		Kohezija ^(a)	HRN EN 13589 HRN EN 13703		
Bitumenska mješavina	Bitumen izdvojen ekstrakcijom	Penetracija	HRN EN 1426	-	50000 m ²
		Točka razmekšanja	HRN EN 1427		
		Elastični povrat ^(a)	HRN EN 13398		
	Granulometrijski sastav		HRN EN 12697-2	1 uzorak na početku asfaltnih radova i dalje na svakih 1000 t (nosivi sloj)	1 uzorak na početku asfaltnih radova i dalje na svakih 2000 t (nosivi sloj)
	Udio veziva		HRN EN 12697-1		
	Udio šupljina		HRN EN 12697-8		
	Ispuna šupljina bitumenom		HRN EN 12697-8		
	Otpornost na djelovanje vode (omjer ITSr)		HRN EN 12697-12	1 uzorak / 25000 m2	1 uzorak / gradilište
	Ocjedivanje veziva ^(b)		HRN EN 12697-18	1 uzorak / gradilište	1 uzorak / gradilište
	Gubitak čestica ^(c)		HRN EN 12697-17	1 uzorak / gradilište ^(e)	1 uzorak / gradilište ^(e)
Dubina utiskivanja ^(d)		HRN EN 12697-20	1000 m ² ili jednom dnevno	2000 m ²	
Temperatura		HRN EN 12697-13	kod svakog uzorkovanja		
	Napomena-u slučaju fundamentalnog pristupa ispituje se:				
	Krutost, zamor, niske temperature	HRN EN 12697-24 HRN EN 12697-26 HRN EN 12697-46	-	1 uzorak / 60 000 m2	

^(a) odnosi se samo na PMB

^(b) ispituje se kod SMA

^(c) ispituje se kod PA

^(d) ispituje se kod MA

^(e) ne odnosi se na srednje prometno opterećenje

Tablica J3. Minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete izvedenog sloja za objekte i gradilišta s potrošnjom asfaltna mješavine za pojedini asfaltni sloj većom od 8000 m², te za sve cestovne objekte na kojima je predviđeno minimalno srednje prometno opterećenje, bez obzira na potrošnju bitumenske mješavine

Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili m ² izvedenog sloja, ili 1 uzorak na gradilištu)	
		Prometno opterećenje	
		Izvođačka kontrola kvalitete	Investitorska kontrola kvalitete
		srednje i teško	srednje i teško
Debljina ^(a)	HRN EN 12697-36	1 uzorak / 4000 m ² ⁽ⁱ⁾	1 uzorak / 4000 m ² ⁽ⁱ⁾
Udio šupljina ^(b)	HRN EN 12697-8		
Stupanj zbijenosti ^(b)	-		
Povezanost slojeva ^(c)	TSC 06.753	1 uzorak na početku asfaltnih radova i dalje na svakih 20000 m ²	1 uzorak na početku asfaltnih radova i dalje na svakih 20000 m ²
Tekstura (habajući sloj) ^(d)	HRN EN 13036-1 HRN EN 13036-6	svakih 10000 m ² ili kontinuirano ⁽ⁱ⁾	svakih 10000 m ² ili kontinuirano ⁽ⁱ⁾
Hvatljivost (habajući sloj) ^(e)	HRN EN 13036-4	svakih 10000 m ² ili kontinuirano ⁽ⁱ⁾	svakih 10000 m ² ili kontinuirano ⁽ⁱ⁾
Otpornost prema trajnoj deformaciji – kolotražanje ^(f)	HRN EN 12697-22	1 uzorak / gradilište ^(g)	1 uzorak / 20000 m ² ^(g)
Otpornost prema trajnoj deformaciji – kolotražanje ^(h)	HRN EN 12697-22	-	Jednom na objektu ^(e)
Uzdužna ravnost	Habajući sloj	kontinuirano na cijeloj dužini trase	kontinuirano na cijeloj dužini trase
	Nosivi sloj	Djelomično u odsječcima l=200 m	-
		Djelomično u odsječcima l=200 m	-

Visina sloja, poprečni pad i položaj izvedenog sloja ⁽ⁱ⁾	-	Svaki profil	Na najmanje 20% podataka od izvođačke kontrole
(a) u sklopu izvođačke kontrole dopušta se izračun na temelju utrošene mase asfaltne mješavine (b) ulazni podaci za izračun uzimaju se temeljem prosječne gustoće asfaltne mješavine odnosno prosječne gustoće laboratorijskog probnog tijela iz dnevne proizvodnje (gustoća asfaltne mješavine može se odrediti i nerazornom metodom) (c) asfaltni slojevi debljine do 30 mm ispituju se vlačnim postupkom (d) ispituje se prije puštanja u promet (e) ispituje se najviše 15 dana od puštanja u promet na habajućem sloju s CB i najviše 30 dana od puštanja u promet habajućeg sloja s PMB (f) ispituje se na habajućem, veznom i nosivom sloju (g) ne odnosi se na srednje prometno opterećenje (h) za cestovne objekte, na zaštitnom sloju ispituje se na uzorku spravljenom u laboratoriju (i) u sklopu geodetskog nadzora (j) mjesta uzorkovanja određuje nadzorni inženjer			

Pokusna dionica

Izvođač radova izradom pokusne dionice mora dokazati svoju sposobnost za kvalitetnu ugradnju asfaltnih slojeva kolnika sa građevnim proizvodima i na način kako je to predložio u tehničko-tehnološkom elaboratu, a sve prema zahtjevima projekta.

Minimalna površina pokusne dionice određuje se temeljem prosječnog dnevnog plana ugradnje.

Poziciju i površinu pokusne dionice predlaže izvođač radova, a odobrava nadzorni inženjer.

Tijekom i nakon izvedbe pokusne dionice moraju se provesti sljedeća ispitivanja:

a) Ispitivanje svojstava bitumenske mješavine:

- ☐ granulometrijski sastav (HRN EN 12697-2),
- ☐ udio veziva (HRN EN 12697-1),
- ☐ udio šupljina (HRN EN 12697-8),
- ☐ ispunjena šupljina smjese agregata (HRN EN 12697-8),
- ☐ otpornost na djelovanje vode-omjer ITSr (HRN EN 12697-12),
- ☐ ocjeđivanje veziva (SMA i PA) (HRN EN 12697-18),
- ☐ gubitak čestica (PA) (HRN EN 12697-17).

b) Ispitivanje svojstava ugrađenog asfaltne sloja:

- ☐ debljina (HRN EN 12697-36),
- ☐ udio šupljina (HRN EN 12697-8),
- ☐ stupanj zbijenosti,
- ☐ povezanost slojeva (TSC 06.753),
- ☐ tekstura habajućeg sloja (HRN EN 13036-1),
- ☐ hvatljivost habajućeg sloja (HRN EN 13036-4),
- ☐ ravnost (HRN EN 13036-6, HRN EN 13036-7, AGPT/T450-07).

Mjesta uzimanja uzoraka za provedbu ispitivanja određuje nadzorni inženjer. Na mjestima uzorkovanja uzimaju se paralelni uzorci, koji se paralelno ispituju u sklopu izvođačke i investitorske kontrole kvalitete.

Nakon provedenih ispitivanja izvođač mora izraditi izvještaj o pokusnoj dionici koji mora sadržavati sve rezultate provedenih ispitivanja izvođačke kontrole kvalitete. Izvještaj se predaje nadzornom inženjeru koji se o izvještaju o pokusnoj dionici mora očitovati u pisanom obliku u roku od 24 sata od preuzimanja izvještaja o pokusnoj dionici.

Nakon prihvaćanja pokusne dionice od strane nadzornog inženjera izvođač može započeti sa kontinuiranom ugradnjom asfaltne sloja. Ukoliko nadzorni inženjer ne prihvati pokusnu dionicu, izvođač mora predložiti izradu nove pokusne dionice.

Pokusna dionica mora se izvesti na projektima srednjeg i teškog te vrlo i izrazito teškog prometnog opterećenja (u slučaju gradilišta površine veće od 8000 m²).

Tablica J14: Vrijednosti hvatljivosti na isteku jamstvenog roka (2 godine) ^(a)

Svojstvo izvedenog sloja	Ispitna norma	Primjenske kategorije smjese agregata			
		AG4	AG3	AG2, AG5	AG1
Hvatljivost, SRT	HRN EN 13036-4	≥ 45 (AC)	≥ 55 (AC)	≥ 55 (AC)	≥ 55 (AC, BBTM, SMA, PA)
^(a) učestalost ispitivanja prema tablicama J3, J3, J7 i J10					

Tablica J15: Vrijednosti poprečne i uzdužne ravnosti, te pukotine na isteku jamstvenog roka (2 godine) ^(a)

Svojstvo izvedenog sloja	Ispitna norma	Vrsta i tip bitumena			
		160/220	50/70 70/100	35/50	25/55-55 45/80-65 45/80-55
Poprečna ravnost ^(b) , (mm)	HRN EN 13036-7 HRN EN 13036-8	-	≤ 6 (prosječno) ≤ 8 (pojedinačno)		
Uzdužna ravnost, IRI ₁₀₀ , (m/km)	AGPT/T450	-	IRI ₁₀₀ ^(c,d) + ≤ 0,15		
Pukotine, (m ¹ /1000 m ²)	-	-	≤ 2		
(a) učestalost ispitivanja prema tablicama J3, J5, J7 i J10					
(b) mjeri se na svakih 50 m ¹ ili kontinuirano					
(c) izmjerena srednjaa vrijednost IRI ₁₀₀					
(d) ne mjeri se nakon radova održavanja (zamjena završnog sloja)					

Svojstva izvedenog asfaltnog sloja

Svojstva izvedenog asfaltnog sloja na prometnicama s teškim prometnim opterećenjem moraju zadovoljavati zahtjeve navedene u tablici J17.

Svojstva izvedenog asfaltnog sloja na prometnicama s lakim i vrlo lakim prometnim opterećenjem moraju zadovoljavati zahtjeve navedene u tablici J19, osim ako se radi o državnim cestama kada se ispituju svojstva i primjenjuju kriteriji navedeni u tablici J18.

Svojstva bitumena izdvojenog ekstrakcijom iz bitumenskih mješavina ili iz izvedenog asfaltnog sloja moraju odgovarati zahtjevima navedenim u tablici J22.

Tablica J17. Svojstva izvedenog asfaltnog sloja na prometnicama za teško prometno opterećenje

Svojstvo	Norma	Habajući sloj	Nosivi sloj
		AC	AC
		M1, F1, M2, F2	M1, F1
		AC 8 surf AC 11 surf	AC 16 base AC 22 base AC 32 base
Udio šupljina, (vol%)	HRN EN 12697-8	3 – 8	4 – 10
Stupanj zbijenosti, (%)	-	≥ 98	≥ 98
Povezanost slojeva (N/mm ²)	TSC 06.758	≥ 1,0	ne ispituje se
Ravnost, IRI ₁₀₀ , (m/km)	AGPT/T450	novogradnja: ≤ 1,5/2,0 ^(a)	≤ 2,5 ^(b)
		rekonstrukcija i održavanje (zamjena asfaltnih slojeva): ≤ 1,7/2,2 ^(a)	

			održavanje (zamjena završnog sloja): ≤ 2,2/2,7 ^(a)	
Hvatljivost, (SRT)		HRN EN 13036-4	≥ 55	ne ispituje se
Otpornost na zamor ^(c) ε ₆ (μm/m)		HRN EN 12697-24	≥ 130	≥ 130
Krutost ^(c) , S, (MPa)		HRN EN 12697-26	≥ 3600	≥ 3600
			≤ 9500	≤ 9500
Otpornost na niske temperature ^(c)		HRN EN 12697-46	CT: t < -28°C CTT: TSR ≥ 4,0 MPa/ <-10°C	ne ispituje se
Tekstura, (mm)		HRN EN 13036-1	≥ 0,35	ne ispituje se
Otpornost na pojavu kolotruga	WTS _{AIR} (mm/10 ³ cikl.)	HRN EN 12697-22	≤ 0,07	≤ 0,10 ^(g)
	PRD _{AIR} (%)		≤ 7,0	≤ 7,0 ^(g)
Visina sloja: dopušteno visinsko odstupanje sloja od projektiranog visinskog položaja, najviše %			± 5	± 10
Poprečni pad sloja: dopušteno odstupanje od projektiranog poprečnog pada (svaki profil), najviše % (aps)			± 0,4	
Položaj sloja: dopušteno odstupanje (horizontalni položaj lijevog i desnog ruba) od projektiranog horizontalnog položaja, najviše mm			± 25	± 25
Debljina sloja: dopušteno odstupanje od projektirane debljine, najviše			-15% (pojedinačna vrijednost) - 5% (srednja vrijednost)	
^(a) gornja granična vrijednost indeksa ravnost IRI ₁₀₀ ako se radi o otežavajućim utjecajima vertikalnih i horizontalnih elementima nivelete (usponi iznad 4%, radijus horizontalne krivine manji od 450 m), te prekidima u voznoj površini (dilatacijske naprave, slivnici, okna) ^(b) očekivane ali ne i sankcionirane vrijednosti indeksa ravnost IRI ₁₀₀ ^(c) vrijedi kod fundamentalnog pristupa ^(d) upotreba agregata AG4 dopuštena je samo za PGDP<3000 ^(e) odnosi se na mješavine s udjelom šupljina od 7 do 10% (v/v) ^(f) odnosi se na mješavine s udjelom šupljina od 11 do 15% (v/v) ^(g) WTS _{AIR 0,15} i PRD _{AIR 9,0} u slučaju upotrebe mješavine s cestograđevnim bitumenom				

Tablica J22. Svojstva izdvojenog bitumena

Cestograđevni bitumen		Polimerom modificirani bitumen		
Tip	Točka razmekšanja, °C	Tip	Točka razmekšanja, °C	Elastični povrat, %
20/30	≤ 80	10/40-65	≤ 81	≥ 55 ^(a)
35/50	≤ 68	25/55-55	≤ 71	
50/70	≤ 62	45/80-55	≤ 8 °C iznad deklarirane vrijednosti	
70/10	≤ 59	45/80-65		
160/220	≤ 51	45/100-65		
^(a) odnosi se samo na elastomerom modificirani bitumen				

5.2. IZRADA HABAJUĆEG ASFALTNOG SLOJA OD AC 11 surf Pmb 45/80-65 AG1 M1

Ocjenjivanje i provjera stalnosti svojstava

Ocjenjivanje i provjera stalnosti svojstava bitumenskih mješavina provodi se sustavom 2+ prema odredbama Dodatka A usklađene norme: HRN EN 13108-1 - asfaltbeton (AC).

Proizvođač bitumenskih mješavina obavezan je provesti početno ispitivanje sukladno općim zahtjevima norme HRN EN 13108-20.

U svrhu određivanja tipa bitumenskih mješavina od asfaltbetona proizvođač je obavezan provesti ispitivanje specificiranih svojstava za koja su postavljeni zahtijevi, ovisno o sloju u koji se bitumenska mješavina ugrađuje, odnosno ovisno o krajnjoj namjeni:

☐ za asfaltbeton za habajuće slojeve (empirijski pristup) - tablice A3 i A4.

Određivanje tipa bitumenskih mješavina provodi se na uzorcima pripremljenim u laboratoriju (ulazni sastav) ili na uzorcima pripremljenim na asfaltnom postrojenju (izlazni sastav), odnosno na uzorcima uzetim iz izvedenog asfaltnog sloja.

Kontrola tvorničke proizvodnje provodi se prema zahtjevima norme HRN EN 13108-21. Sukladno zahtjevu norme HRN EN 13108-21, točka 6.2, proizvođač je dužan u sklopu provedbe kontrole tvorničke proizvodnje kontrolirati kvalitetu sastavnih materijala.

Kontrola sastava bitumenskih mješavina provodi se sukladno zahtjevu Dodatka A norme HRN EN 13108-21.

Kontrola sastava bitumenskih mješavina (topivi udio bitumena i granulometrijski sastav), ovisno o vrsti bitumenske mješavine, (tablica A.3 Dodatka A norme HRN EN 13108-21), provodi se prema učestalosti navedenoj u tablici A28.

Tablica A28: Učestalost ispitivanja sastava bitumenskih mješavina

Vrste bitumenskih mješavina	Razina	Razina radne usklađenosti pogona -OCL(a)		
		OCL A	OCL B	OCL C
Asfaltbeton za habajuće slojeve	X	1 ispitivanje/600 t	1 ispitivanje/300 t	1 ispitivanje/150 t
Asfaltbeton za vezne i nosive slojeve	Y	1 ispitivanje/1000 t	1 ispitivanje/500 t	1 ispitivanje/250 t
(a) Razina radne usklađenosti pogona OCL (engl. <i>Operating Compliance Level</i>)				

Označavanje

Bitumenske mješavine, ovisno o vrsti, označavaju se na otpremnici prema normama specifikacija navedenim u točki A.7 priloga A.

Izjava o svojstvima, kao rezultat provedbe ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava, obavezan je dokument pri svakoj isporuci bitumenskih mješavina.

Ispitivanje

Ispitivanje bitumenskih mješavina o okviru provedbe kontrole kvalitete, ovisno o vrsti i krajnjoj namjeni, provodi se prema normama navedenim u sljedećim tablicama priloga A:

☐ za asfaltbeton za habajuće slojeve (empirijski pristup) - tablice A3 i A4.

Norme

Važeće norme za asfaltbetone za habajuće slojeve su:

HRN EN 13108-1:2007	Bitumenske mješavine -- Specifikacije materijala -- 1. dio: Asfaltbeton (EN 13108-1:2006)
HRN EN 13108-1:2007/Ispr.1:2008	Bitumenske mješavine -- Specifikacije materijala -- 1. dio: Asfaltbeton (EN 13108-1:2006/AC:2008)

Kontrola i osiguranje kvalitete

Vrsta i obim investitorskih i izvođačkih kontrolnih radnji i ispitivanja radova i materijala ugrađenih u asfaltne slojeve kolničke konstrukcije određuju se programom kontrole i osiguranja kvalitete koji je sastavni dio projekta

kolničke konstrukcije ovisno o projektom određenom razredu nadzora, najmanje uskladu s točkom J.3.1. Priloga J.

Tablica J2. Minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete građevnih proizvoda za objekte i gradilišta s potrošnjom asfaltne mješavine za pojedini asfaltni sloj većom od 8000 m², te za sve cestovne objekte na kojima je predviđeno minimalno srednje prometno opterećenje, bez obzira na potrošnju bitumenske mješavine

Građevni proizvod	Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili m ² izvedenog sloja, ili 1 uzorak na gradilištu)	
			Prometno opterećenje	
			Izvođačka kontrola kvalitete	Investitorska kontrola kvalitete
			srednje i teško	srednje i teško
Punilo	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-10	Prema točki 6.2, tablica 4 Norme HRN EN 13108-21	1 uzorak / gradilište
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9		
Agregat	Granulometrijski sastav, udio sitnih čestica	HRN EN 933-1	Prema točki 6.2, tablica 3 Norme HRN EN 13108-21	1 uzorak / 50000 m ²
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9		
	Indeks oblika	HRN EN 933-4		
	Uglatost zrnja (Koeficijent protoka)	HRN EN 933-6		
	Otpornost na predrobljavanje (LA)	HRN EN 1097-2		
Bitumensko vezivo	Penetracija	HRN EN 1426	Prema točki 6.2, tablica 5 Norme HRN EN 13108-21	1 uzorak / 50000 m ²
	Točka razmekšanja	HRN EN 1427		
	Točka loma po Frassu	HRN EN 12593		
	Elastični povrat ^(a)	HRN EN 13398		
	Otpornost na otvrdnjavanje - HRN EN 12607-1	Zadržana penetracija		
		Porast/pad točke razmekšanja		
		Elastični povrat ^(a)		
Bitumenska emulzija	Polaritet čestica	HRN EN 1430	1 uzorak / gradilište	-
	Udio veziva	HRN EN 1428		
	Vrijednost raspada	HRN EN 13075-1		
	Bitumen izdvojen prema HRN EN 13704-1	Penetracija		
		Točka razmekšanja		
		Elastični povrat ^(a)		
		Kohezija ^(a)		
Bitumenska mješavina	Bitumen izdvojen ekstrakcijom	Penetracija	-	50000 m ²
		Točka razmekšanja		
		Elastični povrat ^(a)		
	Granulometrijski sastav	HRN EN 12697-2	1 uzorak na početku asfaltnih radova i dalje na svakih 500 t (habajući sloj)	1 uzorak na početku asfaltnih radova i dalje na svakih 1000 t (habajući sloj)
	Udio veziva	HRN EN 12697-1		
	Udio šupljina	HRN EN 12697-8		
	Ispuna šupljina bitumenom	HRN EN 12697-8		
	Otpornost na djelovanje vode (omjer ITSr)	HRN EN 12697-12	1 uzorak / 25000 m ²	1 uzorak / gradilište
	Ocjedivanje veziva ^(b)	HRN EN 12697-18	1 uzorak / gradilište	1 uzorak / gradilište
	Gubitak čestica ^(c)	HRN EN 12697-17	1 uzorak / gradilište ^(e)	1 uzorak / gradilište ^(e)
	Dubina utiskivanja ^(d)	HRN EN 12697-20	1000 m ² ili jednom dnevno	2000 m ²
	Temperatura	HRN EN 12697-13	kod svakog uzorkovanja	

	Napomena: u slučaju fundamentalnog pristupa ispituje se:			
	Krutost, zamor, niske temperature	HRN EN 12697-24 HRN EN 12697-26 HRN EN 12697-46	-	1 uzorak / 60 000 m ²
(a) odnosi se samo na PMB (b) ispituje se kod SMA (c) ispituje se kod PA (d) ispituje se kod MA (e) ne odnosi se na srednje prometno opterećenje				

Tablica J3. Minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete izvedenog sloja za objekte i gradilišta s potrošnjom asfaltne mješavine za pojedini asfaltni sloj većom od 8000 m², te za sve cestovne objekte na kojima je predviđeno minimalno srednje prometno opterećenje, bez obzira na potrošnju bitumenske mješavine

Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili m ² izvedenog sloja, ili 1 uzorak na gradilištu)	
		Prometno opterećenje	
		Izvođačka kontrola kvalitete	Investitorska kontrola kvalitete
		srednje i teško	srednje i teško
Debljina ^(a)	HRN EN 12697-36	1 uzorak / 4000 m ² ⁽ⁱ⁾	1 uzorak / 4000 m ² ⁽ⁱ⁾
Udio šupljina ^(b)	HRN EN 12697-8		
Stupanj zbijenosti ^(b)	-		
Povezanost slojeva ^(c)	TSC 06.753	1 uzorak na početku asfaltnih radova i dalje na svakih 20000 m ²	1 uzorak na početku asfaltnih radova i dalje na svakih 20000 m ²
Tekstura (habajući sloj) ^(d)	HRN EN 13036-1 HRN EN 13036-6	svakih 10000 m ² ili kontinuirano ⁽ⁱ⁾	svakih 10000 m ² ili kontinuirano ⁽ⁱ⁾
Hvatljivost (habajući sloj) ^(e)	HRN EN 13036-4	svakih 10000 m ² ili kontinuirano ⁽ⁱ⁾	svakih 10000 m ² ili kontinuirano ⁽ⁱ⁾
Otpornost prema trajnoj deformaciji – kolotraženje ^(f)	HRN EN 12697-22	1 uzorak / gradilište ^(g)	1 uzorak / 20000 m ² ^(g)
Otpornost prema trajnoj deformaciji – kolotraženje ^(h)	HRN EN 12697-22	-	Jednom na objektu ^(e)
Uzdužna ravnost	Habajući sloj Nosivi sloj	HRN EN 13036-6 HRN EN 13036-7 AGPT/T450	kontinuirano na cijeloj dužini trase
			Djelomično u odsječcima l=200 m
			Djelomično u odsječcima l=200 m
Visina sloja, poprečni pad i položaj izvedenog sloja ⁽ⁱ⁾	-	Svaki profil	Na najmanje 20% podataka od izvođačke kontrole
(a) u sklopu izvođačke kontrole dopušta se izračun na temelju utrošene mase asfaltne mješavine (b) ulazni podaci za izračun uzimaju se temeljem prosječne gustoće asfaltne mješavine odnosno prosječne gustoće laboratorijskog probnog tijela iz dnevne proizvodnje (gustoća asfaltnog sloja može se odrediti i nerazornom metodom) (c) asfaltni slojevi debljine do 30 mm ispituju se vlačnim postupkom (d) ispituje se prije puštanja u promet (e) ispituje se najviše 15 dana od puštanja u promet na habajućem sloju s CB i najviše 30 dana od puštanja u			

promet habajućeg sloja s PMB

- (f) ispituje se na habajućem, veznom i nosivom sloju
- (g) ne odnosi se na srednje prometno opterećenje
- (h) za cestovne objekte, na zaštitnom sloju ispituje se na uzorku spravljenom u laboratoriju
- (i) u sklopu geodetskog nadzora
- (j) mjesta uzorkovanja određuje nadzorni inženjer

Pokusna dionica

Izvođač radova izradom pokusne dionice mora dokazati svoju sposobnost za kvalitetnu ugradnju asfaltnih slojeva kolnika sa građevnim proizvodima i na način kako je to predložio u tehničko-tehnološkom elaboratu, a sve prema zahtjevima projekta.

Minimalna površina pokusne dionice određuje se temeljem prosječnog dnevnog plana ugradnje.

Poziciju i površinu pokusne dionice predlaže izvođač radova, a odobrava nadzorni inženjer.

Tijekom i nakon izvedbe pokusne dionice moraju se provesti sljedeća ispitivanja:

a) Ispitivanje svojstava bitumenske mješavine:

- ☐ granulometrijski sastav (HRN EN 12697-2),
- ☐ udio veziva (HRN EN 12697-1),
- ☐ udio šupljina (HRN EN 12697-8),
- ☐ ispunja šupljina smjese agregata (HRN EN 12697-8),
- ☐ otpornost na djelovanje vode-omjer ITSr (HRN EN 12697-12),
- ☐ ocjeđivanje veziva (SMA i PA) (HRN EN 12697-18),
- ☐ gubitak čestica (PA) (HRN EN 12697-17).

b) Ispitivanje svojstava ugrađenog asfaltnog sloja:

- ☐ debljina (HRN EN 12697-36),
- ☐ udio šupljina (HRN EN 12697-8),
- ☐ stupanj zbijenosti,
- ☐ povezanost slojeva (TSC 06.753),
- ☐ tekstura habajućeg sloja (HRN EN 13036-1),
- ☐ hvatljivost habajućeg sloja (HRN EN 13036-4),
- ☐ ravnost (HRN EN 13036-6, HRN EN 13036-7, AGPT/T450-07).

Mjesta uzimanja uzoraka za provedbu ispitivanja određuje nadzorni inženjer. Na mjestima uzorkovanja uzimaju se paralelni uzorci, koji se paralelno ispituju u sklopu izvođačke i investitorske kontrole kvalitete.

Nakon provedenih ispitivanja izvođač mora izraditi izvještaj o pokusnoj dionici koji mora sadržavati sve rezultate provedenih ispitivanja izvođačke kontrole kvalitete. Izvještaj se predaje nadzornom inženjeru koji se o izvještaju o pokusnoj dionici mora očitovati u pisanom obliku u roku od 24 sata od preuzimanja izvještaja o pokusnoj dionici.

Nakon prihvaćanja pokusne dionice od strane nadzornog inženjera izvođač može započeti sa kontinuiranom ugradnjom asfaltnog sloja. Ukoliko nadzorni inženjer ne prihvati pokusnu dionicu, izvođač mora predložiti izradu nove pokusne dionice.

Pokusna dionica mora se izvesti na projektima srednjeg i teškog te vrlo i izrazito teškog prometnog opterećenja (u slučaju gradilišta površine veće od 8000 m²).

Tablica J14: Vrijednosti hvatljivosti na isteku jamstvenog roka (2 godine) ^(a)

Svojstvo izvedenog sloja	Ispitna norma	Primjenske kategorije smjese agregata			
		AG4	AG3	AG2, AG5	AG1
Hvatljivost, SRT	HRN EN 13036-4	≥ 45 (AC)	≥ 55 (AC)	≥ 55 (AC)	≥ 55 (AC, BBTM, SMA, PA)
^(a) učestalost ispitivanja prema tablicama J3, J3, J7 i J10					

Tablica J15: Vrijednosti poprečne i uzdužne ravnosti, te pukotine na isteku jamstvenog roka (2 godine) ^(a)

Svojstvo izvedenog sloja	Ispitna norma	Vrsta i tip bitumena			
		160/220	50/70 70/100	35/50	25/55-55 45/80-65 45/80-55
Poprečna ravnost ^(b) , (mm)	HRN EN 13036-7 HRN EN 13036-8	-	≤ 6 (prosječno) ≤ 8 (pojedinačno)		
Uzdužna ravnost, IRI ₁₀₀ , (m/km)	AGPT/T450	-	IRI ₁₀₀ ^(c,d) + ≤ 0,15		
Pukotine, (m ¹ /1000 m ²)	-	-	≤ 2		
(a) učestalost ispitivanja prema tablicama J3, J5, J7 i J10 (b) mjeri se na svakih 50 m ¹ ili kontinuirano (c) izmjerena srednjaa vrijednost IRI ₁₀₀ (d) ne mjeri se nakon radova održavanja (zamjena završnog sloja)					

Svojstva izvedenog asfaltnog sloja

Svojstva izvedenog asfaltnog sloja na prometnicama s srednjim prometnim opterećenjem moraju zadovoljavati zahtjeve navedene u tablici J18.

Svojstva izvedenog asfaltnog sloja na prometnicama s lakim i vrlo lakim prometnim opterećenjem moraju zadovoljavati zahtjeve navedene u tablici J19, osim ako se radi o državnim cestama kada se ispituju svojstva i primjenjuju kriteriji navedeni u tablici J18.

Svojstva bitumena izdvojenog ekstrakcijom iz bitumenskih mješavina ili iz izvedenog asfaltnog sloja moraju odgovarati zahtjevima navedenim u tablici J22.

Tablica J17. Svojstva izvedenog asfaltnog sloja na prometnicama za teško prometno opterećenje

Svojstvo	Norma	Habajući sloj	Nosivi sloj
		AC	AC
		M1, F1, M2, F2	M1, F1
		AC 8 surf AC 11 surf	AC 16 base AC 22 base AC 32 base
Udio šupljina, (vol%)	HRN EN 12697-8	3 – 8	4 – 10
Stupanj zbijenosti, (%)	-	≥ 98	≥ 98
Povezanost slojeva (N/mm ²)	TSC 06.758	≥ 1,0	ne ispituje se
Ravnost, IRI ₁₀₀ , (m/km)	AGPT/T450	novogradnja: ≤ 1,5/2,0 ^(a)	≤ 2,5 ^(b)
		rekonstrukcija i održavanje (zamjena asfaltnih slojeva): ≤ 1,7/2,2 ^(a)	
		održavanje (zamjena završnog sloja): ≤ 2,2/2,7 ^(a)	
Hvatljivost, (SRT)	HRN EN 13036-4	≥ 55	ne ispituje se

Otpornost na zamor ^(c) ε ₆ (μm/m)		HRN EN 12697-24	≥ 130	≥ 130
Krutost ^(c) , S, (MPa)		HRN EN 12697-26	≥ 3600	≥ 3600
			≤ 9500	≤ 9500
Otpornost na niske temperature ^(c)		HRN EN 12697-46	CT: t < -28°C CTT: TSR ≥ 4,0 MPa/ <-10°C	ne ispituje se
Tekstura, (mm)		HRN EN 13036-1	≥ 0,35	ne ispituje se
Otpornost na pojavu kolotruga	WTS _{AIR} (mm/10 ³ cikl.)	HRN EN 12697-22	≤ 0,07	≤ 0,10 ^(g)
	PRD _{AIR} (%)		≤ 7,0	≤ 7,0 ^(g)
Visina sloja: dopušteno visinsko odstupanje sloja od projektiranog visinskog položaja, najviše %			± 5	± 10
Poprečni pad sloja: dopušteno odstupanje od projektiranog poprečnog pada (svaki profil), najviše % (aps)			± 0,4	
Položaj sloja: dopušteno odstupanje (horizontalni položaj lijevog i desnog ruba) od projektiranog horizontalnog položaja, najviše mm			± 25	± 25
Debljina sloja: dopušteno odstupanje od projektirane debljine, najviše			-15% (pojedinačna vrijednost) - 5% (srednja vrijednost)	

^(a) gornja granična vrijednost indeksa ravnost IRI₁₀₀ ako se radi o otežavajućim utjecajima vertikalnih i horizontalnih elementima nivelete (usponi iznad 4%, radijus horizontalne krivine manji od 450 m), te prekidima u voznoj površini (dilatacijske naprave, slivnici, okna)

^(b) očekivane ali ne i sankcionirane vrijednosti indeksa ravnost IRI₁₀₀

^(c) vrijedi kod fundamentalnog pristupa

^(d) upotreba agregata AG4 dopuštena je samo za PGDP<3000

^(e) odnosi se na mješavine s udjelom šupljina od 7 do 10% (v/v)

^(f) odnosi se na mješavine s udjelom šupljina od 11 do 15% (v/v)

^(g) WTS_{AIR 0,15} i PRD_{AIR 9,0} u slučaju upotrebe mješavine s cestograđevnim bitumenom

Tablica J22. Svojstva izdvojenog bitumena

Cestograđevni bitumen		Polimerom modificirani bitumen		
Tip	Točka razmekšanja, °C	Tip	Točka razmekšanja, °C	Elastični povrat, %
20/30	≤ 80	10/40-65	≤ 81	≥ 55 ^(a)
35/50	≤ 68	25/55-55	≤ 71	
50/70	≤ 62	45/80-55	≤ 8 °C iznad deklarirane vrijednosti	
70/10	≤ 59	45/80-65		
160/220	≤ 51	45/100-65		
^(a) odnosi se samo na elastomerom modificirani bitumen				

6. BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

NAPOMENA. Za sve betonske i armirano-betonske radove mjerodavan je Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22).

6.1 Beton

6.1.1. Općenito

- a) Tehnička svojstva betona moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu betona i moraju biti specificirana prema normi HRN EN 206-1, normama na koje ta norma upućuje i odredbama TPBK, Prilog A.
- b) Beton proizveden prema odredbama ovih Tehničkih uvjeta, ugrađuje se u AB konstrukciju prema projektu, normi HRN ENV 13670-1, normama na koje ta norma upućuje i odredbama ovoga Priloga.
- c) Izvoditelj mora, prema normi HRN ENV 13670-1, prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.
- d) Kontrolni postupci utvrđivanja svojstava svježeg betona provode se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju, u skladu sa zahtjevima norme HRN ENV 13670-1 i projekta betonske konstrukcije. Najmanja razina kontrole je pregled svake otpremnice i vizualna kontrola konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila), a u slučajevima opravdane sumnje na konzistenciju svježeg betona treba provesti ispitivanja konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.
- e) Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju, u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata a od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.
- e.1) Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m³, za svakih slijedećih ugrađenih 100 m³ uzima se po jedan dodatni uzorak betona.
- e.2) Podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otpremnice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obvezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka.
- e.3) Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 »Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće«.
- f) Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona ugrađenog u pojedini element betonske konstrukcije a u slučaju sumnje, provodi se kontrolnim ispitivanjem na mjestu koje se određuje na temelju podataka iz točke d.2 ovoga Priloga.
- g) Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona, treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1, te treba dati ocjenu sukladnosti prema prEN 13791.

Kontrola kvalitete betona sastoji se od **kontrole proizvodnje** i **kontrole sukladnosti** betona s propisanim specifikacijama.

3.1.2. Kontrola proizvodnje betona

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

Unutarnja kontrola proizvodnje betona provodi se prema normi HRN EN 206-1, točka 9 i mora obuhvatiti sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u sukladnosti sa specificiranim zahtjevima norme HRN EN 206-1 i TPBK Prilog A. To uključuje :

- izbor materijala;

- projektiranje betona;
- proizvodnju betona;
- preglede i ispitivanja;
- korištenje rezultata ispitivanja sastavnih materijala, svježeg i očvrsnulog betona i opreme;
- kontrolu i potvrđivanje sukladnosti za koju su odredbe dane u poglavlju 8, HRN EN 206-1.

Radi osiguranja kvalitete svježeg i očvrsnulog betona u okviru kontrole proizvodnje betona moraju se kontrolirati:

sastavni materijali od kojih se beton proizvodi, ili koji mu se pri proizvodnji dodaju, moraju ispunjavati zahtjeve normi na koje upućuje norma HRN EN 206-1 i zahtjeve prema TPBK Prilozima: C, D, E i F, proizvodna sposobnost tvornice betona (osoblje i oprema) prema HRN EN 206-1 Dodatak C, svojstva svježeg betona; kontrolna ispitivanja konzistencije, gustoće betona, segregacije, vrijeme vezivanja betona, temperature i količine pora u svježemu betonu prema nizu normi HRN EN 12350, svojstva očvrsnulog betona, s ocjenom postignute tlačne čvrstoće prema TPBK; oblik, izrada i ispitivanje uzoraka definirano je nizom normi HRN EN 12390, ugradba i njegovanje betona, koja se provodi na gradilištu prema normi HRN ENV 13670-1 i pripada kontroli sukladnosti kvalitete betona s uvjetima projekta konstrukcija.

Namjeravanu učestalost ispitivanja i nadzora treba dokumentirati. Rezultate ispitivanja i kontrola treba evidentirati izvještajima. Svi mjerodavni podaci o kontroli proizvodnje trebaju biti zapisani (sadržani u izvještajima).

Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godina, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje. ***Izvoditelj je obavezan izraditi Projekt betona u skladu s ovim glavnim projektom konstrukcije.***

Ova kontrola uključuje proizvodnju, transport do mjesta isporuke i isporuku betona.

6.1.3 Kontrola sukladnosti projektiranog betona

Kontrola sukladnosti je sastavni dio kontrole proizvodnje. Sastoji se od aktivnosti i odluka koje treba poduzeti u skladu s pravilima sukladnosti prilagođenim unaprijed radi provjere sukladnosti betona s propisanim specifikacijama (norma HRN EN 206-1), te odredbama TPBK Prilog A.

Plan uzorkovanja i ispitivanja provodi se prema kriterijima iz norme HRN EN 206-1, točka 8.

- Mjesto uzimanja uzoraka za ispitivanje sukladnosti treba odabrati tako da se relevantna svojstva betona i sastav betona ne mijenjaju značajnije od mjesta uzorkovanja do mjesta isporuke,
- Uzimanje uzoraka za kontrolu i potvrđivanje sukladnosti kvalitete projektiranog betona provodi se prema utvrđenom planu i programu koji je sastavni dio proizvođačevog plana i programa kontrole kvalitete proizvodnje betona,
- Uzorke betona treba nasumice odabirati prema EN 12350-1,
- Uzorke treba uzimati nakon svakog dodavanja vode ili kemijskog dodatka pod kontrolom i odgovornošću proizvođača,
- Uzorkovanje treba provoditi u svakoj porodici betona.

Na temelju pozitivno provedenog postupka potvrđivanja sukladnosti, nadzorno tijelo izdaje Ispravu o sukladnosti.

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

Stvarne vrijednosti svojstava betona u konstrukcijama mogu se razlikovati od tih utvrđenih ispitivanjima, npr. ovisno o dimenzijama konstrukcije, ugradnji, zbijanju, njegovanju i klimatskim uvjetima.

6.1.4. Vrednovanje i potvrđivanje sukladnosti

Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima. U tu svrhu proizvođač mora provoditi sljedeće :

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

Za sve betone klase iznad C16/20, Proizvođačevu kontrolu proizvodnje treba vrednovati i pregledavati **ovlašteno nadzorno tijelo** i zatim certificirati **ovlašteno certifikacijsko tijelo**. Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

6.2. BETONIRANJE (betoniranje armiranobetonske konstrukcije)

6.2.1. Uvjeti kakvoće betona

Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz norme EN 206 i ovim tehničkim uvjetima.

6.2.2. Kontrolni postupci na gradilištu

Prije početka ugradnje Izvođač mora prema normi HRN ENV 13670-1 provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Za beton projektiranog sastava dopremljenog iz centralne betonare nadzorni inženjer obavežno određuje, neposredno prije njegove ugradnje, provedbu kontrolnih postupaka utvrđivanja svojstava svježeg betona i utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona na mjestu ugradnje betona.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje u betonsku konstrukciju.

Ocjena sukladnosti s propisanim uvjetima kvalitete betona na mjestu ugradnje betona, daje se po pojedinim partijama betona i odnosi se na :

- a) ocjenu postignute tlačne čvrstoće betona
- b) ocjenu zahtijevanih posebnih svojstava betona

Ad a.) Ocjena postignute tlačne čvrstoće betona

Tlačna čvrstoća ispitivanog sastava betona treba biti veća od uvjetovane klase, karakteristične tlačne čvrstoće najmanje za veličinu potrebe zadovoljenja uvjeta sukladnosti prema normi HRN EN 206-1, odnosno oko dva puta veća od očekivane standardne devijacije, što znači od 6N/mm² do 12 N/mm² .

Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1 i ocjenu sukladnosti prema prEN 13791 i normama na koje te norme upućuju. Podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obavezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka. Ukoliko postoji sumnja u kvalitetu mješavine ili isporuke potrebno je provesti ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće prema normi HRN EN 206-1, Prilog B.

Ad b.) Ocjena posebnih svojstava betona

Posebna svojstva betona ispitati će se i ocijeniti prema uvjetima i kriterijima iz projekta konstrukcije ili projekta betona (Posebni tehnički uvjeti za beton) gdje će se za svaku konkretnu izvedbu propisati:

- posebna svojstva očvrslulog betona s obzirom na uvjete eksploatacije i uvjete izloženosti pojedinih konstruktivnih elemenata: vodonepropusnost, otpornost na mraz, otpornost na mraz i soli, plinopropusnost, difuzija klor iona, propusnost betona;
- vrstu i broj ispitivanja prema odgovarajućoj normi i propisu
- kriterije za ocjenu i preuzimanje betona, ako nisu navedeni u odgovarajućoj normi

6.3. Program kontrole

Ispitivanje tlačne čvrstoće betona

Predviđeni broj uzoraka betona koje treba uzeti prilikom izrade konstruktivnih elemenata propusta dan je tablicom 3.

Tablica 3.

redni br. partije	kakvoća betona	Konstruktivni element	količina betona (m ³)	br. uzoraka 28 dana
1	C30/37	temelji		2
2	C30/37	zidovi		2
3	C30/37	gornja ploča		2

Ispitivanje posebnih svojstava betona

Ovisno o položaju u konstrukciji i uvjetima izloženosti za svaki pojedini element u tablicama 2 i 3 propisati će se posebna svojstva betona, učestalost njihovih ispitivanja i kriteriji za ocjenu.

U tablici 2 dani su kriteriji i broj ispitivanja za posebna svojstva normirana u našim propisima. U tablici 3 dani su kriteriji i broj ispitivanja za svojstva betona posebno relevantna za trajnost elemenata i konstrukcija, a koji su u tijeku eksploatacije izloženi jakim agresivnim djelovanjima.

Tablica 4.

Konstruktivni element	vodonepropusnost		otpornost na mraz		otpornost na mraz i sol	
	kriterij	broj ispitivanja	kriterij	broj ispitivanja	kriterij	broj ispitivanja
temelji	-	-	-	-	-	-
zidovi	V-12	2	M-200	2	-	-
gornja ploča	-	-	-	-	M-25	2

Vodonepropusnost

Ispitati će se prema HRN EN 12390-8.

Otpornost betona prema djelovanju mraza

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje otpornosti betona na smrzavanje provodi se prema normi HRN U.M1.016.

Otpornost betona prema djelovanju mraza i soli

Ispitati će se prema prCEN/TS 12390-9. Određivanje otpornosti betona na smrzavanje i na soli za odmrzavanje može se također odrediti prema prCEN/TR 15177 ispitivanjem oštećene strukture betona.

Tablica 5.

Konstruktivni element	plinopropusnost		apsorpcija		difuzija Cl-	
	kriterij K	broj ispitivanja	kriterij a, ml/s0.5	broj ispitivanja	kriterij DCI, cm ² /s	broj ispitivanja
temelji	-	-	-	-	-	-
zidovi	-	-	-	-	-	-
gornja ploča	≤10-16	1	≤10-6	1	≤10-9	1

Plinopropusnost

Ispitivanje plinopropusnosti betona provodi se mjerenjem protoka plina pod tlakom u određenom vremenu. Nije moguće izraditi beton bez sustava pora. Ispitivanje plinopropusnosti nije propisano u TPBK.

Kriterij i ispitivanja plinopropusnosti betona može se odrediti prema slijedećim normama:

- EN 993-4, Part 4
- HRN EN ISO 7783-1
- HRN EN ISO 7783-2
- BS 1092 ili DIN 51058.

Apsorpcija, kapilarno upijanje vode

Jedan od načina mjerenja sposobnosti prodora agresivnih tvari u beton je ispitivanje upijanja vode u beton. Iz odnosa između dubine prodora i vremena mjerenog od početka upijanja može se odrediti koeficijent kapilarnog upijanja.

Kriterij i ispitivanje se provodi prema normi BS 1881, 5. dio, pri čemu se mjeri brzina toka vode po jedinici ploštine za beton izložen konstantnom tlaku. Ispitivanje se može provoditi u laboratoriju i na terenu.

Difuzija

Kriterij i ispitivanja prema normi preporukama GF.

Ocjena postignute kvalitete betona po posebnim svojstvima vrši se po istim partijama betona kao I za dokazivanje marke betona.

6.4. NORME za armiranobetonske konstrukcije

Norme za izvođenje betonskih konstrukcija, ispitivanje građevina i održavanje građevina su :

OZNAKA NORME	PUNI NAZIV NORME
HRN ENV 13670-1:2002	Izvedba betonskih konstrukcija - 1. dio: Općenito (ENV 13670-1:2000)
prEN 13791:2003	Ocjena tlačne čvrstoće betona u konstrukcijama ili u konstrukcijskim elementima
HRN 12504-1:2000	Ispitivanje betona u konstrukcijama - 1. dio: Izvađeni uzorci – Uzimanje, pregled i ispitivanje tlačne čvrstoće (EN 12504-1:2000)
HRN EN 12390-1:2001	Ispitivanje očvrstloga betona - 1. dio: Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe (EN 12390-1:2000)
HRN EN 12390-3:2002	Ispitivanje očvrstloga betona - 3. dio: Tlačna čvrstoća ispitnih uzoraka (EN 12390-3:2001)
OSTALE NORME	Primjenjuju se norme na koje upućuju ostali prilozi ovoga Propisa, u dijelu u kojem uređuju tehničke i druge zahtjeve i uvjete za izvođenje betonskih konstrukcija, nadzorne radnje i kontrolne postupke na gradilištu betonskih konstrukcija te održavanje betonskih konstrukcija građevina.

7. ODVODNJA

NAPOMENA. Za sve betonske i armirano-betonske radove mjerodavan je Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22).

7.1. CESTOVNA KANALIZACIJA

Projektom tražena zbijenost uređenog dna rova, prije ugradnje pojedinih dijelova kanalizacije, provjerava se mjerenjem modula stišljivosti metodom kružne ploče ili mjerenjem stupnja zbijenosti ispitivanjem prostorne 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.

7.1.1. ISKOP ROVA ZA KANALIZACIJU

Širina i dubina rova zadana je projektom i mora odgovarati uvjetima norme HRN EN 1610 i potpoglavlja 2-05 (ISKOP ROVOVA ZA INSTALACIJE I DRENAŽE) OTU-a.

Kontrola kakvoće

Sve dimenzije iskopa izvode se prema zadanim kotama iz projekta u svemu prema normi HRN EN 1610. Rovove treba izvoditi tako da se osigura sigurna i stručna ugradnja cjevovoda.

Ukoliko to projektom nije definirano, dopušteno odstupanje kote iskopa uređenog dna rova može biti lokalno ± 3 [cm] od projektirane kote. Na mjestima izvedbe revizijskih okana, kod pada dna kanalizacije manjeg od 1 [%], odstupanje od projektom zadane kote dna dopušteno je do max. ± 1 [cm]. Stabilnost pokosa rova treba postići, ako je to potrebno s obzirom na fizičko-mehanička svojstva tla, prikladnim razupiranjem ili drugim prikladnim načinom. Uklanjanje razupora treba obaviti sukladno sa statičkim proračunom tako da se cjevovod ne ošteti i ne promjeni položaj.

Ukoliko sraslo temeljno ili općenito dno iskopa, ne udovoljava traženim uvjetima nosivosti, potrebno ga je poboljšati do zadane zbijenosti. To se postiže mehaničkim zbijanjem ili zamjenom materijala prema odredbama potpoglavlja 2-08.1 (UREĐENJE TEMELJNO TLA MEHANIČKIM ZBIJANJEM) i 2-08.2 (ZAMJENA SLOJA SLABOG TEMELJNOG TLA BOLJIM MATERIJALOM) OTU-a.

7.1.2. IZRADA PODLOŽNOG SLOJA KANALIZACIJSKIH CIJEVI

7.1.2.1. Izrada podložnog sloja od betona

Kontrola kakvoće

Podložni sloj od betona ugrađuje se prema zadanim mjerama iz projekta i OTU-a. Beton u svemu mora odgovarati zahtjevu iz projekta, betonu klase C 12/15.

Dno iskopa rova prije ugradnje betonske podloge, mora biti isplanirano i zbijeno prema zahtjevu iz projekta i OTU-a.

Proizvodnja, ugradnja, kontrola sukladnosti betona trebaju biti sukladni zahtjevima iz OTU-a.

7.1.3 UGRADNJA KANALIZACIJSKIH CIJEVI

Kontrola kakvoće

Sve cijevi moraju imati dokaz o uporabljivosti, u originalu shodno potpoglavlju 0-17 OTU-a. (MATERIJALI I PROIZVODI ZA UGRADNJU), a njihovu primjenu odobrava nadzorni inženjer. Zahtjevana kvaliteta cijevi za kanalizaciju propisana je odgovarajućim normama u okviru OTU-a, odnosno HRN.

Polaganje cijevi i ispitivanje gotove cestovne kanalizacije mora u svemu odgovarati normi HRN EN 1610.

Materijal koji ne odgovara traženim zahtjevima kvalitete ne može se ugraditi.

Cijevi za kanalizaciju trebaju zadovoljiti zahtjeve prema HRN :

- dimenzije (promjer, dužina, debljina stijenke),
- vodonepropusnost,
- otpornost na pritisak na tjemenu,
- upijanje vode (pri potapanju),
- trajnost i otpornost na agresivne tvari: soli i naftne derivate.

Kakvoća cijevi za kanalizaciju mora odgovarati svim zahtjevima projekta, ako su posebno navedeni.

Ugradnja djelomično oštećenih ili napuklih cijevi nije dopuštena.

Tekuća ispitivanja

Minimalna tekuća ispitivanja kakvoće cijevi obuhvaćaju ispitivanje cijevi na min 2000 [m¹] ugrađene kanalizacije. U vodozaštitnim područjima ta ispitivanja se provode na svakih 1000 [m¹].

Program tekućih ispitivanja odobrava nadzorni inženjer.

Ako nadzorni inženjer prilikom tekućih ispitivanja ustanovi da rezultati imaju veća odstupanja od traženih vrijednosti, može povećati obim minimalnih tekućih ispitivanja.

Ako je projektom definirana potrebna vodonepropusnost kanalizacijskog sustava, onda treba izvršiti odgovarajuću provjeru vodonepropusnosti na nezasutom ali osiguranom dijelu ispitivane kanalizacije. Ispitivanje treba provesti u skladu s odredbama norme HRN EN 1610.

Ispitivanje kanalizacije na vodonepropusnost vrši se ispitnim tlakom koji proizlazi iz mjerenja punjenjem ispitne dionice do razine terena, ovisno od unaprijed zadanog, uzvodnog ili nizvodnog okna - i to najviše 50 [kPa], a najmanje 10 [kPa], mjereno na tjemenu cijevi u vremenu od 60 [min]. Kanalizacija se ostavlja napunjena vodom 24 [h] da se stijenke cijevi natope vodom (betonske cijevi), zatim se podiže pritisak do propisanog. Probna dionica se drži pod pritiskom 60 [min].

Zahtjevi ispitivanja

Tlak se mora održati unutar 1 kPa ispitnog tlaka od 50 kPa na tjemenu cijevi.

Treba mjeriti i zapisivati ukupni volumen vode koji je dodavan za vrijeme ispitivanja za postizanje tog zahtjeva, kao i visinu tlaka u svakom trenu na zahtijevani ispitni tlak.

Zahtjev kontrole je ispunjen, kada volumen dodavane vode nije veći od :

0,15 l / m² u 30 min za cjevovode

0,20 l / m² u 30 min za cjevovode uključivo slivnike

0,40 l / m² u 30 min za revizijska okna.

NAPOMENA : [m²] označava omočenu unutarnju površinu.

Ukoliko nije drugačije navedeno, može se priznati ispitivanje pojedinačnih spojeva umjesto ispitivanja čitavog cjevovoda, obično za kanalizaciju veću od DN 1000 [mm].

Za ispitivanje pojedinačnih cijevnih spojeva treba odabrati površinu za ispitivanje prema površini jedan metar dugog odsječka cijevi, sve ukoliko nije drugačije zahtijevano.

Zahtjevi ispitivanja odgovaraju onima gore navedenim s ispitnim tlakom od 50 [kPa] na tjemenu cijevi.

Rezultate ispitivanja vodonepropusnosti u originalu treba predati nadzornom inženjeru.

Preporuča se kontrola zbijenosti bočnog zatrpavanja i glavnog zatrpavanja za vrijeme napredovanja radova.

Kontrolna ispitivanja

Opseg kontrolnih ispitivanja, koja obavlja investitor, u pravilu je u omjeru 1:3 s tekućim ispitivanjima.

Mjesta za uzimanje uzoraka za tekuća i kontrolna ispitivanja kvalitete izvedbe, određuje nadzorni inženjer po statističkom ključu.

Nadzorni inženjer također određuje opseg i uvjete geodetskih mjerenja izvedene kanalizacije. Dozvoljena odstupanja u odnosu na projektirane kote, ovise o uzdužnom nagibu. Uzdužni pad ugrađenih cijevi između revizijskih okana mora uvijek biti jednoznačan. Nedopustiva je ugradnja cijevi u horizontali ili lokalno u "kontranagibu".

7.1.4 SLIVNICI (VODOLOVNA GRILA)

7.1.4.1 Slivnik od montažnih betonskih ili azbestcementnih elemenata

Kontrola kakvoće

Kontrola kakvoće betona vrši se uzorkovanjem iz gotovih ugrađenih elemenata cijevi slivnika prema odredbama ovih OTU-a.

Prije ugradnje lijevano željeznih kišnih rešetki izvođač je obavezan predložiti u originalu dokaze o upotrebljivosti i nosivosti proizvoda.

7.1.5. ZATRPAVANJE ROVA KANALIZACIJE

Kontrola kakvoće

Tražena zbijenost ovisi o položaju cijevi kanalizacije. Kada se cijevi kanalizacije ugrađuju u trup ceste vrijede zahtjevi iz potpoglavlja 2-09 (IZRADA NASIPA) OTU-a.

Ako se cijevi kanalizacije ugrađuju izvan trupa ceste, traženi stupanj zbijenosti Sz iznosi najmanje 95 [%] u odnosu na standardni postupak po Proctoru (HRN U.B1.038).

Dio ispune, koji je viši od 70 [cm] iznad tjemena cijevi, zbija se jačim strojevima za zbijanje.

Detaljni opis materijala za zatrpavanje rova dat je u potpoglavlju 2-09.3 (IZRADA NASIPA OD KAMENITIH MATERIJALA) OTU-a. Za kontrolu kakvoće materijala i radova vrijede zahtjevi iz potpoglavlja 2-09 (IZRADA NASIPA) OTU-a.

Kontrola zbijenosti obavlja se određivanjem stupnja zbijenosti (Sz) u odnosu na standardni Proctorov postupak. Zbijenost se provjerava na svakom sloju ispune, na svakih 50 [m¹] kanalizacije i vrijede isti uvjeti kao za ugradnju nasipa po potpoglavlju 2-09 (IZRADA NASIPA) OTU-a.

Projektom tražena zbijenost nasipnog materijala u rovu iznad cijevi kanalizacije ispituje se i dokazuje tekućim mjerenjem modula stišljivosti metodom kružne ploče ili mjerenjem stupnja zbijenosti, ispitivanjem prostorne mase zbijenog tla između dva susjedna revizijska okna uvažavajući HRN U.B1.046 i HRN U.B1.012.

7.2. RUBNJACI

7.2.1. IZRADA BETONSKIH RUBNJAKA

Kontrola kakvoće

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

Rubnjaci se polažu na podlogu od betona klase C 12/15 prema detalju iz projekta. Kontrola kakvoće gotovog ugrađenog rubnjaka mora biti sukladno odredbama OTU-a koji nisu u suprotnosti sa važećim propisima i normama.

Beton ugrađenog rubnjaka mora biti klase C 40/45–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 HRN EN 1340, HRN EN 206-1 i OTU-a.

Ugrađeni rubnjak nesmiije imati pukotine niti bilo kakva druga oštećenja.

NORME I TEHNIČKI PROPISI

U.B1.046:1968	Geomehanička ispitivanja. Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče.
U.B1.012:1979	Geomehanička ispitivanja. Određivanje vlažnosti uzoraka tla.
U.B1.016:1968	Geomehanička ispitivanja. Određivanje zapreminske težine tla.

U.B1.038:1968	Geomehanička ispitivanja. Određivanje optimalnog sadržaja vode.
U S4. 062:1990	Tipovi odvodnjavanja kolovoza i pribrežnih strana na putevima.
U.M1.055:1984	Beton. Ispitivanje otpornosti betona na utjecaj mraza i soli za odmrzavanje.
U.M3.095:1964	Mase za zalijevanje sastavaka.
B.B8.001:1982	Ispitivanje prirodnog kamena. Otpornost na utjecaj mraza.
B.B8.013:1960	Ispitivanje prirodnog kamena. Ispitivanje postojanosti pod utjecajem atmosferilija.
U.N1.050:1961	Betonske cijevi za kanalizaciju.

7.3. RIGOLI

Općenito

Rad obuhvaća izradu rigola određenog tipa po dimenzijama i odsjecima ceste prema projektu a u svemu prema ovim OTU.

Širina dna rigola je 0,50 ili 0,75 m, što ovisi o intenzitetu oborina, kako je projektom odvodnje prometnice definirano. Rigoli se moraju završiti prije početka izrade slojeva kolničke konstrukcije koji su po debljinama u zbroju tanji od debljine (visine) tijela (dna) rigola.

Dno rigola se izrađuju u poprečnom nagibu 10 % do 15 % i drugim zadanim mjerama iz projekta.

7.3.1 Izrada betonskih rigola

Opis rada

Betonski rigoli se ugrađuju prema detaljima iz projekta, na podlozi nosivog sloja od zrnatog kamenog materijala ili na sloju cementom stabiliziranog kamenog materijala.

Betonski rigoli se izvode najčešće u dva dijela od tvornički proizvedenih elemenata, rubnjaka i posebno ploče dna rigola u zadanom nagibu (poprečnom padu).

Dno rigola radi se od monolitnog, tvornički proizvedenog betona, dimenzija i klase prema projektu ili od tvornički proizvedenih elemenata zadanih dimenzija prikladnih za izvedbu dna rigola.

Monolitna izvedba rigola radi se u kampadama dužine prema projektu, obično 3 do 5 m.

Razdjelnice kod kampada dužine do 3,0 m, rade se s odgovarajućim umetcima koja ostaje u razdjelnici koju po završetku betoniranja, režu ili na drugi način uklanjaju neposredno uz površinu dna rigola.

Betonski se rigoli mogu ugrađivati i strojno u punom profilu, posebnim strojevima za izradu rigola na licu mjesta. U tom slučaju izvođač mora pokusnim radom prethodno dokazati postizanje zadovoljavajuće kvalitete betona i točnosti geometrijskih elemenata nakon izvedbe.

Kontrola kakvoće

Podloga za izvedbu rigola mora imati potrebnu ravnost i geometrijske elemente prema projektu. Zbijenost podloge mora biti takva da je modul stišljivosti $M_s \geq 80 \text{ MN/m}^2$ mjereno kružnom pločom $\varnothing 30 \text{ cm}$ i mora zadovoljiti uvjete iz potpoglavlja 3-01.2 ovih OTU-a.

Ispitivanje zbijenosti obavlja izvođač radova putem tekućih ispitivanja na svakih 100 m a investitor putem kontrolnih ispitivanja na svakih 200 m

Beton za rigole mora biti klase C 40/45 (v/c faktora ispod 0.45) otpornog na smrzavanje i soli za odmrzavanje u 50 ciklusa prema HRN U.M1.055, a proizvodnju i izvedbu treba uskladiti s normama EN 206, EN 12370 i ovih OTU-a.

Kod monolitne izvedbe dna rigola s kampadama dužih od 3 m razdjelnice se rade širine 10 mm, s umetcima koji se odstranjuju iz reške nakon učvršćivanja betona. U tom se slučaju razdjelnice zalijevaju masom za zalijevanje. Razdjelnice moraju zadovoljiti zahtjeve prema HRN U.M3.095. Masa za zalijevanje razdjelnica ugrađuje se samo do dubine 3-4 cm, dok se ostala visina odnosno dubina reške ispunjava s prirodnim ili drobljenim pijeskom veličine zrna do 5 mm.

Ako se rigoli rade u prethodno izrađenoj oplati, ona mora biti dobro i ravno učvršćena i otporna na vitoperenje. Beton se u oplatu ugrađuje vibriranjem. Površina betona mora biti na odgovarajući način obrađena. Ravnost površine rigola mora biti u granicama od ± 5 mm mjereno letvom dužine 4,0 m.

Tvornički pripravljeni elementi za rigol moraju biti izrađeni od betona klase C 40/45 i moraju imati dokaz o upotrebljivosti koji se u originalu predaje nadzornom inženjeru.

Uzdužni nagib ne smije biti manji od 0,2 %, a izuzetno na kratkoj dužini 0,1 %. Vođenje vode rigolom (bez slivnika) ne smije biti duže od 100 m.

Obračun rada

Rad se mjeri i obračunava u metrima (ml) potpuno gotovih rigola izrađenih prema detaljima iz projekta.

Stavka uključuje i pripremu podloge, njeno sabijanje do zadane zbijenosti, dopremu betona, betoniranje rigola u zadani poprečni nagib i uzdužni pad.

Ukoliko se rigol radi od tvornički pripravljenih elemenata, stavkom se obračunava nabava doprema, privremeno uskladištenje i ugradnja gotovih elemenata rigola kao i sav potreban dodatni rad i materijal što je potrebno za potpuno dovršenje betonskog rigola.

8. TESARSKI RADOVI

8.1. OPLATE

8.1.1. Otpuštanje skela i uklanjanje oplata

Zahtjevi kvalitete

Kvaliteta materijala za izvedbu oplata treba biti takova da osigurava računsku čvrstoću materijala koja je primijenjena za proračun oplata u projektu.

Oplata od dasaka treba biti bez većih čvorova koji bi mogli ispasti prije ili tijekom ugradbe betona. Radi toga se daske za oplatu kontroliraju vizualno, a kontrolu treba obaviti iskusan tesar.

Montirana oplata treba zadovoljavati zahtjeve geometrijske točnosti izvedbe betonskih dijelova konstrukcije.

Zahtjevi koji se odnose na geometrijsku točnost izvedbe betonskih dijelova konstrukcije trebaju biti postavljeni u projektu.

Ako u projektu nije drugačije zahtijevano, za toleranciju u izvedbi oplata vrijede zahtjevi:

- Odstupanje od projektiranog pravca objekta ili dijela objekta koji se radi: kut od 10 ili 25 mm na mjestu najvećeg odmaka od projektiranog pravca,
- Odstupanje od projektiranih visinskih kota: ± 10 mm,
- Odstupanje okomitih ploha od projektirane pozicije: ± 15 mm na vidljivoj strani i ± 25 mm na nevidljivoj (pokrivenoj) strani,
- Odstupanje u dimenzijama poprečnih presjeka izvođenih elemenata stepenice: minus 5 mm i plus 10 mm.

Dostignuta točnost postavljanja oplata kontrolira se geodetskom izmjerom postavljene oplata prije početka betoniranja.

Prilikom rada s oplatama potrebno se pridržavati važećih zakona, propisa i normi.



Registered ISO 9001:2015

TRAFFICON

Društvo s ograničenom odgovornošću

Projektiranje, consulting, inženjering
za promet, geodeziju i ceste

Selska cesta 50, Zagreb

Tel: 01/364 03 22, Fax: 01/366 49 83

e-mail: trafficon@trafficon.hr

OIB : 30364993041

Investitor:	 HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10000 ZAGREB, Širolina 4
Građevina:	SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	IZVEDBENI PROJEKT
Z.O.P. T.D. broj:	21 – 613PI 21 – 613PI - 13

3. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA

Projektant :


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Miroslav Habianec
dipl. ing. građ.
Ovlašten inženjer građevinarstva

G 3227

Miroslav Habianec, dipl.ing.građ.

Direktor :


TRAFFICON d.o.o.
za projektiranje cesta
ZAGREB, Selska cesta 50
Tel. 01/ 364-0322
Fax. 01/ 366-4983

Marko Zrakić, dipl.ing.geod.

Zagreb, svibanj 2023.

3. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA

1. OPĆENITO

Posebni tehnički uvjeti građenja odnose se na radove predviđene u troškovniku projekta, te na radove koji se naknadno odrede na gradilištu, ukoliko su potrebni za potpuno dovršenje objekta.

Posebnim tehničkim uvjetima definiraju se uvjeti izvođenja radova, način osiguranja kvalitete, ocjena kvalitete, te način obračuna izvedenih radova.

2. PRIPREMNI RADOVI

2.1. GEODETSKI RADOVI

Geodetski radovi pri građenju cesta obuhvaćaju :

- iskolčenje trase i svih objekata u trasi i preko trase cesta;
- sva mjerenja koja su u vezi s prijenosom podataka iz projekata na teren i obrnuto;
- održavanje iskolčenih oznaka na terenu u cijelom razdoblju od početka radova do predaje svih radova investitoru; i
- izradu snimka izvedenog stanja.

Ako nije ugovorom i troškovnikom drukčije predviđeno, geodetski radovi su uključeni u jedinične cijene.

2.1.1. ISKOLČENJE TRASE I OBJEKATA

Iskolčenje trase i objekata obuhvaća sva geodetska mjerenja, kojima se podaci iz projekta prenose na teren ili s terena u projekte, osiguranje osi iskolčene trase, profiliranje, obnavljanje i održavanje iskolčenih oznaka na terenu za sve vrijeme građenja, odnosno do predaje radova investitoru.

Izvođač iskolčuje os trase prema numeričkim podacima iz projekta (sredina ceste i /ili rubovi kolnika, a kod autoceste po osi srednjeg pojasa ili po osi pojedinog kolnika) u razmacima koji ovise o karakteristikama terena, a1i koji nisu veći od 50 m.

Poprečne profile iz projekta treba uskladiti s stvarnim stanjem na terenu, uz ovjeru nadzornog inženjera.

Na zahtjev izvođača radova mogu se usvojiti i dodati poprečni profili (međuprofil).

Priključci i odvojci iskolčuju se po rubu trakova za ubrzanje ili usporenje, odnosno po osi priključaka i odvojaka.

Nadzorni inženjer predaje izvođaču na terenu poligonske točke operativnog poligona koje su primjereno stabilizirane u skladu s terenom u kojem se nalaze. Poligonski vlak treba vezati na trigonometrijsku mrežu, izračunanu u važećem koordinatnom sustavu državne izmjere, s dopuštenim odstupanjima prema pravilniku za poligonsku mrežu 1. reda.

Nadzorni inženjer predaje izvođaču i visinske točke (repere) postavljene duž trase na približnoj udaljenosti od 1000 m (kod autoceste na 500 m), kao i kod svakog većeg objekta. Visinske točke moraju biti postavljene na čvrstom tlu, usječene u kamen ili u neki drugi stabilni objekt i označene crvenom vodootpornom bojom.

Kod primopredaje trase investitor predaje izvođaču nacrt trase, i to :

- a) Situaciju u mjerilu 1:1000 (1:2000 ili drugom) s ucrtanom osi, naznakom elemenata trase i elemenata odvodnih objekata do recipijenta. U situaciji su također ucrtana vezanja glavnih točaka trase na operativni poligon s potrebnim podacima za iskolčenje;
- b) Račun glavnih točaka, odnosno pri elektroničkom računanju koordinate glavnih i detaljnih točaka osi i profila sa stacionažom, duljinama prijelaznica, kružnih lukova, koordinate centra kružnih lukova, duljinama tangenata do tjemena s odgovarajućim smjernim kutevima;
- c) Popis poligonskih točaka - odnosno tjemena s koordinatama i položajnim opisima tih točaka;
- d) Popis visinskih točaka - repera, s visinama i položajnim opisima repera;
- e) Skicu položaja poligonskih (i trigonometrijskih) i visinskih točaka;
- f) Račune kota kolnika najmanje na položaju svakog poprečnog profila trase definiranog u projektu, s niveletom, stacionažama početka sredine i kraja vertikalnih zaobljenja, polumjerima zaobljenja, uzdužnim nagibima, podacima o počecima i krajevima vitoperenja i proširenja kolnika s odgovarajućim poprečnim nagibima kolnika.

Za objekte koji se premještaju zbog građenja ceste, kao što su devijacije cesta manjega značenja, regulacije potoka i slično, mogu se primjenjivati i druge geodetske metode, prilagođene vrsti objekta i terena, pod uvjetom da izvođač može obaviti radove prema projektu i Općim tehničkim uvjetima.

Za potrebe građenja većih objekata investitor će izvođaču predati prethodno izrađene posebne elaborate geodetske osnove za iskolčenje takvih objekata. To se odnosi na tunele, vijadukte i mostove, odnosno na sve objekte gdje se moraju primijeniti povećane točnosti iskolčenja, radi sigurnosti i troškova građenja (proboji tunela duljih od 200 m, vijadukti, mostovi, nadvožnjaci i podvožnjaci koji se izvode montiranjem predgotovljenih nosača, mostovi temeljeni na pilotima, dulji montažni potporni zidovi i slično).

Nadzorni inženjer će posebno pratiti geodetske radove koje izvodi izvođač radova ovih objekata.

2.1.2. OSIGURANJE ISKOLČENE OSI

Izvođač je dužan osigurati svoja iskolčenja na odgovarajući način, za sve vrijeme gradnje. Osiguranja točaka moraju biti na dovoljnoj udaljenosti od ruba nasipa ili usjeka i zaštićena tako da ih se sačuva do kraja građenja. Osiguranja točaka moraju biti i dvostruko nivelirana.

Osim osi trase, izvođač je dužan osigurati i poligonske točke i repere na isti ili sličan način kao os trase.

Za vrijeme osiguranja točaka izvođač mora voditi zapisnik i skicu osiguranja, a nakon toga treba izraditi nacrt osiguranja. Jedan primjerak nacrt osiguranja izvođač predaje nadzornom inženjeru na uvid radi kontrole ispravnosti postupka.

2.1.3. ISKOLČENJE OBJEKATA

Izvođač je dužan na osnovi podataka o iskolčenju iskolčiti sve objekte, ali mora prethodno predložiti nadzornom inženjeru nacrt iskolčenja temelja, nacrt osiguranja osi objekta i prenesene visinske točke upisom u građevni dnevnik.

Izvođač ne smije započeti s radovima prije nego što dobije suglasnost nadzornog inženjera na ovu dokumentaciju. Nadzorni inženjer u roku tri dana mora dati ovu suglasnost ili mora iznijeti u građevnom dnevniku zahtjeve koje izvođač još treba ispuniti za dobivanje suglasnosti.

Postavljanje poprečnih profila, osiguranje osi objekta i kontrola za vrijeme građenja izvođač je dužan provoditi analogno navedenim poslovima za trasu, prilagođeno potrebi gradnje objekata.

2.1.4. KONTROLA ZA VRIJEME GRAĐENJA

Izvođač radova dužan je za vrijeme građenja stalno održavati iskolčenu os trase, osiguranje svih točaka, postavljenih profila ceste, repera i poligonskih točaka.

Ako za vrijeme rada dođe do nestanka ili oštećenja pojedinih točaka, izvođač ih je dužan obnoviti o svom trošku.

Ako se projekt promijeni, izvođač mora te promjene provesti i na terenu. Promjene se moraju provesti i na osiguranju osi trase i drugih točaka, te na postavljenim profilima ceste. Naposljetku, sve se promjene moraju ucrtati u nacrt osiguranja osi trase.

Sve podatke o iskolčenju, koji su u vezi s promjenom projekta, izvođač je dužan dostaviti nadzornom inženjeru. Nakon završetka građenja planuma posteljice, izvođač je dužan obnoviti os trase (položajno i visinski) na osnovi nacrt iskolčenja i osiguranja osi trase, visinskih i poligonskih točaka.

Os trase treba visinski i položajno obnoviti i prije izrade vezanih nosivih slojeva kolničke konstrukcije.

Iskolčenje objekata treba neprestano nadzirati i po potrebi obnavljati.

2.1.5. PREDAJA PO ZAVRŠETKU RADOVA

Po završetku svih radova na cesti, a prije tehničkog prijama, izvođač je dužan na zahtjev investitora obnoviti os trase ceste i objekata, stacionaže, poligonske točke i repere te ih predati investitoru. O tome se mora načiniti predajni zapisnik. Nadzorni inženjer prije tehničkog prijama ima pravo tražiti i nivelman cijele trase novoizgrađene ceste.

Investitor je dužan najkasnije na dan tehničkog pregleda dati ma uvid povjerenstvu za tehnički pregled, uz ostalu dokumentaciju propisanu Zakonom o gradnji :

1. Situacijski nacrt izgrađene građevine kao dio geodetskog elaborata, koji je ovjerilo nadležno državno tijelo za katastar i geodetske poslove, a izradila osoba registrirana za obavljanje te djelatnosti po posebnom propisu ;
2. Geodetski snimak izvedenog stanja nakon završetka radova radi legaliziranja izvedenog stanja građevine u katastru i zemljišnoj knjizi i prema traženju investitora radi konačnog obračuna radova (zemljani radovi, kolnički zastor, oprema ceste, kontrola visina kolnika).

Snimka izvedenog stanja treba sadržavati:

1. kopije katastarskih planova s ucrtanim novim objektima u mjerilu (1:1 000) ovjerenih od nadležnog katastra u 3 (tri) primjerka;
2. prijavne listove za katastar i zemljišnu knjigu ovjerene od nadležnog katastra i ureda za prostorno uređenje, stambeno-komunalne poslove, graditeljstvo i zaštitu okoliša u 10 (deset) primjeraka;
3. podatke o geodetskoj mreži (popis koordinata i visina, skica s položajnim opisima) u 3 primjerka;
4. koordinate osi izvedene ceste (u prosjeku na svakih 25 m) u digitalnoj formi (disketi, CD) u 2 primjerka.

Pri izradi snimka izvedenog stanja treba se držati važećih zakona i propisa.

Obračun rada

Ovaj se rad mjeri po kilometru trase i priključaka u skladu s projektima.

Osiguranje osi trase, iskolčenje objekata, održavanje i obnova osi trase i drugih točaka nužnih za uspješno izvođenje radova, odnosno svi poslovi opisani u potpoglavlju 1-02 OTU te potreban materijal i troškovi prijevoza vezani uz taj rad, plaćaju se po kilometru ceste i priključaka u skladu s projektima.

U cijenu održavanja osi trase i iskolčenja objekata uključena su sva potrebna mjerenja i iskolčenja za sve devijacije, regulacije, pristupne ceste, paralelne putove, ogradu, pozajmišta materijala, odlagališta i drugo, u tijeku rada i pri tehničkom pregledu, te izvođač nema pravo na posebnu naknadu za te radove.

3. ZEMLJANI RADOVI

3.1. Iskop rova za instalacije

Instalacije se polažu u rovove iskopane točno prema nacrtima iz projekta sa svim potrebnim razupiranjima, odvodnjom, privremenim deponiranjem iskopanog materijala, te razastiranjem ili odvozom viška materijala nakon zatrpavanja rova.

Kod većih dubina iskopa rovovi se obavezno moraju razupirati. Kao mjera od obrušavanja iskop može biti postupan.

Količine radova za rovove instalacija, plitke uzdužne i klasične drenaže mjere se u m³ iskopanog rova u sraslom tlu, prema projektu.

Količine radova plaćaju se prema ugovorenoj jediničnoj cijeni za pojedini rad u koju je uključen iskop u tlu " C " kategorije, sva potrebna razupiranja, crpljenje vode, deponiranje, razastiranje i odvoz viška materijala te čišćenje terena u zoni rova.

3.2. Prijevoz materijala

Prijevoz materijala mora biti brz i ekonomičan. Kapacitet prijevoza treba uskladiti s kapacitetom iskopa.

Vrste vozila za prijevoz mogu biti različite s obzirom na kategoriju i količinu materijala, način iskopa, utovara, te daljine prijevoza.

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

Osiguranje prijevoza na gradilištu obavlja se pravilnim postavljanjem i održavanjem gradilišnih prometnica, izradom i održavanjem privremenih objekata, opremanjem prijekopa odgovarajućim znakovima koje noću treba osvijetliti.

Na javnim prometnicama osiguranje prijevoza izvodi se postavljanjem odgovarajuće signalizacije, primjenom vozila propisanog gabarita i dopuštene nosivosti, sprečavanjem nanošenja blata na kolnik, a ako do toga dođe, čišćenjem kolnika.

Sve posljedice do kojih dođe zbog nepridržavanja navedenih zahtjeva snositi će isključivo izvođač.

Količina prevezenog materijala mjeri se u m³ iskopanog sraslog materijala ustanovljenog iz projekta i stvarno prevezenog na određenu udaljenost.

Plaća se prema ugovorenim jediničnim cijenama za m³ prevezenog materijala na određenu prijevoznu daljinu.

3.3. Izrada posteljice

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

Posteljicu treba izraditi prema kotama iz projekta.

Uređenje posteljice obuhvaća grubo i fino planiranje materijala i nabijanje do tražene zbijenosti.

Kvaliteta materijala za izradu posteljice kontrolira se u skladu s propisima :

HRN U.B1.010/79 ; HRN U.B1.012/79 ; HRN U.B1.014/68 ; HRN U.B1.016/67 ;
HRN U.B1.018/80 ; HRN U.B1.020/80 ; HRN U.B1.022/68 ; HRN U.B1.024/68 ;
HRN U.B1.038/68 ; HRN U.B1.042/69 ; HRN U.E8.010/81 .

Kontrolna ispitivanja koja obavlja naručilac obuhvaćaju :

- određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (St) – najmanje na svakih 1 000 m² svakog nasipnog sloja i
- određivanje modula stišljivosti (M_s) kružnom pločom promjera 30 cm – najmanje na svakih 1 000 m² posteljice.

Granulometrijski sastav materijala iz posteljice ispituje se – najmanje na svakih 6000 m².

Tekuća ispitivanja koja obavlja izvođač metodološki su ista kao kod kontrolnih ispitivanja.

Minimalna tekuća ispitivanja jesu :

- jedno određivanje stupnja zbijenosti na 1000 m²
- jedno određivanje modula stišljivosti na 1000 m²
- jedno određivanje granulometrijskog sastava materijala posteljice na 6000 m².

Kote planuma posteljice mogu odstupati od projektiranih najviše za cca 2 cm. Poprečni i uzdužni nagibi posteljice moraju biti izvedeni u skladu s projektom. Ravnost se mjeri uzdužno, poprečno i dijagonalno. Ako je posteljica načinjena niže od projektirane visine dopuniti će se na teret izvođača, materijalom od kojega će se izraditi donji slojevi kolničke konstrukcije.

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

3.3.1. Izrada posteljice od kamenih materijala

U kamene materijale spadaju materijali dobiveni iskopom, kamene drobine i šljunci (materijali iskopne kategorije "A" i dio materijala iskopne kategorije "C").

Prije nasipanja materijala za izravnavajući sloj treba provjeriti njegovu kvalitetu.

Materijal za izradu posteljice od kamenih materijala treba zadovoljiti uvjete :

- koeficijent nejednakosti $U = d_{60}/d_{10} > 9$
- maksimalna veličina zrna je 60 mm (10% zrna do 70 mm).

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

Kriteriji za ocjenu kvalitete posteljice od kamenih materijala jesu ovi :

- stupanj zbijenosti (prema standardnom Proctorovom postupku) **Sz > 100 %**
- modul stišljivosti (mjeren kružnom pločom Ø = 30 cm) **Ms > 40 MN / m²**

Rad na uređenju posteljice mjeri se u m² uređene i zbijene posteljice.

Plaćanje rada vrši se po ugovorenim jediničnim cijenama u kojima su obuhvaćeni svi radovi potrebni za uređenje posteljice, prema opisu u tehničkim uvjetima.

4. KOLNIČKA KONSTRUKCIJA

4.1. Izrada nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala

Rad obuhvaća dobavu i ugradnju zrnatog kamenog materijala u nosivi sloj kolničke konstrukcije prema projektu. Izradi nosivog sloja se može pristupiti tek kada nadzorni inženjer primi posteljicu u pogledu ravnosti, projektiranih nagiba ,pravilno izrađene odvodnje i traženih uvjeta kvalitete.

Izvođač je dužan održavati posteljicu u stanju u kakvom je bila u vrijeme prijema od nadzornog inženjera. Ako dođe do pogoršanja stanja posteljice ,izvođač ju je dužan ponovo dovesti u stanje koje odgovara traženim zahtjevima i o tome podnijeti dokaze nadzornom inženjeru.

Nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala može se izraditi navoženjem materijala i razastiranjem u debljini potrebnoj da se nakon zbijanja dobije sloj projektirane debljine, što se određuje na početku radova, pri čemu treba paziti da ne dođe do segregacije zrnatog materijala.

Prije i u toku zbijanja treba regulirati vlažnost u optimalnim granicama (HRN U.B1.038).

Zbijanje počinje nakon završenog planiranja i profiliranja. Zbijanje se obavlja vibracijskim sredstvima za zbijanje. Zbijanje treba obaviti pažljivo preko cijele površine sloja. Sva mjesta koja eventualno nisu dostupna strojevima za zbijanje treba zbiti ,u skladu s traženim zahtjevima ,drugim sredstvima i načinima. Takva sredstva i načine određuje nadzorni inženjer.

Debljina nosivog sloja određena je projektom (u rasponu od 20 do 40 cm u zbijenom stanju).

Kontrola kvalitete vrši se u skladu s propisima :

HRN B.B0.001/84 ; HRN B.B8.035/84 ; HRN U.B1.018/80 ; HRN B.B8.031/82 ;
HRN B.B8.048/60 ; HRN B.B8.037/86 ; HRN B.B8.044/82 ; HRN B.B8.045/78 ;
HRN U.B1.024/68 ; HRN B.B8.034/86 ; HRN U.B1.038/68 ; HRN B.B8.039/82 ;
HRN U.B1.042/69 ; HRN U.B1.046/68 ; HRN U.B1.016/68 .

Kontrola kvalitete obuhvaća prethodno ispitivanje materijala, određivanje tehnologije izgradnje, kontrolu ispitivanja u toku rada, tekuća ispitivanja u toku rada.

Za izradu nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala mogu se primijeniti : prirodni šljunak, drobljeni kameni materijal, mješavina prirodnog šljunka i drobljenog kamenog materijala, mješavina sastavljena iz više frakcija.

Prije dopreme materijala na mjesto ugradnje, izvođač je dužan naručitelju predati izvještaj organizacije za kontrolu kvalitete o pogodnosti predviđenog zrnatog materijala za izradu nosivog sloja. Kontrolna ispitivanja nosivog sloja obavlja / osigurava naručitelj, a služe kao potvrda postignute kvalitete rada. Ta ispitivanja obuhvaćaju ispitivanje modula stižljivosti i ispitivanje stupnja zbijenosti u odnosu na modificirani Proctorov postupak (min na svakih 500 m²).

Završni nosivi sloj od mehanički zbijenog zrnatog materijala mora zadovoljavati zahtjeve propisane u projektu.

Posebni granulometrijski uvjeti :

- udio zrnja manjih od 0,2 mm ne smije biti veći od 3 % (m / m);
- stupanj neravnomjernosti $U = d_{60} / d_{10}$ mora se kretati u granicama :
- za šljunak **U = 15 do 100**
- za drobljeni kamen **U = 15 do 50**

Granulometrijska krivulja zrnatog kamenog materijala mora biti unutar granica iz slijedeće tabele :

Otvor (kvadratni) sita (mm)	Prolaz kroz sito % (mm)
63	100
50	90
31,5	73-100
16	54-90
8	40-75
4	29-60
2	20-48
1	13-38
0,5	7-28
0,2	3-20
0,1	2-15

Zahtjevana fizičko-mehanička svojstva zrnatog kamenog materijala :

Svojstvo i uvjet	Zahtjev
-Oblik zrna-udio zrna nepovoljnog oblika (3:1), (HRN B.B8.048), najviše % (m / m)	40
-Upijanje vode, (HRN B.B8.031) najviše % (mm)	1,6
-Trošna, nekvalitetna zrna, (HRN B.B8.037) najviše % (m / m)	7
-Otpornost prema smrzavanju natrijevim sulfatom. Gubitak mase nakon 5 ciklusa, (HRN B.B8.044) najviše % (m / m)	12
-Otpornost prema drobljenju i habanju po metodi los Angeles, (HRN B.B8.045) najviše % (m / m)	45

Zahtjevi za nosivost zrnatog materijala izraženi indeksom CBR :

Svojstva i uvjet	Materijal	
	Prirodni šljunak	Drobljeni kameni materijal
CBR najmanje, %	40	80

Udio organskih tvari i lakih čestica ne smije biti veći od 50%.

Zahtjevi koji se traže za završni nosivi sloj od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala :

	Traženi zahtjevi, min.	
	Modul stišljivosti M_s	Stupanj zbijenosti S_z
	(ploča Ø 30cm)	(u odnosu na modif. Proctor)
	[MN / m ²]	[%]
Slojevi iznad nosivog sloja od meh.zbijenog zrnastog materijala Asfaltni zastor i bitum. nosivi slojevi ukupne debljine < 15 cm	100	100

Obračun radova

Rad se mjeri u m³ ugrađenog materijala u zbijenom stanju. Za obračun se uzimaju dimenzije iz projekta , ako odredbom nadzornog organa nije došlo do izmjena.

Plaćanje se izvodi po ugovorenoj jediničnoj cijeni za m³ izrađenog sloja u zbijenom stanju, u kojoj su uračunati svi troškovi nabave materijala i njegove ugradnje i sve što je potrebno za dovršenje rada.

5. ASFALTERSKI RADOVI

NAPOMENA. Za sve asfaltnerske radove mjerodavan je Tehnički propis za asfaltne kolnike (NN 48/21).

PTU 1. IZRADA NOSIVOG ASFALTOG SLOJA OD AC 32 base 50/70 AG6 M1

Opis rada

Rad obuhvaća izradu nosivog asfaltnog sloja kolnika od asfaltbetona AC 32 base 50/70 AG6 M1 tj. nabavu sastavnih materijala, proizvodnju, prijevoz i ugradnju bitumenske mješavine, korištenje opreme i sve ostalo što je potrebno za izvođenje radova.

**Građevni proizvodi za asfaltne slojeve kolnika –
Bitumenska mješavina od asfaltbetona AC 32 base 50/70 AG6 M1**

Opis

Nosivi asfaltni sloj od asfaltbetona AC 32 base 50/70 AG6 M1 je asfaltni sloj izrađen od bitumenske mješavine od asfaltbetona proizvedene vrućim postupkom za izvedbu asfaltnih slojeva kolnika.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti bitumenskih mješavina od asfaltbetona specificirani su empirijskim i fundamentalnim pristupom prema normi HRN EN 13108-1.

Ovim projektom odabran je empirijski pristup za deklariranje tehničkih svojstava bitumenske mješavine.

Odabrana bitumenska mješavina od asfaltbetona za nosive slojeve označava se identifikacijskom oznakom: AC 32 base 50/70 AG6 M1 pri čemu je:

- AC - oznaka za asfaltbeton (Asphalt Concrete),
- 32 - najveće zrno agregata u bitumenskoj mješavini (mm),
- base - nosivi sloj,
- 50/70 - oznaka vrste i tipa upotrijebljenog bitumena,
- AG6 - primjenska oznaka smjese upotrijebljenog agregata,
- M1 - primjenska oznaka tipa bitumenske mješavine s obzirom na fizikalno-mehanička svojstva

Sastavni materijali

Bitumenska mješavina od asfaltbetona je smjesa agregata, punila i bitumenskog veziva, a po potrebi i odgovarajućih dodataka.

Za bitumensku mješavinu smiju se upotrijebiti sastavni materijali koji odgovaraju zahtjevima propisanim u Tehničkom propisu za asfaltne kolnike (NN 48/21).

Proizvođač bitumenskih mješavina obvezan je provoditi kontrolne postupke prilikom isporuke i skladištenja sastavnih materijala (agregata, punila, bitumenskog veziva i odgovarajućih dodataka) na deponiju asfaltne baze, sukladno točki 5. norme HRN EN 13108-21, a nadzor i ispitivanje uskladištenog materijala na deponiju asfaltne baze sukladno točki 6.2 norme HRN EN 13108-21.

Specificirana svojstva - Asfaltbeton za nosive slojeve (empirijski pristup)

Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena u bitumenskim mješavinama od asfaltbetona za nosive slojeve moraju zadovoljavati uvjete navedene u tablici A7.

Tablica A7. Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena za bitumenske mješavine od asfaltbetona za nosive slojeve

Točka norme HRN EN 13108-1	Otvori okaca sita, mm	Asfaltbeton za nosive slojeve (empirijski pristup)		
		AC 16 base	AC 22 base	AC 32 base
		Prolaz kroz sito, %(m/m)		
Granulometrijski sastav, točka 5.3.1.2 ^(a)	45			100
	31,5		100	90 do 100
	22,4	100	90 do 100	-
	16	90 do 100	-	57 do 84
	11,2	-	57 do 83	-
	8	56 do 84	-	36 do 66
	4	35 do 65	29 do 59	-
	2	22 do 47	18 do 43	15 do 40
	1	14 do 39	11 do 36	9 do 34
	0,25	5 do 24	5 do 22	5 do 21
	0,063	2,0 do 10,0	2,0 do 10,0	2,0 do 10,0
Minimalni udio bitumena, točka 5.3.1.3 ^(b)	$B_{min}^{(c)}$	$B_{min3,0}$	$B_{min3,0}$	$B_{min3,0}$

^(a) ispituje se prema normi HRN EN 12697-2
^(b) topivi udio bitumena ispituje se prema normi HRN EN 12697-1 ili HRN EN 12697-39
^(c) pri određivanju minimalnog udjela bitumena aktualne bitumenske mješavine (B_{akt}), B_{min} se korigira faktorom α ($\alpha=2,65/\rho_a$)
(ρ_a je prividna gustoća smjese agregata u aktualnoj bitumenskoj mješavini, određena prema normi HRN EN 1097-6 i izražena u Mg/m³)

Tipovi bitumenskih mješavina oznake M1 i M2 od asfaltbetona za nosive slojeve moraju zadovoljavati tehnička svojstva navedena u tablici A8.

Tablica A8. Bitumenska mješavina od asfaltbetona za nosive slojeve (empirijski pristup)

Asfaltbeton za nosive slojeve (empirijski pristup) HRN EN 13108-1		Tipovi bitumenskih mješavina	
		M1	M2
		AC 16 base AC 22 base AC 32 base	
Sastavni	Primjenska znaka agregata	AG6	AG6 do AG9

materijali	Cestograđevni bitumen	35/50 50/70	50/70 70/100 160/220
	Polimerom modificirani bitumen	25/55-55 10/40-65 45/80-65 45/80-55	-
	Reciklažni asfaltni agregat	dopušten	
	Fizikalno-mehanička svojstva bitumenske mješavine		
Točka 5.2.2(a)	Udio šupljina, V, % (V/V)	V _{min5}	V _{min4}
		V _{max8}	
Točka 5.3.3(a)	Ispuna šupljina bitumenom, VFB (%)	VFB _{minNR}	VFB _{min50}
		VFB _{maxNR}	VFB _{max80}
Točka 5.2.4(b)	Najmanji omjer indirektna vlačne čvrstoće, ITSR (%)	ITSR ₇₀	ITSR _{NR}
Točka 5.2.6(c) Tablica 8	Najveća brzina deformacije, WTS _{AIR} , mm/10 ³ ciklusa	WTS _{AIR} 0,10 ^(d)	WTS _{AIR} NR
Točka 5.2.6(c) Tablica 9	Najveća relativna dubina kolotraga, PRD _{AIR} (%)	PRD _{AIR} 7,0 ^(d)	PRD _{AIR} NR
Točka 5.3.4	Najmanji udio šupljina u agregatu VMA _{min} , % (V/V)	VMA _{minNR}	
(a) uzorci se spravljaju Marshall zbijačem, 2×50 udaraca prema Dodatku C norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.2, a volumetrijska svojstva se određuju sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.2 (b) uzorci se spravljaju Marshall zbijačem, 2×35 udaraca, a ispituju sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.3 (c) uzorci se spravljaju valjkastim zbijačem prema Dodatku C norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.20 (<i>P</i>₉₈ – <i>P</i>₁₀₀), a ispituju sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6 ili se uzimaju iz izvedenog asfaltnog sloja prema Dodatku C norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.21 (<i>P</i>₉₈ – <i>P</i>₁₀₀), a ispituju sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6 (d) WTS_{AIR} 0,15 i PRD_{AIR} 9,0 u slučaju upotrebe mješavine s cestograđevnim bitumenom			

Temperature bitumenskih mješavina od asfaltbetona

Najviše i najniže dopuštene temperature bitumenskih mješavina od asfaltbetona, izmjerene prema normi HRN EN 12697-13, a ovisno o vrsti i tipu upotrijebljenog bitumena navedene su u tablici A15.

Tablica A15: Temperature bitumenskih mješavina od asfaltbetona

Vrste i tipovi upotrijebljenog bitumena		Temperatura bitumenske mješavine, °C	
		Najniža dopuštena temperatura ^(a)	Najviša dopuštena temperatura ^(b)
Cestograđevni bitumen	35/50	obvezno navodi proizvođač bitumenske mješavine^(c)	195
	50/70		180
	70/100		180
	160/220		170

Polimerom modificirani bitumen	25/55-55		obvezno navodi proizvođač bitumenske mješavine ^(c)
	45/80-65		
	45/80-55		
	10/40-65		
(a) pri isporuci			
(b) bilo gdje u proizvodnom pogonu			
(c) HRN EN 13108-1:2006/AC:2008, <i>točka 5.2.10</i>			

Ocjenjivanje i provjera stalnosti svojstava

Ocjenjivanje i provjera stalnosti svojstava bitumenskih mješavina provodi se sustavom 2+ prema odredbama Dodatka A usklađene norme: HRN EN 13108-1 - asfaltbeton (AC).

Proizvođač bitumenskih mješavina obavezan je provesti početno ispitivanje sukladno općim zahtjevima norme HRN EN 13108-20.

U svrhu određivanja tipa bitumenskih mješavina od asfaltbetona proizvođač je obavezan provesti ispitivanje specficiranih svojstava za koja su postavljeni zahtijevi, ovisno o sloju u koji se bitumenska mješavina ugrađuje, odnosno ovisno o krajnjoj namjeni:

☐ za asfaltbeton za nosive slojeve (empirijski pristup) - tablice A7 i A8.

Određivanje tipa bitumenskih mješavina provodi se na uzorcima pripremljenim u laboratoriju (ulazni sastav) ili na uzorcima pripremljenim na asfaltnom postrojenju (izlazni sastav), odnosno na uzorcima uzetim iz izvedenog asfaltnog sloja.

Kontrola tvorničke proizvodnje provodi se prema zahtjevima norme HRN EN 13108-21. Sukladno zahtjevu norme HRN EN 13108-21, točka 6.2, proizvođač je dužan u sklopu provedbe kontrole tvorničke proizvodnje kontrolirati kvalitetu sastavnih materijala.

Kontrola sastava bitumenskih mješavina provodi se sukladno zahtjevu Dodatka A norme HRN EN 13108-21. Kontrola sastava bitumenskih mješavina (topivi udio bitumena i granulometrijski sastav), ovisno o vrsti bitumenske mješavine, (tablica A.3 Dodatka A norme HRN EN 13108-21), provodi se prema učestalosti navedenoj u tablici A28.

Tablica A28: Učestalost ispitivanja sastava bitumenskih mješavina

Vrste bitumenskih mješavina	Razina	Razina radne usklađenosti pogona -OCL(a)		
		OCL A	OCL B	OCL C
Asfaltbeton za habajuće slojeve	X	1 ispitivanje/600 t	1 ispitivanje/300 t	1 ispitivanje/150 t
Asfaltbeton za vezne i nosive slojeve	Y	1 ispitivanje/1000 t	1 ispitivanje/500 t	1 ispitivanje/250 t
(a) Razina radne usklađenosti pogona OCL (engl. <i>Operating Compliance Level</i>)				

Označavanje

Bitumenske mješavine, ovisno o vrsti, označavaju se na otpremnici prema normama specifikacija navedenim u točki A.7 priloga A.

Izjava o svojstvima, kao rezultat provedbe ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava, obavezan je dokument pri svakoj isporuci bitumenskih mješavina.

Ispitivanje

Ispitivanje bitumenskih mješavina o okviru provedbe kontrole kvalitete, ovisno o vrsti i krajnjoj namjeni, provodi se prema normama navedenim u sljedećim tablicama priloga A:

☐ za asfaltbeton za nosive slojeve (empirijski pristup) - tablice A7 i A8.

Norme

Važeće norme za asfaltbetone za habajuće slojeve su:

HRN EN 13108-1:2007	Bitumenske mješavine -- Specifikacije materijala -- 1. dio: Asfaltbeton (EN
---------------------	---

	13108-1:2006)
HRN EN 13108-1:2007/Ispr.1:2008	Bitumenske mješavine -- Specifikacije materijala -- 1. dio: Asfaltbeton (EN 13108-1:2006/AC:2008)

Izvedba i uporabljivost asfaltnih slojeva kolničke konstrukcije

Tehničko-tehnološki zahtjevi pri izvedbi asfaltnih slojeva kolnika odgovaraju zahtjevima propisanim u Tehničkim uvjetima za asfaltne kolnike (Hrvatske ceste, Zagreb, lipanj 2015.g.).

Proizvodnja bitumenskih mješavina

Bitumenske mješavine proizvode se na stacionarnim ili mobilnim diskontinuiranim ili kontinuiranim asfaltnim postrojenjima.

Proizvođač bitumenskih mješavina obavezan je provoditi tvorničku kontrolu proizvodnje (kontrola svojstava i uskladištenja sastavnih materijala, kontrola proizvodnog pogona i procesa proizvodnje bitumenskih mješavina, te kontrola proizvedenih bitumenskih mješavina) prema točki A.4. Priloga A.

Frakcije agregata moraju biti uskladištene u označenim bokovima na način da se spriječi međusobno miješanje i onečišćenje, te prekomjerno vlaženje agregata.

Punilo se skladišti u cisternama, a iznimno i u vrećama, koje moraju biti zaštićene od vlaženja.

Bitumen se skladišti u označenim cisternama, a iznimno i u bačvama. Ovisno o vrsti i tipu, bitumen ne smije biti zagrijan na temperaturu višu od dopuštene.

Dijelovi proizvodnog pogona i proces proizvodnje bitumenskih mješavina moraju biti podešeni na način da osiguravaju ujednačeno i potpuno obavljanje agregata bitumenom.

Prijevoz bitumenskih mješavina

Bitumenska mješavina prevozi se do mjesta ugradnje kamionima-kiperima.

Pri prijevozu, neovisno od vremenskih uvjeta, bitumenska se mješavina mora učinkovito zaštititi od hlađenja i onečišćenja čvrsto pričvršćenim vodonepropusnim i termostabilnim ceradama, takve veličine da potpuno pokrivaju sanduk kamiona kiperu.

Prijevoz bitumenskih mješavina od mjesta proizvodnje do mjesta ugradnje ne smije trajati više od dva sata, odnosno duljina transporta ne smije biti veća od 120 km.

Vremenski uvjeti ugradnje bitumenskih mješavina

Bitumenske mješavine ugrađuje se samo u povoljnim vremenskim uvjetima.

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

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

0°C za nosive i vezne slojeve od asfaltbetona

+ 5°C za habajuće slojeve debljine > 30 mm od asfaltbetona, splitmastiksasfalta i lijevanog asfalta

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

Priprema podloge

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

Najveća dopuštena neravnost podloge u uzdužnom i poprečnom smjeru, izmjerena prema normi HRN EN 13036-7, mjernom letvom duljine 3 m, iznosi 8 mm pri izvedbi habajućeg sloja.

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

U svrhu postizanja međusobnog povezivanja podloge i izvedenog asfaltnog sloja, podloga od vezanih materijala se prethodno mora poprskati bitumenskom emulzijom svojstava navedenih u tablici G1 Priloga G.

Količina bitumenske emulzije za prskanje podloge ovisi o razini hrapavosti podloge, vrsti i tipu bitumenske emulzije te vrsti i tipu asfaltnog sloja koji se izvodi, a nanosi se u količini koja osigurava propisanu povezanost slojeva. Preporučene količine bitumenske emulzije za prskanje podloge navedene su tablici J1. Pri prskanju

podloge, bitumenska se emulzija smije zagrijavati najviše na 60°C, za nemodificiranu odnosno 70°C za modificiranu. Kada se u asfaltni sloj ugrađuje bitumenska mješavina na bazi polimerom modificiranog bitumena, tada se podloga mora obvezno poprskati polimerom modificiranom bitumenskom emulzijom.

Tablica J1: Preporučene količine bitumenske emulzije za prskanje podloge

Vrsta i priroda podloge		Asfaltni sloj		
		Nosivi sloj	Vezni sloj	Habajući sloj
		Količina bitumenske emulzije g/m ²		
Hidrauličkim vezivom vezani mehanički zbijeni nosivi sloj		400 do 500	-	-
Nosivi sloj	a	-	200 do 300	-
	b	-	250 do 350	-
	c	-	300 do 500	-
Vezni sloj (nosivi sloj)	a	-	-	150 do 250
	b	-	-	250 do 350
	c	-	-	250 do 350
a - svježa b - glodana c - vrlo otvorena ili ogoljela				

Prskanje podloge bitumenskom emulzijom na temperaturi zraka ili podloge nižoj od +5°C nije dopušteno. Ugradnja bitumenske mješavine na poprskanu podlogu smije započeti tek po završetku faze „razbijanja“ emulzije.

Površine koje su obrađene prskanjem bitumenskom emulzijom smiju se koristiti isključivo za gradilišni promet vezan uz poslove ugradnje asfaltnih slojeva.

Ugradnja bitumenske mješavine

Bitumenske mješavine ugrađuje se strojno, finišerom.

Finišer mora biti podešen tako, da cijelom svojom širinom osigura ujednačenu debljinu i gustoću izvedenog asfaltnog sloja. Način punjenja koša finišera za prihvat bitumenske mješavine i način razastiranja bitumenske mješavine mora biti takav da osigura ujednačen izgled i strukturu površine izvedenog asfaltnog sloja, bez pojave segregacije i pukotina ugrađene bitumenske mješavine. Ako je temperatura isporučene bitumenske mješavine niža od minimalno dopuštene prema deklaraciji proizvođača, tada se takva bitumenska mješavina ne smije ugraditi u asfaltni sloj. Izvedeni asfaltni sloj smije se pustiti pod promet tek kad mu temperatura u sredini sloja padne ispod 30°C, osim u slučaju asfaltnog sloja od splitmastiksasfalta kada se smije pustiti pod promet najranije 24 sata nakon završetka izvedbe. Iznimno, zahtjevi za puštanje izvedenog asfaltnog sloja u promet mogu biti i drugačiji, ukoliko se radi o niskotemperaturnom asfaltu, o čemu odluku donosi nadzorni inženjer.

Valjanje

Broj, vrsta i masa valjaka, te broj prijelaza moraju biti odabrani tako, da osiguraju postizanje propisanog stupanja zbijenosti, propisane debljine, teksture i ravnosti asfaltnog sloja.

Spojevi i rubovi

Poprečni radni spoj

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

Poprečni radni spojevi asfaltnih slojeva moraju biti izvedeni na način da su vodonepropusni i trajni. Zasječeni asfaltni sloj na poziciji poprečnog radnog spoja mora se cijelom debljinom obvezno premazati ili poprskati cestograđevnim ili polimerom modificiranim bitumenom ili drugim pogodnim bitumenskim vezivnim sredstvom kako bi se ostvarila čvrsta i postojana veza s novoizvedenim asfaltnim slojem.

Uzdužni spoj

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

Izvedba „vrućeg“ uzdužnog spoja podrazumijeva ugradnju bitumenske mješavine istovremeno s dva finišera jednakog stupnja pretkomprimacije, međusobno uzdužno razmaknuta za najviše jednu duljinu finišera.

Pri izvedbi „hladnog“ uzdužnog spoja, rubni dio prethodno položenog asfaltnog sloja mora biti ujednačeno zbijen i bez pukotina, a rub obrađen na način da je lagano skošen, ne okomit. Tako obrađeni rub asfaltnog sloja mora se cijelom debljinom obvezno premazati cestograđevnim ili polimerom modificiranim bitumenom ili za tu svrhu pogodnom bitumenskom masom (najmanje 50 g po jednom centimetru debljine sloja na duljini od jednog metra) kako bi se ostvarila čvrsta i postojana veza s novoizvedenim asfaltnim slojem. Uporaba bitumenske emulzije u tu svrhu nije dopuštena.

Alternativno, „hladni“ uzdužni spoj može se izvesti i uporabom vruće brtvene bitumenske mase tipa N2 prema normi HRN EN 14188-1, ili uporabom predgotovljenih niskorastezljivih bitumenskih traka.

Na spoju asfaltnog sloja od valjanog asfalta i asfaltnog sloja od lijevanog asfalta, odnosno na spoju asfaltnog sloja s nekom drugom vrstom materijala (beton, kamen, metal) mora se izraditi razdjelnica ispunjena vrućom brtvenom bitumenskom masom tipa N2 prema normi HRN EN 14188-1 ili predgotovljenom niskorastezljivom bitumenskom trakom.

Rubovi

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

Pri izvedbi asfaltnih slojeva s jednostrešnim poprečnim nagibom jednakim ili većim od 2,5 %, rubne bočne površine asfaltnih slojeva kolnika višeg visinskog položaja, poželjno je premazati ili poprskati vrućim bitumenom (najmanje 50 g po jednom centimetru debljine sloja na duljini od jednog metra) u svrhu zaštite asfaltnih slojeva od bočnog prodiranja oborinske vode. Iz istih je razloga, rubni pojas svakog asfaltnog sloja, osim habajućeg, koji se nalazi na višem visinskom položaju, poželjno premazati ili poprskati vrućim bitumenom (najmanje 150 g po jednom metru duljine) u širini od približno 10 cm.

Kontrola i osiguranje kvalitete

Vrsta i obim investitorskih i izvođačkih kontrolnih radnji i ispitivanja radova i materijala ugrađenih u asfaltnu slojeve kolničke konstrukcije određuju se programom kontrole i osiguranja kvalitete koji je sastavni dio projekta kolničke konstrukcije ovisno o projektom određenom razredu nadzora, najmanje uskladu s točkom J.3.1. Priloga J.

Tablica J2. Minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete građevnih proizvoda za objekte i gradilišta s potrošnjom asfaltna mješavine za pojedini asfaltni sloj većom od 8000 m², te za sve cestovne objekte na kojima je predviđeno minimalno srednje prometno opterećenje, bez obzira na potrošnju bitumenske mješavine

Građevni proizvod	Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili m ² izvedenog sloja, ili 1 uzorak na gradilištu)	
			Prometno opterećenje	
			Izvođačka kontrola kvalitete	Investitorska kontrola kvalitete
			srednje i teško	srednje i teško
Punilo	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-10	Prema točki 6.2, tablica 4 Norme HRN EN 13108-21	1 uzorak / gradilište
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9		
Agregat	Granulometrijski sastav, udio sitnih čestica	HRN EN 933-1	Prema točki 6.2, tablica 3 Norme HRN EN	1 uzorak / 50000 m ²
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9		

	Indeks oblika		HRN EN 933-4	13108-21	
	Uglatost zrnja (Koeficijent protoka)		HRN EN 933-6		
		Otpornost na predrobljavanje (LA)		HRN EN 1097-2	Prema točki 6.2, tablica 5 Norme HRN EN 13108-21
Bitumensko vezivo	Penetracija		HRN EN 1426		
	Točka razmekšanja		HRN EN 1427		
	Točka loma po Frassu		HRN EN 12593		
	Elastični povrat ^(a)		HRN EN 13398		
	Otpornost na otvrdnjavanje - HRN EN 12607-1	Zadržana penetracija	HRN EN 1426		
		Porast/pad točke razmekšanja	HRN EN 1427		
Elastični povrat ^(a)		HRN EN 13398			
Bitumenska emulzija	Polaritet čestica		HRN EN 1430	1 uzorak / gradilište	-
	Udio veziva		HRN EN 1428		
	Vrijednost raspada		HRN EN 13075-1		
	Bitumen izdvojen prema HRN EN 13704-1	Penetracija	HRN EN 1426		
		Točka razmekšanja	HRN EN 1427		
		Elastični povrat ^(a)	HRN EN 12598		
		Kohezija ^(a)	HRN EN 13589 HRN EN 13703		
Bitumenska mješavina	Bitumen izdvojen ekstrakcijom	Penetracija	HRN EN 1426	-	50000 m ²
		Točka razmekšanja	HRN EN 1427		
		Elastični povrat ^(a)	HRN EN 13398		
	Granulometrijski sastav		HRN EN 12697-2	1 uzorak na početku asfaltnih radova i dalje na svakih 1000 t (nosivi sloj)	1 uzorak na početku asfaltnih radova i dalje na svakih 2000 t (nosivi sloj)
	Udio veziva		HRN EN 12697-1		
	Udio šupljina		HRN EN 12697-8		
	Ispuna šupljina bitumenom		HRN EN 12697-8		
	Otpornost na djelovanje vode (omjer ITSr)		HRN EN 12697-12	1 uzorak / 25000 m2	1 uzorak / gradilište
	Ocjeđivanje veziva ^(b)		HRN EN 12697-18	1 uzorak / gradilište	1 uzorak / gradilište
	Gubitak čestica ^(c)		HRN EN 12697-17	1 uzorak / gradilište ^(e)	1 uzorak / gradilište ^(e)
	Dubina utiskivanja ^(d)		HRN EN 12697-20	1000 m ² ili jednom dnevno	2000 m ²
	Temperatura		HRN EN 12697-13	kod svakog uzorkovanja	
	Napomena:u slučaju fundamentalnog pristupa ispituje se:				
	Krutost, zamor, niske temperature	HRN EN 12697-24 HRN EN 12697-26 HRN EN 12697-46	-	1 uzorak / 60 000 m2	

- (a) odnosi se samo na PMB
(b) ispituje se kod SMA
(c) ispituje se kod PA
(d) ispituje se kod MA
(e) ne odnosi se na srednje prometno opterećenje

Tablica J3. Minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete izvedenog sloja za objekte i gradilišta s potrošnjom asfaltne mješavine za pojedini asfaltni sloj većom od 8000 m², te za sve cestovne objekte na kojima je predviđeno minimalno srednje prometno opterećenje, bez obzira na potrošnju bitumenske mješavine

Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili m ² izvedenog sloja, ili 1 uzorak na gradilištu)	
		Prometno opterećenje	
		Izvođačka kontrola kvalitete	Investitorska kontrola kvalitete
		srednje i teško	srednje i teško
Debljina ^(a)	HRN EN 12697-36	1 uzorak / 4000 m ² ⁽ⁱ⁾	1 uzorak / 4000 m ² ⁽ⁱ⁾
Udio šupljina ^(b)	HRN EN 12697-8		
Stupanj zbijenosti ^(b)	-		
Povezanost slojeva ^(c)	TSC 06.753	1 uzorak na početku asfaltnih radova i dalje na svakih 20000 m ²	1 uzorak na početku asfaltnih radova i dalje na svakih 20000 m ²
Tekstura (habajući sloj) ^(d)	HRN EN 13036-1 HRN EN 13036-6	svakih 10000 m ² ili kontinuirano ⁽ⁱ⁾	svakih 10000 m ² ili kontinuirano ⁽ⁱ⁾
Hvatljivost (habajući sloj) ^(e)	HRN EN 13036-4	svakih 10000 m ² ili kontinuirano ⁽ⁱ⁾	svakih 10000 m ² ili kontinuirano ⁽ⁱ⁾
Otpornost prema trajnoj deformaciji – kolotraženje ^(f)	HRN EN 12697-22	1 uzorak / gradilište ^(g)	1 uzorak / 20000 m ² ^(g)
Otpornost prema trajnoj deformaciji – kolotraženje ^(h)	HRN EN 12697-22	-	Jednom na objektu ^(e)
Uzdužna ravnost	Habajući sloj Nosivi sloj	HRN EN 13036-6 HRN EN 13036-7 AGPT/T450	kontinuirano na cijeloj dužini trase
			Djelomično u odsječcima l=200 m
			Djelomično u odsječcima l=200 m
Visina sloja, poprečni pad i položaj izvedenog sloja ⁽ⁱ⁾	-	Svaki profil	Na najmanje 20% podataka od izvođačke kontrole

(a) u sklopu izvođačke kontrole dopušta se izračun na temelju utrošene mase asfaltne mješavine
(b) ulazni podaci za izračun uzimaju se temeljem prosječne gustoće asfaltne mješavine odnosno prosječne gustoće laboratorijskog probnog tijela iz dnevne proizvodnje (gustoća asfaltne mješavine može se odrediti i nerazornom metodom)
(c) asfaltni slojevi debljine do 30 mm ispituju se vlačnim postupkom
(d) ispituje se prije puštanja u promet
(e) ispituje se najviše 15 dana od puštanja u promet na habajućem sloju s CB i najviše 30 dana od puštanja u promet habajućeg sloja s PMB
(f) ispituje se na habajućem, veznom i nosivom sloju
(g) ne odnosi se na srednje prometno opterećenje
(h) za cestovne objekte, na zaštitnom sloju ispituje se na uzorku spravljenom u laboratoriju
(i) u sklopu geodetskog nadzora
(j) mjesta uzorkovanja određuje nadzorni inženjer

Pokusna dionica

Izvođač radova izradom pokusne dionice mora dokazati svoju sposobnost za kvalitetnu ugradnju asfaltnih slojeva kolnika sa građevnim proizvodima i na način kako je to predložio u tehničko-tehnološkom elaboratu, a sve prema zahtjevima projekta.

Minimalna površina pokusne dionice određuje se temeljem prosječnog dnevnog plana ugradnje.

Poziciju i površinu pokusne dionice predlaže izvođač radova, a odobrava nadzorni inženjer.

Tijekom i nakon izvedbe pokusne dionice moraju se provesti sljedeća ispitivanja:

a) Ispitivanje svojstava bitumenske mješavine:

- ☐ granulometrijski sastav (HRN EN 12697-2),
- ☐ udio veziva (HRN EN 12697-1),
- ☐ udio šupljina (HRN EN 12697-8),
- ☐ ispunja šupljina smjese agregata (HRN EN 12697-8),
- ☐ otpornost na djelovanje vode-omjer ITSr (HRN EN 12697-12),
- ☐ ocjeđivanje veziva (SMA i PA) (HRN EN 12697-18),
- ☐ gubitak čestica (PA) (HRN EN 12697-17).

b) Ispitivanje svojstava ugrađenog asfaltnog sloja:

- ☐ debljina (HRN EN 12697-36),
- ☐ udio šupljina (HRN EN 12697-8),
- ☐ stupanj zbijenosti,
- ☐ povezanost slojeva (TSC 06.753),
- ☐ tekstura habajućeg sloja (HRN EN 13036-1),
- ☐ hvatljivost habajućeg sloja (HRN EN 13036-4),
- ☐ ravnost (HRN EN 13036-6, HRN EN 13036-7, AGPT/T450-07).

Mjesta uzimanja uzoraka za provedbu ispitivanja određuje nadzorni inženjer. Na mjestima uzorkovanja uzimaju se paralelni uzorci, koji se paralelno ispituju u sklopu izvođačke i investitorske kontrole kvalitete.

Nakon provedenih ispitivanja izvođač mora izraditi izvještaj o pokusnoj dionici koji mora sadržavati sve rezultate provedenih ispitivanja izvođačke kontrole kvalitete. Izvještaj se predaje nadzornom inženjeru koji se o izvještaju o pokusnoj dionici mora očitovati u pisanom obliku u roku od 24 sata od preuzimanja izvještaja o pokusnoj dionici.

Nakon prihvaćanja pokusne dionice od strane nadzornog inženjera izvođač može započeti sa kontinuiranom ugradnjom asfaltnog sloja. Ukoliko nadzorni inženjer ne prihvati pokusnu dionicu, izvođač mora predložiti izradu nove pokusne dionice.

Pokusna dionica mora se izvesti na projektima srednjeg i teškog te vrlo i izrazito teškog prometnog opterećenja (u slučaju gradilišta površine veće od 8000 m²).

Tablica J14: Vrijednosti hvatljivosti na isteku jamstvenog roka (2 godine) ^(a)

Svojstvo izvedenog sloja	Ispitna norma	Primjenske kategorije smjese agregata			
		AG4	AG3	AG2, AG5	AG1
Hvatljivost, SRT	HRN EN 13036-4	≥ 45 (AC)	≥ 55 (AC)	≥ 55 (AC)	≥ 55 (AC, BBTM, SMA, PA)

^(a) učestalost ispitivanja prema tablicama J3, J3, J7 i J10

Tablica J15: Vrijednosti poprečne i uzdužne ravnosti, te pukotine na isteku jamstvenog roka (2 godine) ^(a)

Svojstvo izvedenog sloja	Ispitna norma	Vrsta i tip bitumena			
		160/220	50/70 70/100	35/50	25/55-55 45/80-65 45/80-55
Poprečna ravnost ^(b) , (mm)	HRN EN 13036-7 HRN EN 13036-8	-	≤ 6 (prosječno) ≤ 8 (pojedinačno)		

Uzdužna ravnost, IRI ₁₀₀ , (m/km)	AGPT/T450	-	IRI ₁₀₀ ^(c,d) + ≤ 0,15
Pukotine, (m ¹ /1000 m ²)	-	-	≤ 2
(a) učestalost ispitivanja prema tablicama J3, J5, J7 i J10 (b) mjeri se na svakih 50 m ¹ ili kontinuirano (c) izmjerena srednja vrijednost IRI ₁₀₀ (d) ne mjeri se nakon radova održavanja (zamjena završnog sloja)			

Svojstva izvedenog asfaltnog sloja

Svojstva izvedenog asfaltnog sloja na prometnicama s srednjim prometnim opterećenjem moraju zadovoljavati zahtjeve navedene u tablici J17.

Svojstva izvedenog asfaltnog sloja na prometnicama s lakim i vrlo lakim prometnim opterećenjem moraju zadovoljavati zahtjeve navedene u tablici J19, osim ako se radi o državnim cestama kada se ispituju svojstva i primjenjuju kriteriji navedeni u tablici J18.

Svojstva bitumena izdvojenog ekstrakcijom iz bitumenskih mješavina ili iz izvedenog asfaltnog sloja moraju odgovarati zahtjevima navedenim u tablici J22.

Tablica J17. Svojstva izvedenog asfaltnog sloja za **teško** prometno opterećenje

Svojstvo	Norma	Habajući sloj	Nosivi sloj
		AC	AC
		M1, F1, M2, F2	M1, F1
		AC 8 surf AC 11 surf	AC 16 base AC 22 base AC 32 base
Udio šupljina, (vol%)	HRN EN 12697-8	3 – 8	4 – 10
Stupanj zbijenosti, (%)	-	≥ 98	≥ 98
Povezanost slojeva (N/mm ²)	TSC 06.758	≥ 1,0	ne ispituje se
Ravnost, IRI ₁₀₀ , (m/km)	AGPT/T450	novogradnja: ≤ 1,5/2,0 ^(a)	≤ 2,5 ^(b)
		rekonstrukcija i održavanje (zamjena asfaltnih slojeva): ≤ 1,7/2,2 ^(a)	
		održavanje (zamjena završnog sloja): ≤ 2,2/2,7 ^(a)	
Hvatljivost, (SRT)	HRN EN 13036-4	≥ 55	ne ispituje se
Otpornost na zamor ^(c) ε ₆ (μm/m)	HRN EN 12697-24	≥ 130	≥ 130
Krutost ^(c) , S, (MPa)	HRN EN 12697-26	≥ 3600	≥ 3600
		≤ 9500	≤ 9500
Otpornost na niske temperature ^(c)	HRN EN 12697-46	CT: t < -28°C CTT: TSR ≥ 4,0 MPa/ <-10°C	ne ispituje se
Tekstura, (mm)	HRN EN 13036-1	≥ 0,35	ne ispituje se

Otpornost na pojavu kolotruga	WTS _{AIR} (mm/10 ³ cikl.)	HRN EN 12697-22	≤ 0,07	≤ 0,10 ^(g)
	PRD _{AIR} (%)		≤ 7,0	≤ 7,0 ^(g)
Visina sloja: dopušteno visinsko odstupanje sloja od projektiranog visinskog položaja, najviše %			± 5	± 10
Poprečni pad sloja: dopušteno odstupanje od projektiranog poprečnog pada (svaki profil), najviše % (aps)			± 0,4	
Položaj sloja: dopušteno odstupanje (horizontalni položaj lijevog i desnog ruba) od projektiranog horizontalnog položaja, najviše mm			± 25	± 25
Debljina sloja: dopušteno odstupanje od projektirane debljine, najviše			-15% (pojedinačna vrijednost) - 5% (srednja vrijednost)	
(a) gornja granična vrijednost indeksa ravnost IRI ₁₀₀ ako se radi o otežavajućim utjecajima vertikalnih i horizontalnih elementima nivelete (usponi iznad 4%, radijus horizontalne krivine manji od 450 m), te prekidima u voznoj površini (dilatacijske naprave, slivnici, okna)				
(b) očekivane ali ne i sankcionirane vrijednosti indeksa ravnost IRI ₁₀₀				
(c) vrijedi kod fundamentalnog pristupa				
(d) upotreba agregata AG4 dopuštena je samo za PGDP<3000				
(e) odnosi se na mješavine s udjelom šupljina od 7 do 10% (v/v)				
(f) odnosi se na mješavine s udjelom šupljina od 11 do 15% (v/v)				
(g) WTS _{AIR 0,15} i PRD _{AIR 9,0} u slučaju upotrebe mješavine s cestograđevnim bitumenom				

Tablica J22. Svojstva izdvojenog bitumena

Cestograđevni bitumen		Polimerom modificirani bitumen		
Tip	Točka razmekšanja, °C	Tip	Točka razmekšanja, °C	Elastični povrat, %
20/30	≤ 80	10/40-65	≤ 81	≥ 55 (a)
35/50	≤ 68	25/55-55	≤ 71	
50/70	≤ 62	45/80-55	≤ 8 °C iznad deklarirane vrijednosti	
70/10	≤ 59	45/80-65		
160/20	≤ 51	45/100-65		
(a) odnosi se samo na elastomerom modificirani bitumen				

Obračun izvedenih asfaltnih radova

U Dodatku A Tehničkih uvjeta definiran je sustav temeljem kojeg se provodi obračun izvedenih asfaltnih radova na osnovi postignute kvalitete. Sustav definira

- ☐ radove neupitne kvalitete koji su plaćeni u cijelosti,
- ☐ radove nepotpune, ali prihvatljive kvalitete koji se plaćaju po manjoj cijeni od ugovorene, te
- ☐ radove neprihvatljive kvalitete što podrazumijeva uklanjanje i ponovnu izvedbu asfaltnog sloja.

Izvedeni radovi obračunavaju se prema ugovorenoj jediničnoj cijeni za četvorni metar izvedenog asfaltnog sloja projektirane debljine.

Ocjena kvalitete izvedenih radova provodi se na osnovi rezultata ispitivanja sastava i svojstava proizvedene asfaltne mješavine i ugrađenog asfaltnog sloja kako slijedi:

1.) kvaliteta asfaltnih mješavina ocjenjuje se temeljem slijedećih svojstava proizvedene mješavine :

- a) Udio topivog bitumenskog veziva ispitan prema HRN EN 12697-1,
- b) Osjetljivost asfaltnih uzoraka na djelovanje vode ispitan prema HRN EN 12697-12

2.) kvaliteta asfaltnih slojeva ocjenjuje se temeljem slijedećih svojstava izvedenog sloja:

- a) debljina izvedenog sloja određena prema HRN EN 12697-36,
- b) udio šupljina u izvedenom asfaltnom sloju određen prema HRN EN 12697-8,
- c) neravnost sloja izmjerena prema HRN EN 13036-6, HRN EN 13036-7 i AGPT/T450,
- d) otpornost na trajnu deformaciju određenu prema HRN EN 12697-22,
- e) povezanost među asfaltnim slojevima određena prema TSC 06.753
- f) dubina teksture izmjerena prema HRN EN 13036-1 i HRN EN 13036-6
- g) hvatljivost izmjerena prema HRN EN 13036-4
- h) čvrstoća prionljivost ispitan prema HRN EN 1542, točka 7 (ispituje se kod mikroasfalta)

Ocjena kvalitete za svojstva otpornosti prema kolotražanju, dubine teksture i debljine izvedenog sloja provodi se temeljem relativnih vrijednosti odstupanja u odnosu na uvjete kvalitete. Sva ostala tehnička svojstva ocjenjuju se prema apsolutnim odstupanjima u odnosu na uvjetovane vrijednosti.

PTU 2. IZRADA HABAJUĆEG ASFALTOG SLOJA OD AC 11 surf 45/80-65 AG1 M1

Opis rada

Rad obuhvaća izradu habajućeg asfaltnog sloja kolnika od asfaltbetona AC 11 surf 45/80-65 AG1 M1 tj. nabavu sastavnih materijala, proizvodnju, prijevoz i ugradnju bitumenske mješavine, korištenje opreme i sve ostalo što je potrebno za izvođenje radova.

Građevni proizvodi za asfaltne slojeve kolnika – Bitumenska mješavina od asfaltbetona AC 11 surf 45/80-65 AG1 M1

Opis

Habajući asfaltni sloj od asfaltbetona AC 11 surf 45/80-65 AG2 M2 je asfaltni sloj izrađen od bitumenske mješavine od asfaltbetona proizvedene vrućim postupkom za izvedbu asfaltnih slojeva kolnika.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti bitumenskih mješavina od asfaltbetona specificirani su empirijskim i fundamentalnim pristupom prema normi HRN EN 13108-1. Ovim projektom odabran je empirijski pristup za deklariranje tehničkih svojstava bitumenske mješavine. Odabrana bitumenska mješavina od asfaltbetona za habajuće slojeve označava se identifikacijskom oznakom: AC 11 surf 45/80-65 AG1 M1 pri čemu je:

- AC - oznaka za asfaltbeton (Asphalt Concrete),
- 11 - najveće zrno agregata u bitumenskoj mješavini (mm),
- surf - habajući sloj,
- 45/80-65 - oznaka vrste i tipa upotrijebljenog bitumena,
- AG1 - primjenska oznaka smjese upotrijebljenog agregata,
- M1 - primjenska oznaka tipa bitumenske mješavine s obzirom na fizikalno-mehanička svojstva

Sastavni materijali

Bitumenska mješavina od asfaltbetona je smjesa agregata, punila i bitumenskog veziva, a po potrebi i odgovarajućih dodataka.

Za bitumensku mješavinu smiju se upotrijebiti sastavni materijali koji odgovaraju zahtjevima propisanim u Tehničkim uvjetima za asfaltne kolnike (Hrvatske ceste, Zagreb, lipanj 2015.g.).

Proizvođač bitumenskih mješavina obavezan je provoditi kontrolne postupke prilikom isporuke i skladištenja sastavnih materijala (agregata, punila, bitumenskog veziva i odgovarajućih dodataka) na deponiju asfaltne baze, sukladno točki 5. norme HRN EN 13108-21, a nadzor i ispitivanje uskladištenog materijala na deponiju asfaltne baze sukladno točki 6.2 norme HRN EN 13108-21.

Specificirana svojstva - Asfaltbeton za habajuće slojeve

Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena u bitumenskim mješavinama od asfaltbetona za habajuće slojeve moraju zadovoljavati uvjete navedene u tablici A3.

Tablica A3. Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena za bitumenske mješavine od asfaltbetona za habajuće slojeve asfaltnog kolnika svih prometnih površina (empirijski pristup)

Točka norme HRN EN 13108-1 (empirijski pristup)	Otvori okaca sita, mm	Asfaltbeton za habajuće slojeve			
		AC 4 surf	AC 8 surf	AC 11 surf	AC 16 surf ^(d)
		Prolaz kroz sito, %(m/m)			
Granulometrijski sastav, točka 5.3.1.2 ^(a)	22,4				100
	16			100	90 do 100
	11,2		100	90 do 100	-
	8	100	90 do 100	70 do 92	56 do 84
	4	90 do 100	54 do 84	42 do 72	35 do 65
	2	55 do 75	33 do 58	25 do 50	22 do 47
	1	37 do 58	20 do 45	16 do 41	14 do 39
	0,25	17 do 33	8 do 30	6 do 27	5 do 24
	0,063	6,0 do 15,0	3,0 do 11,0	3,0 do 10,0	2,0 do 10,0
Minimalni udio bitumena, točka 5.3.1.3 ^(b)	$B_{min}^{(c)}$	$B_{min4,0}$	$B_{min4,0}$	$B_{min4,0}$	$B_{min4,0}$

^(a) ispituje se prema normi HRN EN 12697-2
^(b) topivi udio bitumena određuje se prema normi HRN EN 12697-1 ili HRN EN 12797-39
^(c) pri određivanju minimalnog udjela bitumena aktualne bitumenske mješavine (B_{akt}), B_{min} se korigira faktorom α ($\alpha=2,65/\rho_a$)
(ρ_a je prividna gustoća smjese agregata u aktualnoj bitumenskoj mješavini, određena prema normi HRN EN 1097-6 i izražena u Mg/m³)
^(d) koristi se i za nosivo-habajuće slojeve

Tipovi bitumenskih mješavina oznake M1 do M4 od asfaltbetona za habajuće slojeve moraju zadovoljavati tehnička svojstva navedena u tablici A4.

Tablica A4. Bitumenske mješavine od asfaltbetona za habajuće slojeve asfaltnog kolnika svih prometnih površina (empirijski pristup)

Asfaltbeton za habajuće slojeve HRN EN 13108-1 (empirijski pristup)		Tipovi asfaltbetona za habajuće slojeve			
		M1	M2	M3	M4
		AC 11 surf	AC 8 surf AC 11 surf	AC 8 surf AC 11 surf	AC 4 surf AC 8 surf AC 11 surf AC 16 surf
Sastavni materijali	Primjenska oznaka smjese agregata	AG1	AG1, AG2, AG5	AG1 do AG4	AG1 do AG4, AG9 ^(d)

	Cestograđevni bitumen	-	35/50	35/50 50/70 70/100	50/70 70/100 160/220
	Polimerom modificirani bitumen	25/55-55 45/80-65 45/80-55	25/55-55 45/80-65 45/80-55	25/55-55 45/80-65 45/80-55	-
	Reciklažni asfaltni agregat	nije dopušten	dopušten		
Fizikalno-mehanička svojstva bitumenske mješavine					
Točka 5.2.2(a)	Udio šupljina, V % (V/V)	V _{min3,5}	V _{min3,5}	V _{min3}	V _{min 2,5}
		V _{max6}	V _{max6}	V _{max6}	V _{max5,5}
Točka 5.3.3(a)	Ispuna šupljina bitumenom, VFB (%)	VFB _{minNR}	VFB _{minNR}	VFB _{min65}	VFB _{min70}
		VFB _{maxNR}	VFB _{maxNR}	VFB _{max83}	VFB _{max86}
Točka 5.2.4(b)	Najmanji omjer indirektno vlačne čvrstoće, ITSR (%)	ITSR ₈₀	ITSR ₈₀	ITSR ₈₀	ITSR ₇₀
Točka 5.2.6(c) Tablica 8	Najveća brzina deformacije, WTS _{AIR} , (mm/10 ³ ciklusa)	WTS _{AIR 0,07}	WTS _{AIR 0,07}	WTS _{AIR NR}	
Točka 5.2.6(c) Tablica 9	Najveća relativna dubina kolotruga, PRD _{AIR} (%)	PRD _{AIR 7,0}	PRD _{AIR 7,0}	PRD _{AIR NR}	
Točka 5.3.4	Najmanji udio šupljina u agregatu, VM _{Amin} , % (V/V)	VM _{AminNR}			
Točka 5.2.5	Otpornost na abraziju gumama s čavlima, Abr _A , (ml)	Abr _{ANR}			

(a) uzorci se spravljaju Marshall zbijačem, 2×50 udaraca (HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.2), a volumetrijska svojstva se određuju sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.2

(b) uzorci se spravljaju Marshall zbijačem, 2×35 udaraca, a ispituju sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.3

(c) uzorci se spravljaju valjkastim zbijačem prema Dodatku C norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.20 (P₉₈ – P₁₀₀), a ispituju sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6

Ili se uzimaju iz izvedenog asfaltnog sloja prema Dodatku C norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.21 (P₉₈ – P₁₀₀), a ispituju sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6

(d) koristi se za pješačke i biciklističke staze

(e) ne koristi se u područjima kontinentalne klime

Temperature bitumenskih mješavina od asfaltbetona

Najviše i najniže dopuštene temperature bitumenskih mješavina od asfaltbetona, izmjerene prema normi HRN EN 12697-13, a ovisno o vrsti i tipu upotrijebljenog bitumena navedene su u tablici A15.

Tablica A15: Temperature bitumenskih mješavina od asfaltbetona

Vrste i tipovi upotrijebljenog bitumena	Temperatura bitumenske mješavine, °C
---	--------------------------------------

		Najniža dopuštena temperatura ^(a)	Najviša dopuštena temperatura ^(b)
Cestograđevni bitumen	35/50	obvezno navodi proizvođač bitumenske mješavine ^(c)	195
	50/70		180
	70/100		180
	160/220		170
Polimerom modificirani bitumen	25/55-55		obvezno navodi proizvođač bitumenske mješavine ^(c)
	45/80-65		
	45/80-55		
	10/40-65		
(a) pri isporuci			
(b) bilo gdje u proizvodnom pogonu			
(c) HRN EN 13108-1:2006/AC:2008, točka 5.2.10			

Ocjenjivanje i provjera stalnosti svojstava

Ocjenjivanje i provjera stalnosti svojstava bitumenskih mješavina provodi se sustavom 2+ prema odredbama Dodatka A usklađene norme: HRN EN 13108-1 - asfaltbeton (AC).

Proizvođač bitumenskih mješavina obavezan je provesti početno ispitivanje sukladno općim zahtjevima norme HRN EN 13108-20.

U svrhu određivanja tipa bitumenskih mješavina od asfaltbetona proizvođač je obavezan provesti ispitivanje specifikiranih svojstava za koja su postavljeni zahtjevi, ovisno o sloju u koji se bitumenska mješavina ugrađuje, odnosno ovisno o krajnjoj namjeni:

☐ za asfaltbeton za habajuće slojeve (empirijski pristup) - tablice A3 i A4.

Određivanje tipa bitumenskih mješavina provodi se na uzorcima pripremljenim u laboratoriju (ulazni sastav) ili na uzorcima pripremljenim na asfaltnom postrojenju (izlazni sastav), odnosno na uzorcima uzetim iz izvedenog asfaltnog sloja.

Kontrola tvorničke proizvodnje provodi se prema zahtjevima norme HRN EN 13108-21. Sukladno zahtjevu norme HRN EN 13108-21, točka 6.2, proizvođač je dužan u sklopu provedbe kontrole tvorničke proizvodnje kontrolirati kvalitetu sastavnih materijala.

Kontrola sastava bitumenskih mješavina provodi se sukladno zahtjevu Dodatka A norme HRN EN 13108-21.

Kontrola sastava bitumenskih mješavina (topivi udio bitumena i granulometrijski sastav), ovisno o vrsti bitumenske mješavine, (tablica A.3 Dodatka A norme HRN EN 13108-21), provodi se prema učestalosti navedenoj u tablici A28.

Tablica A28: Učestalost ispitivanja sastava bitumenskih mješavina

Vrste bitumenskih mješavina	Razina	Razina radne usklađenosti pogona -OCL(a)		
		OCL A	OCL B	OCL C
Asfaltbeton za habajuće slojeve	X	1 ispitivanje/600 t	1 ispitivanje/300 t	1 ispitivanje/150 t
Asfaltbeton za vezne i nosive slojeve	Y	1 ispitivanje/1000 t	1 ispitivanje/500 t	1 ispitivanje/250 t

(a) Razina radne usklađenosti pogona OCL (engl. *Operating Compliance Level*)

Označavanje

Bitumenske mješavine, ovisno o vrsti, označavaju se na otpremnici prema normama specifikacija navedenim u točki A.7 priloga A.

Izjava o svojstvima, kao rezultat provedbe ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava, obavezan je dokument pri svakoj isporuci bitumenskih mješavina.

Ispitivanje

Ispitivanje bitumenskih mješavina o okviru provedbe kontrole kvalitete, ovisno o vrsti i krajnjoj namjeni, provodi se prema normama navedenim u sljedećim tablicama priloga A:

☐ za asfaltbeton za habajuće slojeve (empirijski pristup) - tablice A3 i A4.

Norme

Važeće norme za asfaltbetone za habajuće slojeve su:

HRN EN 13108-1:2007	Bitumenske mješavine -- Specifikacije materijala -- 1. dio: Asfaltbeton (EN 13108-1:2006)
HRN EN 13108-1:2007/Ispr.1:2008	Bitumenske mješavine -- Specifikacije materijala -- 1. dio: Asfaltbeton (EN 13108-1:2006/AC:2008)

Izvedba i uporabljivost asfaltnih slojeva kolničke konstrukcije

Tehničko-tehnološki zahtjevi pri izvedbi asfaltnih slojeva kolnika odgovaraju zahtjevima propisanim u Tehničkim uvjetima za asfaltne kolnike (Hrvatske ceste, Zagreb, lipanj 2015.g.).

Proizvodnja bitumenskih mješavina

Bitumenske mješavine proizvode se na stacionarnim ili mobilnim diskontinuiranim ili kontinuiranim asfaltnim postrojenjima.

Proizvođač bitumenskih mješavina obavezan je provoditi tvorničku kontrolu proizvodnje (kontrola svojstava i uskladištenja sastavnih materijala, kontrola proizvodnog pogona i procesa proizvodnje bitumenskih mješavina, te kontrola proizvedenih bitumenskih mješavina) prema točki A.4. Priloga A.

Frakcije agregata moraju biti uskladištene u označenim boksovima na način da se spriječi međusobno miješanje i onečišćenje, te prekomjerno vlaženje agregata.

Punilo se skladišti u cisternama, a iznimno i u vrećama, koje moraju biti zaštićene od vlaženja.

Bitumen se skladišti u označenim cisternama, a iznimno i u bačvama. Ovisno o vrsti i tipu, bitumen ne smije biti zagrijan na temperaturu višu od dopuštene.

Dijelovi proizvodnog pogona i proces proizvodnje bitumenskih mješavina moraju biti podešeni na način da osiguravaju ujednačeno i potpuno obavljanje agregata bitumenom.

Prijevoz bitumenskih mješavina

Bitumska mješavina prevozi se do mjesta ugradnje kamionima-kiperima.

Pri prijevozu, neovisno od vremenskih uvjeta, bitumska se mješavina mora učinkovito zaštititi od hlađenja i onečišćenja čvrsto pričvršćenim vodonepropusnim i termostabilnim ceradama, takve veličine da potpuno pokrivaju sanduk kamiona kiperu.

Prijevoz bitumenskih mješavina od mjesta proizvodnje do mjesta ugradnje ne smije trajati više od dva sata, odnosno duljina transporta ne smije biti veća od 120 km.

Vremenski uvjeti ugradnje bitumenskih mješavina

Bitumske mješavine ugrađuje se samo u povoljnim vremenskim uvjetima.

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

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

0°C za nosive i vezne slojeve od asfaltbetona

+ 5°C za habajuće slojeve debljine > 30 mm od asfaltbetona, splitmastiksasfalta i lijevanog asfalta

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

Priprema podloge

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

Najveća dopuštena neravnost podloge u uzdužnom i poprečnom smjeru, izmjerena prema normi HRN EN 13036-7, mjernom letvom duljine 3 m, iznosi 8 mm pri izvedbi habajućeg sloja.

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

U svrhu postizanja međusobnog povezivanja podloge i izvedenog asfaltnog sloja, podloga od vezanih materijala se prethodno mora poprskati bitumenskom emulzijom svojstava navedenih u tablici G1 Priloga G.

INVESTITOR:

HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.
10000 Zagreb, Širolina 4

GRAĐEVINA:

SANACIJA ODVODNJE
PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1
Z.O.P.:21-613PI
T.D. br.:21-613PI-13

Količina bitumenske emulzije za prskanje podlogeovisi o razini hrapavosti podloge, vrsti i tipu bitumenske emulzije te vrsti i tipu asfaltnog sloja koji se izvodi, a nanosi se u količini koja osigurava propisanu povezanost slojeva. Preporučene količine bitumenske emulzije za prskanje podloge navedene su tablici J1. Pri prskanju podloge, bitumenska se emulzija smije zagrijavati najviše na 60°C, za nemodificiranu odnosno 70°C za modificiranu. Kada se u asfaltni sloj ugrađuje bitumenska mješavina na bazi polimerom modificiranog bitumena, tada se podloga mora obvezno poprskati polimerom modificiranom bitumenskom emulzijom.

Tablica J1: Preporučene količine bitumenske emulzije za prskanje podloge

Vrsta i priroda podloge		Asfaltni sloj		
		Nosivi sloj	Vezni sloj	Habajući sloj
		Količina bitumenske emulzije g/m ²		
Hidrauličkim vezivom vezani mehanički zbijeni nosivi sloj		400 do 500	-	-
Nosivi sloj	a	-	200 do 300	-
	b	-	250 do 350	-
	c	-	300 do 500	-
Vezni sloj (nosivi sloj)	a	-	-	150 do 250
	b	-	-	250 do 350
	c	-	-	250 do 350
a - svježa b - glodana c - vrlo otvorena ili ogoljela				

Prskanje podloge bitumenskom emulzijom na temperaturi zraka ili podloge nižoj od +5°C nije dopušteno. Ugradnja bitumenske mješavine na poprskanu podlogu smije započeti tek po završetku faze „razbijanja“ emulzije.

Površine koje su obrađene prskanjem bitumenskom emulzijom smiju se koristiti isključivo za gradilišni promet vezan uz poslove ugradnje asfaltnih slojeva.

Ugradnja bitumenske mješavine

Bitumenske mješavine ugrađuje se strojno, finišerom.

Finišer mora biti podešen tako, da cijelom svojom širinom osigura ujednačenu debljinu i gustoću izvedenog asfaltnog sloja. Način punjenja koša finišera za prihvata bitumenske mješavine i način razastiranja bitumenske mješavine mora biti takav da osigura ujednačen izgled i strukturu površine izvedenog asfaltnog sloja, bez pojave segregacije i pukotina ugrađene bitumenske mješavine. Ako je temperatura isporučene bitumenske mješavine niža od minimalno dopuštene prema deklaraciji proizvođača, tada se takva bitumenska mješavina ne smije ugraditi u asfaltni sloj. Izvedeni asfaltni sloj smije se pustiti pod promet tek kad mu temperatura u sredini sloja padne ispod 30°C, osim u slučaju asfaltnog sloja od splitmastiksasfalta kada se smije pustiti pod promet najranije 24 sata nakon završetka izvedbe. Iznimno, zahtjevi za puštanje izvedenog asfaltnog sloja u promet mogu biti i drugačiji, ukoliko se radi o niskotemperaturnom asfaltu, o čemu odluku donosi nadzorni inženjer.

Valjanje

Broj, vrsta i masa valjaka, te broj prijelaza moraju biti odabrani tako, da osiguraju postizanje propisanog stupanja zbijenosti, propisane debljine, teksture i ravnosti asfaltnog sloja.

Spojevi i rubovi

Poprečni radni spoj

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

Poprečni radni spojevi asfaltnih slojeva moraju biti izvedeni na način da su vodonepropusni i trajni. Zasječeni asfaltni sloj na poziciji poprečnog radnog spoja mora se cijelom debljinom obvezno premazati ili poprskati cestograđevnim ili polimerom modificiranim bitumenom ili drugim pogodnim bitumenskim vezivnim sredstvom kako bi se ostvarila čvrsta i postojana veza s novoizvedenim asfaltnim slojem.

Uzdužni spoj

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

Izvedba „vrućeg“ uzdužnog spoja podrazumijeva ugradnju bitumenske mješavine istovremeno s dva finišera jednakog stupnja pretkomprimacije, međusobno uzdužno razmaknuta za najviše jednu duljinu finišera.

Pri izvedbi „hladnog“ uzdužnog spoja, rubni dio prethodno položenog asfaltnog sloja mora biti ujednačeno zbijen i bez pukotina, a rub obrađen na način da je lagano skošen, ne okomit. Tako obrađeni rub asfaltnog sloja mora se cijelom debljinom obvezno premazati cestograđevnim ili polimerom modificiranim bitumenom ili za tu svrhu pogodnom bitumenskom masom (najmanje 50 g po jednom centimetru debljine sloja na duljini od jednog metra) kako bi se ostvarila čvrsta i postojana veza s novoizvedenim asfaltnim slojem. Uporaba bitumenske emulzije u tu svrhu nije dopuštena.

Alternativno, „hladni“ uzdužni spoj može se izvesti i uporabom vruće brtvene bitumenske mase tipa N2 prema normi HRN EN 14188-1, ili uporabom predgotovljenih niskorastezljivih bitumenskih traka.

Na spoju asfaltnog sloja od valjanog asfalta i asfaltnog sloja od lijevanog asfalta, odnosno na spoju asfaltnog sloja s nekom drugom vrstom materijala (beton, kamen, metal) mora se izraditi razdjelnica ispunjena vrućom brtvenom bitumenskom masom tipa N2 prema normi HRN EN 14188-1 ili predgotovljenom niskorastezljivom bitumenskom trakom.

Rubovi

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

Pri izvedbi asfaltnih slojeva s jednostrešnim poprečnim nagibom jednakim ili većim od 2,5 %, rubne bočne površine asfaltnih slojeva kolnika višeg visinskog položaja, poželjno je premazati ili poprskati vrućim bitumenom (najmanje 50 g po jednom centimetru debljine sloja na duljini od jednog metra) u svrhu zaštite asfaltnih slojeva od bočnog prodiranja oborinske vode. Iz istih je razloga, rubni pojas svakog asfaltnog sloja, osim habajućeg, koji se nalazi na višem visinskom položaju, poželjno premazati ili poprskati vrućim bitumenom (najmanje 150 g po jednom metru duljine) u širini od približno 10 cm.

Kontrola i osiguranje kvalitete

Vrsta i obim investitorskih i izvođačkih kontrolnih radnji i ispitivanja radova i materijala ugrađenih u asfaltnu slojeve kolničke konstrukcije određuju se programom kontrole i osiguranja kvalitete koji je sastavni dio projekta kolničke konstrukcije ovisno o projektom određenom razredu nadzora, najmanje uskladu s točkom J.3.1. Priloga J.

Tablica J2. Minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete građevnih proizvoda za objekte i gradilišta s potrošnjom asfaltna mješavine za pojedini asfaltni sloj većom od 8000 m², te za sve cestovne objekte na kojima je predviđeno minimalno srednje prometno opterećenje, bez obzira na potrošnju bitumenske mješavine

Građevni proizvod	Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili m ² izvedenog sloja, ili 1 uzorak na gradilištu)	
			Prometno opterećenje	
			Izvođačka kontrola kvalitete	Investitorska kontrola kvalitete
			srednje i teško	srednje i teško
Punilo	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-10	Prema točki 6.2, tablica 4 Norme HRN EN 13108-21	1 uzorak / gradilište
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9		
Agregat	Granulometrijski sastav, udio sitnih čestica	HRN EN 933-1	Prema točki 6.2, tablica 3 Norme HRN EN 13108-21	1 uzorak / 50000 m ²
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9		
	Indeks oblika	HRN EN 933-4		
	Uglatost zrnja (Koeficijent protoka)	HRN EN 933-6		
	Otpornost na predrobljavanje (LA)	HRN EN 1097-2	Prema točki 6.2, tablica 5	1 uzorak / 50000 m ²

Bitumensko vezivo	Penetracija		HRN EN 1426	Norme HRN EN 13108-21	
	Točka razmekšanja		HRN EN 1427		
	Točka loma po Frassu		HRN EN 12593		
	Elastični povrat ^(a)		HRN EN 13398		
	Otpornost na otvrdnjavanje - HRN EN 12607-1	Zadržana penetracija	HRN EN 1426		
		Porast/pad točke razmekšanja	HRN EN 1427		
Elastični povrat ^(a)		HRN EN 13398			
Bitumenska emulzija	Polaritet čestica		HRN EN 1430	1 uzorak / gradilište	-
	Udio veziva		HRN EN 1428		
	Vrijednost raspada		HRN EN 13075-1		
	Bitumen izdvojen prema HRN EN 13704-1	Penetracija	HRN EN 1426		
		Točka razmekšanja	HRN EN 1427		
		Elastični povrat ^(a)	HRN EN 12598		
Kohezija ^(a)		HRN EN 13589 HRN EN 13703			
Bitumenska mješavina	Bitumen izdvojen ekstrakcijom	Penetracija	HRN EN 1426	-	50000 m ²
		Točka razmekšanja	HRN EN 1427		
		Elastični povrat ^(a)	HRN EN 13398		
	Granulometrijski sastav		HRN EN 12697-2	1 uzorak na početku asfaltnih radova i dalje na svakih 500 t (habajući sloj)	1 uzorak na početku asfaltnih radova i dalje na svakih 1000 t (habajući sloj)
	Udio veziva		HRN EN 12697-1		
	Udio šupljina		HRN EN 12697-8		
	Ispuna šupljina bitumenom		HRN EN 12697-8		
	Otpornost na djelovanje vode (omjer ITSR)		HRN EN 12697-12	1 uzorak / 25000 m2	1 uzorak / gradilište
	Ocjedivanje veziva ^(b)		HRN EN 12697-18	1 uzorak / gradilište	1 uzorak / gradilište
	Gubitak čestica ^(c)		HRN EN 12697-17	1 uzorak / gradilište ^(e)	1 uzorak / gradilište ^(e)
	Dubina utiskivanja ^(d)		HRN EN 12697-20	1000 m ² ili jednom dnevno	2000 m ²
Temperatura		HRN EN 12697-13	kod svakog uzorkovanja		
Napomena:u slučaju fundamentalnog pristupa ispituje se:					
	Krutost, zamor, niske temperature	HRN EN 12697-24 HRN EN 12697-26 HRN EN 12697-46	-	1 uzorak / 60 000 m2	

^(a) odnosi se samo na PMB

^(b) ispituje se kod SMA

^(c) ispituje se kod PA

^(d) ispituje se kod MA

^(e) ne odnosi se na srednje prometno opterećenje

Tablica J3. Minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete izvedenog sloja za objekte i gradilišta s potrošnjom asfaltna mješavine za pojedini asfaltni sloj većom od 8000 m², te za sve cestovne objekte na kojima je predviđeno minimalno srednje prometno opterećenje, bez obzira na potrošnju bitumenske mješavine

Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili m ² izvedenog sloja, ili 1 uzorak na gradilištu)	
		Prometno opterećenje	
		Izvođačka kontrola kvalitete	Investitorska kontrola kvalitete
		srednje i teško	srednje i teško
Debljina ^(a)	HRN EN 12697-36	1 uzorak / 4000 m ² ^(b)	1 uzorak / 4000 m ² ^(b)
Udio šupljina ^(b)	HRN EN 12697-8		

Stupanj zbijenosti ^(b)		-		
Povezanost slojeva ^(c)		TSC 06.753	1 uzorak na početku asfaltnih radova i dalje na svakih 20000 m ²	1 uzorak na početku asfaltnih radova i dalje na svakih 20000 m ²
Tekstura (habajući sloj) ^(d)		HRN EN 13036-1 HRN EN 13036-6	svakih 10000 m ² ili kontinuirano ⁽ⁱ⁾	svakih 10000 m ² ili kontinuirano ⁽ⁱ⁾
Hvatljivost (habajući sloj) ^(e)		HRN EN 13036-4	svakih 10000 m ² ili kontinuirano ⁽ⁱ⁾	svakih 10000 m ² ili kontinuirano ⁽ⁱ⁾
Otpornost prema trajnoj deformaciji – kolotražanje ^(f)		HRN EN 12697-22	1 uzorak / gradilište ^(g)	1 uzorak / 20000 m ² ^(g)
Otpornost prema trajnoj deformaciji – kolotražanje ^(h)		HRN EN 12697-22	-	Jednom na objektu ^(e)
Uzdužna ravnost	Habajući sloj	HRN EN 13036-6 HRN EN 13036-7 AGPT/T450	kontinuirano na cijeloj dužini trase	kontinuirano na cijeloj dužini trase
			Djelomično u odsječcima l=200 m	-
	Nosivi sloj		Djelomično u odsječcima l=200 m	-
Visina sloja, poprečni pad i položaj izvedenog sloja ⁽ⁱ⁾		-	Svaki profil	Na najmanje 20% podataka od izvođačke kontrole
(a) u sklopu izvođačke kontrole dopušta se izračun na temelju utrošene mase asfaltnje mješavine (b) ulazni podaci za izračun uzimaju se temeljem prosječne gustoće asfaltnje mješavine odnosno prosječne gustoće laboratorijskog probnog tijela iz dnevne proizvodnje (gustoća asfaltnog sloja može se odrediti i nerazornom metodom) (c) asfaltni slojevi debljine do 30 mm ispituju se vlačnim postupkom (d) ispituje se prije puštanja u promet (e) ispituje se najviše 15 dana od puštanja u promet na habajućem sloju s CB i najviše 30 dana od puštanja u promet habajućeg sloja s PMB (f) ispituje se na habajućem, veznom i nosivom sloju (g) ne odnosi se na srednje prometno opterećenje (h) za cestovne objekte, na zaštitnom sloju ispituje se na uzorku spravljenom u laboratoriju (i) u sklopu geodetskog nadzora (j) mjesta uzorkovanja određuje nadzorni inženjer				

Pokusna dionica

Izvođač radova izradom pokusne dionice mora dokazati svoju sposobnost za kvalitetnu ugradnju asfaltnih slojeva kolnika sa građevnim proizvodima i na način kako je to predložio u tehničko-tehnološkom elaboratu, a sve prema zahtjevima projekta.

Minimalna površina pokusne dionice određuje se temeljem prosječnog dnevnog plana ugradnje.

Poziciju i površinu pokusne dionice predlaže izvođač radova, a odobrava nadzorni inženjer.

Tijekom i nakon izvedbe pokusne dionice moraju se provesti sljedeća ispitivanja:

a) Ispitivanje svojstava bitumenske mješavine:

- ☐ granulometrijski sastav (HRN EN 12697-2),
- ☐ udio veziva (HRN EN 12697-1),
- ☐ udio šupjina (HRN EN 12697-8),
- ☐ ispunja šupljina smjese agregata (HRN EN 12697-8),
- ☐ otpornost na djelovanje vode-omjer ITSr (HRN EN 12697-12),
- ☐ ocjeđivanje veziva (SMA i PA) (HRN EN 12697-18),
- ☐ gubitak čestica (PA) (HRN EN 12697-17).

b) Ispitivanje svojstava ugrađenog asfaltnog sloja:

- ☐ debljina (HRN EN 12697-36),

- ☐ udio šupljina (HRN EN 12697-8),
- ☐ stupanj zbijenosti,
- ☐ povezanost slojeva (TSC 06.753),
- ☐ tekstura habajućeg sloja (HRN EN 13036-1),
- ☐ hvatljivost habajućeg sloja (HRN EN 13036-4),
- ☐ ravnost (HRN EN 13036-6, HRN EN 13036-7, AGPT/T450-07).

Mjesta uzimanja uzoraka za provedbu ispitivanja određuje nadzorni inženjer. Na mjestima uzorkovanja uzimaju se paralelni uzorci, koji se paralelno ispituju u sklopu izvođačke i investitorske kontrole kvalitete. Nakon provedenih ispitivanja izvođač mora izraditi izvještaj o pokusnoj dionici koji mora sadržavati sve rezultate provedenih ispitivanja izvođačke kontrole kvalitete. Izvještaj se predaje nadzornom inženjeru koji se o izvještaju o pokusnoj dionici mora očitovati u pisanom obliku u roku od 24 sata od preuzimanja izvještaja o pokusnoj dionici.

Nakon prihvaćanja pokusne dionice od strane nadzornog inženjera izvođač može započeti sa kontinuiranom ugradnjom asfaltnog sloja. Ukoliko nadzorni inženjer ne prihvati pokusnu dionicu, izvođač mora predložiti izradu nove pokusne dionice.

Pokusna dionica mora se izvesti na projektima srednjeg i teškog te vrlo i izrazito teškog prometnog opterećenja (u slučaju gradilišta površine veće od 8000 m²).

Tablica J14: Vrijednosti hvatljivosti na isteku jamstvenog roka (2 godine) ^(a)

Svojstvo izvedenog sloja	Ispitna norma	Primjenske kategorije smjese agregata			
		AG4	AG3	AG2, AG5	AG1
Hvatljivost, SRT	HRN EN 13036-4	≥ 45 (AC)	≥ 55 (AC)	≥ 55 (AC)	≥ 55 (AC, BBTM, SMA, PA)

^(a) učestalost ispitivanja prema tablicama J3, J3, J7 i J10

Tablica J15: Vrijednosti poprečne i uzdužne ravnosti, te pukotine na isteku jamstvenog roka (2 godine) ^(a)

Svojstvo izvedenog sloja	Ispitna norma	Vrsta i tip bitumena			
		160/220	50/70 70/100	35/50	25/55-55 45/80-65 45/80-55
Poprečna ravnost ^(b) , (mm)	HRN EN 13036-7 HRN EN 13036-8	-	≤ 6 (prosječno) ≤ 8 (pojedinačno)		
Uzdužna ravnost, IRI ₁₀₀ , (m/km)	AGPT/T450	-	IRI ₁₀₀ ^(c,d) + ≤ 0,15		
Pukotine, (m ¹ /1000 m ²)	-	-	≤ 2		

^(a) učestalost ispitivanja prema tablicama J3, J5, J7 i J10
^(b) mjeri se na svakih 50 m¹ ili kontinuirano
^(c) izmjerena srednja vrijednost IRI₁₀₀
^(d) ne mjeri se nakon radova održavanja (zamjena završnog sloja)

Svojstva izvedenog asfaltnog sloja

Svojstva izvedenog asfaltnog sloja na prometnicama s srednjim prometnim opterećenjem moraju zadovoljavati zahtjeve navedene u tablici J17.

Svojstva izvedenog asfaltnog sloja na prometnicama s lakim i vrlo lakim prometnim opterećenjem moraju zadovoljavati zahtjeve navedene u tablici J19, osim ako se radi o državnim cestama kada se ispituju svojstva i primjenjuju kriteriji navedeni u tablici J18.

Svojstva bitumena izdvojenog ekstrakcijom iz bitumenskih mješavina ili iz izvedenog asfaltnog sloja moraju odgovarati zahtjevima navedenim u tablici J22.

Tablica J17. Svojstva izvedenog asfaltnog sloja za **teško** prometno opterećenje

Svojstvo		Norma	Habajući sloj	Nosivi sloj
			AC	AC
			M1, F1, M2, F2	M1, F1
			AC 8 surf AC 11 surf	AC 16 base AC 22 base AC 32 base
Udio šupljina, (vol%)		HRN EN 12697-8	3 – 8	4 – 10
Stupanj zbijenosti, (%)		-	≥ 98	≥ 98
Povezanost slojeva (N/mm²)		TSC 06.758	≥ 1,0	ne ispituje se
Ravnost, IRI ₁₀₀ , (m/km)		AGPT/T450	novogradnja: ≤ 1,5/2,0 ^(a)	≤ 2,5 ^(b)
			rekonstrukcija i održavanje (zamjena asfaltnih slojeva): ≤ 1,7/2,2 ^(a)	
			održavanje (zamjena završnog sloja): ≤ 2,2/2,7 ^(a)	
Hvatljivost, (SRT)		HRN EN 13036-4	≥ 55	ne ispituje se
Otpornost na zamor ^(c) ε ₆ (μm/m)		HRN EN 12697-24	≥ 130	≥ 130
Krutost ^(c) , S, (MPa)		HRN EN 12697-26	≥ 3600	≥ 3600
			≤ 9500	≤ 9500
Otpornost na niske temperature ^(c)		HRN EN 12697-46	CT: t < -28°C CTT: TSR ≥ 4,0 MPa/ <-10°C	ne ispituje se
Tekstura, (mm)		HRN EN 13036-1	≥ 0,35	ne ispituje se
Otpornost na pojavu kolotruga	WTS _{AIR} (mm/10 ³ cikl.)	HRN EN 12697-22	≤ 0,07	≤ 0,10 ^(g)
	PRD _{AIR} (%)		≤ 7,0	≤ 7,0 ^(g)
Visina sloja: dopušteno visinsko odstupanje sloja od projektiranog visinskog položaja, najviše %			± 5	± 10
Poprečni pad sloja: dopušteno odstupanje od projektiranog poprečnog pada (svaki profil), najviše % (aps)			± 0,4	
Položaj sloja: dopušteno odstupanje (horizontalni položaj lijevog i desnog ruba) od projektiranog horizontalnog položaja, najviše mm			± 25	± 25
Debljina sloja: dopušteno odstupanje od projektirane debljine, najviše			-15% (pojedinačna vrijednost) - 5% (srednja vrijednost)	

- (a) gornja granična vrijednost indeksa ravnost IRI_{100} ako se radi o otežavajućim utjecajima vertikalnih i horizontalnih elementima nivelete (usponi iznad 4%, radijus horizontalne krivine manji od 450 m), te prekidima u voznoj površini (dilatacijske naprave, slivnici, okna)
- (b) očekivane ali ne i sankcionirane vrijednosti indeksa ravnost IRI_{100}
- (c) vrijedi kod fundamentalnog pristupa
- (d) upotreba agregata AG4 dopuštena je samo za PGDP<3000
- (e) odnosi se na mješavine s udjelom šupljina od 7 do 10% (v/v)
- (f) odnosi se na mješavine s udjelom šupljina od 11 do 15% (v/v)
- (g) $WTS_{AIR\ 0,15}$ i $PRD_{AIR\ 9,0}$ u slučaju upotrebe mješavine s cestograđevnim bitumenom

Tablica J22. Svojstva izdvojenog bitumena

Cestograđevni bitumen		Polimerom modificirani bitumen		
Tip	Točka razmekšanja, °C	Tip	Točka razmekšanja, °C	Elastični povrat, %
20/30	≤ 80	10/40-65	≤ 81	≥ 40 ^(a)
35/50	≤ 68	25/55-55	≤ 71	
50/70	≤ 62	45/80-55	≤ 8 °C iznad deklarirane vrijednosti	
70/10	≤ 59	45/80-65		
160/220	≤ 51	45/100-65		
(a) odnosi se samo na elastomerom modificirani bitumen				

Obračun izvedenih asfaltnih radova

U Dodatku A Tehničkih uvjeta definiran je sustav temeljem kojeg se provodi obračun izvedenih asfaltnih radova na osnovi postignute kvalitete. Sustav definira

- ☐ radove neupitne kvalitete koji su plaćeni u cijelosti,
- ☐ radove nepotpune, ali prihvatljive kvalitete koji se plaćaju po manjoj cijeni od ugovorene, te
- ☐ radove neprihvatljive kvalitete što podrazumijeva uklanjanje i ponovnu izvedbu asfaltnog sloja.

Izvedeni radovi obračunavaju se prema ugovorenoj jediničnoj cijeni za četvorni metar izvedenog asfaltnog sloja projektirane debljine.

Ocjena kvalitete izvedenih radova provodi se na osnovi rezultata ispitivanja sastava i svojstava proizvedene asfaltnje mješavine i ugrađenog asfaltnog sloja kako slijedi:

1.) kvaliteta asfaltnih mješavina ocjenjuje se temeljem slijedećih svojstava proizvedene mješavine :

- a) Udio topivog bitumenskog veziva ispitano prema HRN EN 12697-1,
- b) Osjetljivost asfaltnih uzoraka na djelovanje vode ispitano prema HRN EN 12697-12

2.) kvaliteta asfaltnih slojeva ocjenjuje se temeljem slijedećih svojstava izvedenog sloja:

- a) debljina izvedenog sloja određena prema HRN EN 12697-36,
- b) udio šupljina u izvedenom asfaltnom sloju određen prema HRN EN 12697-8,
- c) neravnost sloja izmjerena prema HRN EN 13036-6, HRN EN 13036-7 i AGPT/T450,
- d) otpornost na trajnu deformaciju određenu prema HRN EN 12697-22,
- e) povezanost među asfaltnim slojevima određena prema TSC 06.753
- f) dubina teksture izmjerena prema HRN EN 13036-1 i HRN EN 13036-6
- g) hvatljivost izmjerena prema HRN EN 13036-4
- h) čvrstoća prionljivost ispitana prema HRN EN 1542, točka 7 (ispituje se kod mikroasfalta)

Ocjena kvalitete za svojstva otpornosti prema kolotražanju, dubine teksture i debljine izvedenog sloja provodi se temeljem relativnih vrijednosti odstupanja u odnosu na uvjete kvalitete. Sva ostala tehnička svojstva ocjenjuju se prema apsolutnim odstupanjima u odnosu na uvjetovane vrijednosti.

6. BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI

NAPOMENA. Za sve betonske i armirano-betonske radove mjerodavan je Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22).

Sastav betona, granulacija agregata, vrsta betonskog čelika za armaturu, savijanje i postavljanje armature, pripreme i transport betonske smjese, ugradnja i njega betonske smjese, te kontrola ugrađenog materijala mora u svemu odgovarati odredbama "Pravilnika o tehničkim mjerama i normativima za beton i armirani beton" iz 1987.god.

Za pripremanje betona smije se upotrijebiti samo agregat za koji je atestom stručne organizacije, registrirane za takvu djelatnost, potvrđeno da ima svojstva koja propisuje navedeni pravilnik. Atest ne smije biti stariji od šest mjeseci. Izvođač radova mora na gradilištu prilikom upotrebe agregata ispitati :

- najmanje jednom tjedno količinu vrlo finih čestica agregata i granulometrijski sastav ;
- najmanje jednom u toku osam sati rada površinsku vlažnost agregata.

Prilikom izbora agregata mora se voditi računa o načinu prijevoza i ugrađivanja betona, o debljini elemenata i o gustoći armature.

Za pripremanje betona upotrijebiti cement koji ispunjava uvjete prema odgovarajućem važećem standardu za portland cement. Ovo mora biti napisano na vrećama cementa ili u popratnom pismu cementa u rinfuzi.

Izvođač radova treba prije upotrebe cementa provjeriti standardnu konzistenciju , vrijeme vezivanja i postojanost obujma cementa , i to svakog dana izvođenja betonskih radova. Izvođač radova mora za svaku vrstu i klasu cementa uzimati i čuvati uzorke prema odgovarajućem važećem standardu za uzimanje uzoraka cementa. Uzeti uzorci cementa moraju se čuvati na gradilištu do primopredaje završenog objekta. U dokumentaciji kojom se dokazuje kvaliteta izvršenih radova moraju biti sadržani atesti o upotrijebljenom cementu.

Voda i dodaci za pripremu betona moraju biti u skladu sa propisanim kvalitetom u " Pravilniku o tehničkim mjerama i normativima za beton i armirani beton". Iznimno se za pripremanje betona može upotrebljavati pitka voda.

Za armiranje konstrukcije i elemenata od betona može se upotrijebiti čelik sa kvalitetama prema "Pravilniku o tehničkim mjerama...". Prije postavljanja armatura mora biti očišćena od prljavštine, masnoće, korozije i t.d. Armatura se savija i postavlja prema projektu.

Beton koji se upotrebljava za izradu betonskih konstrukcija i elemenata mora se ispitati i time utvrditi da li odgovara propisanoj marki betona. Ispitivanje se izvodi na kockama sa bridom 20 cm, starosti od 28 dana ,na tlačnu čvrstoću.

Broj kocaka koje je potrebno ispitati ovisi o količini ugrađenog betona, važnosti betonske konstrukcije i td., s tim da iste vrste kocaka treba biti min 10, ali ne manji od 3 , ako ukupno upotrebljena količina istovrsnog betona ne prelazi 10 m³ za konstrukcije od prenapregnutog betona, odnosno 20 m³ za konstrukcije od armiranog betona.

Za konstrukcije od betona može se upotrijebiti samo beton koji je umiješan mehanički, pri čemu se mora osigurati homogenost i stalnost osobina betona. Sastavni dijelovi betona određuju se težinski i to:

težina agregata s točnošću 2%,

težina cementa s točnošću 1%,

težina vode s točnošću 1%

težina dodataka betonu s točnošću 1%.

Beton se u pravilu treba ugraditi odmah nakon pripremanja i to:

u roku 20 min. od pripremanja ako je temperatura betona iznad 20 °C

u roku 30 min. od pripremanja ako je temperatura betona do 20 °C.

Beton se smije prevoziti tako da je onemogućena segregacija.

Prije ugrađivanja betona moraju se provjeriti dimenzije oplata , čistoća i vlažnost oplata, ukrućenja oplata i skele, položaj i razmak armature ,te drugi detalji važni za ispravnu ugradnju betona.

Beton se ugrađuje mehanički.

Beton se ne ugrađuje pri temperaturi okolnog zraka ispod 0 °C ako nisu poduzete odgovarajuće mjere zaštite.

Svježi beton mora se tokom prijevoza, ugradnje i u početnom razdoblju očvršćavanja, zaštititi od djelovanja sunca i atmosferilija. Ugrađeni beton mora se njegovati vlaženjem min 7 dana od dana ugradnje , odnosno dok ugrađeni beton ne postigne 70% predviđene čvrstoće. Svježem betonu ne smije se naknadno dodavati voda.

Prvih dana nakon ugradnje beton treba zaštititi od potresa i opterećenja.

Izvođač radova mora voditi evidenciju o podacima o kvaliteti gradiva i izvedenih radova, a osobito:

INVESTITOR:

HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.
10000 Zagreb, Širolina 4

GRADEVINA:

SANACIJA ODVODNJE
PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1
Z.O.P.:21-613PI
T.D. br.:21-613PI-13

- prethodno i kontrolno ispitivanje gradiva - rezultate ispitivanja nivelete skele i oplata ;
- dimenzije i položaj elemenata u konstrukciji sa kotama koje su dobivene u toku izvedbe radova,
- zapisnik o pripremanju radova u toku izvedbe radova.

Navedena evidencija ustupa se korisniku objekta prilikom primopredaje izvedenog objekta. Istu je potrebno čuvati na način i pod uvjetima propisanim za čuvanje tehničke dokumentacije.

Obračun radova izvršiti će se prema stvarno izvršenom radu i jediničnim cijenama prihvaćene ponude izvođača. Količina izvršenog rada ne smije prijeći količinu predviđenu pojedinom stavkom troškovnika, osim ako to nadzorni inženjer ne odobri. Jedinične cijene pojedinih stavaka troškovnika moraju sadržavati:

- cijenu potrebnog materijala sa troškovima dostave do deponije na gradilištu, utovara prijevoza i istovara, odvoza do mjesta ugradnje, troškova uskladištenja, ispitivanja kvaliteta, izdavanja atesta, čuvanja i td.;
- cijenu izvršenja rada prema opisu stavke troškovnika, sa svim detaljima, svim naknadama i taksama itd.;
- troškove organizacije gradilišta, režijskih zroškova, pomoćnih objekata, pristupnih putova, uspostava prvobitnog stanja itd.

Nakon usvajanja jediničnih cijena prema ponudi izvođača, ne smiju se odobravati nikakvi režijski sati, pomoćni radovi i sl. Eventualne više radnje izvan stavaka troškovnika može odobriti jedino nadzorni inženjer u okviru svojih ovlaštenja, a na temelju satnica za pojedine kategorije radnika i faktora navedenih u ponudi izvođača. Cijene materijala za više radnje obračunati će se prema računima, a u okvirnim iznosima unaprijed odobrenim po nadzornom inženjeru.

6.1. Kontrola kvalitete betona

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

6.1.1. 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 u 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 uvjerima propisanim u važećem standardu U.M1.051. Pri tome pod tvornicom betona treba podrazumijevati postrojenje za proizvodnju betona proizvodnog kapaciteta od najmanje 15 m³ u ugrađenom stanju na sat. Iznimno kao tvornica betona može raditi i postrojenje proizvodnog kapaciteta od najmanje 10 m³/ h ako zadovoljava uvjete propisane u važećem standardu U.M1.050.

6.1.2. Kontrola kvalitete cementa

Osnovna svojstva cementa koji se mora upotrebljavati prema vrstama i klasama propisanim projektom konstrukcije, moraju zadovoljiti 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.

6.1.3. 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 istog.

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

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

6.1.4. 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 frakcija agregata ;
- kontrola koju provode ovlaštena poduzeća prema Naredbi o obaveznom atestiranju kamenog agregata za beton i asfalt (Službeni list 41 / 87) ;
- proizvodna kontrola agregata na mjestu proizvodnje betona prema čl. 39. Pravilnika o tehničkim normativima za beton i armirani beton.

6.1.5. 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 , te 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 m³ 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.

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 ,te prema odgovarajućim standardima.

6.2. 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 o 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 naručitelj 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, koji 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 naručitelja. Plan betoniranja treba sadržavati redoslijed i opis betoniranja pojedinih konstruktivnih 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 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. Treba definirati 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 evidencije, obrade i dostave dokumentacije kvalitete betona naručitelj objekta.

Osnove programa i osiguranja kontrole kvalitete betona s postupkom ocjenjivanja i prihvatanja 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 naručitelja) 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 RH 06/00) 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 nastavljanja betoniranja koji osigurava projektirano ponašanje konstrukcije.

Način zaštite betona, prilagođen vremenskim prilikama i konstrukcijskim elementima, mora biti definiran projektom betona.

6.3. 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 osnovu vizualnog pregleda konstrukcije

(koje je obavio i registrirao odgovorni nadzorni inženjer 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 služba naručioca (nadzor) ili po njemu angažirano poduzeće koje je registrirano za djelatnost kontrole i osiguranja kvalitete betona . Na osnovi te ocjene dokazuje se suglasnost i trajnost konstrukcije ili se traži naknadni dokaz kvalitete betona.

6.4. 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.

6.5. NADZOR

Nadzor treba osigurati da se radovi izvode u skladu s ovim Tehničkim uvjetima i zahtjevima projektnih specifikacija koji su iskazani u Projektu konstrukcije i normama propisanim tim projektom.

Nadzor u ovom kontekstu odnosi se na verifikaciju (potvrđivanje) sukladnosti svojstava proizvoda i materijala koji će se upotrijebiti, nadzor izvedbe radova, te nadzor i kontrolu pojedinih sklopova i konstrukcije u cjelini nakon njihove izvedbe.

6.5.1. Nadzor materijala i proizvoda

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

Tablica 3. Zahtjevi nadzora materijala i proizvoda

PREDMET	VRSTA NADZORA
Materijali oplata	Vizualni nadzor
Armaturni čelik	Prema HRN EN 10080 i zahtjevima projekta 3)
Svježi beton" proizveden u tvornici ili na gradilištu	Prema HRN EN 206-1 i prema ovim tehničkim uvjetima. Pri preuzimanju betona treba postojati otpremnica.
Ostali materijali 2)	Prema projektnim specifikacijama
Predgotovljeni elementi	Prema projektnim specifikacijama 3)
Nadzorni izvještaj	Treba
1) Na gradilištu izrađeni sastavni dijelovi smatraju se kao sastavni dijelovi proizvedeni sa "svježim betonom, tvorničkim ili gradilišnim", osim ako nisu proizvedeni prema normi. 2) Npr. element ugrađenog čelika i sl. 3) Proizvode s potvrdom sukladnosti treće osobe treba vizualno pregledati i provjeriti otpremnicu. U slučaju sumnje treba poduzeti daljnje provjere sukladnosti sa specifikacijama. Ostale proizvode treba provjeriti i ispitati prema projektnim specifikacijama.	

6.5.2. Nadzor izvedbe

Nadzor izvedbe treba provesti kako je prikazano u Tablici 4.

Tablica 4. Područje nadzora

PREDMET	VRSTA NADZORA
Kalupi, oplata i skele	Glavne kalupe i oplatu pregledati prije betoniranja
Obična armatura	Glavnu armaturu pregledati prije betoniranja
Ugrađeni elementi	Prema projektnim specifikacijama
Predgotovljeni elementi	Prema izvedbenim specifikacijama
Gradilišni prijevoz i ugradnja betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Završna obrada i njegovanje betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Geometrija	Prema projektnim specifikacijama
Nadzorna dokumentacija	Kako se traži ovim uvjetima

6.5.3. Nadzor skela i oplata

6.5.3.1. Nadzor prije betoniranja

Prije početka betoniranja nadzor treba uključivati:

- geometriju oplata,
- stabilnost oplata, skela i njihovih "temelja",
- nepropusnost oplata,
- uklanjanje nečistoća (kao što su prašina, snijeg i/ili led i ostaci žice) s dijela koji će se betonirati,
- obradu lica konstrukcijskih spojnica,
- uklanjanje vode s dna oplata, osim ako se ne betonira pod vodom,
- pripremu površine oplata,
- otvore u oplati.

6.5.3.2. Nadzor poslije betoniranja

- stabilnost oplata i skela, posebno u prvih 48 sati,
- eventualnu pojavu vidljivih deformacija oplata,
- kontrola zadržavanja skele i oplata do postizanja potrebne čvrstoće betona te realizacije minimalne strukture pojedinih nosivih sklopova i elemenata konstrukcije.

6.5.4. Nadzor armature

6.5.4.1. Nadzor prije betoniranja

Prije betoniranja nadzor u skladu s odgovarajućim nadzornim razredom treba potvrditi daje:

- armatura iskazana u nacrtima ugrađena i prema nacrtima postavljena u projektiranu poziciju,
- zaštitni sloj u skladu s ovim uvjetima i projektnim specifikacijama,
- armatura nezagađena uljem, mastima, bojom ili drugim štetnim materijalima,
- armatura ispravno učvršćena i osigurana od pomicanja tijekom betoniranja,
- razmak između šipki armature dovoljan za ugradnju i zbijanje betona,
- ugrađena armatura popraćena odgovarajućom potvrdom sukladnosti sa svojstvima uvjetovanim u EN 10080.

Ako za armaturu dopremljenu u savijalište ili na građevinu nema odgovarajuće potvrde sukladnosti s uvjetovanim svojstvima, ta svojstva treba korisnik potvrditi ispitivanjem odgovarajućeg broja uzoraka dopremljenih profila.

6.5.4.2. Nadzor poslije betoniranja

Na konstrukcijskim spojnica treba provjeriti i potvrditi da li je u projektiranom položaju armatura koja osigurava kontinuitet konstrukcije.

6.5.5. Nadzor postupka betoniranja

Nadzor i ispitivanje postupka betoniranja treba planirati, izvoditi i dokumentirati prema niže navedenoj tablici.

Tablica 5. Planiranja, nadzor i dokumentiranja

PREDMET	VRSTA NADZORA
Planiranje nadzora	Plan nadzora, procedure i instrukcije prema specifikacijama Aktivnosti kod nesukladnosti
Nadzor	Osnovni i povremeni detaljni nadzor
Dokumentacija	Svi dokumenti planiranja, Izvještaji o svim nadzorima Izvještaji o svim nesukladnostima i popravnim mjerama

Plan nadzora treba identificirati sve radnje nadzora, motrenja i ispitivanja za potrebe dokaze kvalitete. Najbolji nadzor je kontinuirani nadzor sukladnosti svih bitnih gradiva i radova, u skladu s propisanim specifikacijama, u skladu s normama te pravilima uobičajene i dobre prakse.

Tablica 6. Nadzor pripreme i proizvodnje

SUBJEKT	POSTUPAK	UVJET	NADZOR
Specifikacije betona	Vizualno	HRN EN 206-1	Prije početka proizvodnje
Nadzor proizvodnje betona	Provjera certifikata kad je dostupan	Certifikat ovlaštenog tijela da je proizvodnja kontrolirana (prema HRN EN 206-1)	Novi dobavljač i u slučaju sumnje
	Vizualni nadzor kad nema treće osobe	Inače nadzor plana proizvodnje (prema HRN EN 206-1)	
Planiranje proizvodnje	Vizualni nadzor	Mjerodavna informacija	Pisana informacija

Tablica 7. Nadzor svježeg betona

SUBJEKT	POSTUPAK	UVJET	NADZOR
Otpremnica	Vizualna kontrola	Sukladnost s uvjetima	Svaka isporuka
Konzistencija betona	Vizualna kontrola	Konzistencija prema zahtjevu	Svaka isporuka
	Koristeći adekvatni pokus ¹⁾	Sukladnost razredu konzistencije	Pri ispitivanju očvrslag betona i kad se sumnja
Jednolikost betona	Vizualna kontrola	Homogen izgled betona	Svaka isporuka
	Komparativno ispitivanje uzoraka iz različitih dijelova mješavine	Uzorci trebaju imati ista svojstva ³	Kad se sumnja

Identifikacijsko ispitivanje tlačne čvrstoće	Ispitivanje prema EN 206'	Sukladnost prema klasi tlačne čvrstoće ²	Jednom do tri puta godišnje ili tijekom kraćeg vremena izvedbe dijela konstrukcije, ovisno o količini betona i osjetljivosti konstrukcije i
Količina	Ispitivanje na gradilištu prema EN206	Sukladnost sa specifikacijama	Povremeno nenajavljeno prema zraka projektnim specifikacijama i kad se
Ostala (posebna) svojstva	Prema važećim normama	Sukladnost sa specifikacijama	Jednom na početku proizvodnje ili ugradnje betona, kasnije prema projektnim
1 - Kriteriji za identifikacijska ispitivanja navedeni u HRN EN 206 odnose se na pojedinačne uzorke 2 - Identifikacijska ispitivanja za tlačnu čvrstoću prema točki HRN EN 206. 3 - Unutar preciznosti postupka ispitivanja i usuglašenih odstupanja.			

7. ODVODNJA

7.1. CESTOVNA KANALIZACIJA

7.1.1. Iskop rova za kanalizaciju

Opis rada

Rad obuhvaća strojni iskop rova za kanalizaciju u svim kategorijama materijala "A", "B", i "C" u svemu prema dimenzijama iz projekta i odredbama potpoglavlja 2-05 OTU.

Širina i dubina rova zadana je projektom i mora odgovarati uvjetima iz Europskih normi EN 1610 1997 i potpoglavlja 2-05 ovih OTU-a.

Na mjestima spojeva cijevi s revizionim oknima kanalizacije, izvode se proširenja iskopa za 50 cm ili veća prema projektu. Proširenja su potrebna za obradu, spajanje i brtvljene spoja cijevi.

Iskopani materijal odlaže se privremeno uz rub iskopanog rova na takvoj udaljenosti na kojoj neće izazvati urušavanje iskopanog rova. Dio materijala se koristi za zatrpavanje rova a višak odvozi na određeno odlagalište i tamo razastire.

U radove iskopa za kanalizaciju uključeni su radovi iskopa na mjestima revizionih okana kao i iskopi za slivnike, te iskopi eventualno potrebnog uređenja temeljnog tla prema odredbama potpoglavljeke 2-08 OTU-a.

Minimalna širina iskopa rova za kanalizaciju uvjetovana je projektiranim profilom kanalizacijske cijevi i potrebnom dubinom rova, te geotehničkim osobinama tla.

Obračun rada

Rad se mjeri i obračunava po kubičnom metru (m³) stvarno izvršenog iskopa u sraslom stanju prema mjerama iz projekta, posebno po kategorijama iskopanog tla prema potpoglavlju 2-05 OTU-a.

Stavkom se obračunava iskop tla određene kategorije, sva potrebna razupiranja, crpljenje vode, privremeno odlaganje materijala iz iskopa, utovar i odvoz viška materijala na odlagalište i čišćenje terena u pojasu rova nakon dovršenja radova na izvedbi kanalizacije.

Stavkom se obračunava i iskop proširenja na mjestima spojeva cijevi i revizionih okana i slivnika i eventualno potrebno proširenje iskopa u slučaju razupiranja rova, a sve prema HRN EN 1610 i rješenjima iz projekta.

Jedinična cijena obuhvaća i po potrebi i ručno planiranje (uređenje) dna rova do projektom tražene točnosti i OTU-a.

Stavkom se obračunava i eventualna potrebna i mjestimična sanacija dna iskopa prema odredbama potpoglavlja 2-08.1 i 2-08.2 OTU-a.

7.1.2. Izrada podložnog sloja kanalizacijskih cijevi

7.1.2.1. Izrada podložnog sloja od betona

Opis rada

Na pripremljeno i preuzeto dno iskopa rova moguće je započeti ugradnju podložnog sloja od betona prema rješenjima i zadanoj geometriji iz projekta.

Debljine podložnog sloja je od 5 do 15 cm ovisno o rješenju iz projekta.

Betonska podloga, kao posteljica kanalizacije cijevi, ugrađuje se u jednom ili dva sloja.

Prvi sloj betona je izravnavajući sloj klase C 12/15 debljine 5 cm, koji mora zadovoljavati uvjete OTU-a. Ovaj sloj ugrađuje se prije postavljanja cijevi.

Drugi sloj služi kao posteljica cijevi i ugrađuje se nakon postavljanja cijevi. Ovaj sloj je različite debljine ovisi o promjeru cijevi. Ugrađuje se tako da cijev kanalizacije naliježe u poprečnom smislu na 1/4 do 1/3 opsega cijevi, odnosno na duljinu kružnog isječka, koji zatvara kut od 90°, mjereno iz središta presjeka cijevi.

Način, uvjeti i detalji ugradnje podložnih slojeva za cijevi određeni su projektom i europskom normom HRN EN 1610.

U slučaju izmjena u odnosu na rješenja iz projekta koje odobrava nadzorni inženjer, te izmjene moraju biti u skladu s navedenom normom i usuglašene s projektantom.

Sastav mješavine betona za podložni sloj mora odgovarati zahtjevima iz projekta i OTU-a.

Obračun rada

Rad se mjeri i obračunava u metrima kubičnim (m^3) ugrađenog sloja betona debljine i širine i prema projektu, klase C 12/15. Sve eventualne veće količine ugrađenog betona iznad projektirane zbog grešaka u iskopu neće se obračunati niti platiti.

U cijenu rada uključena je dobava, prijevoz ugradnja i njega betona.

7.1.3. Ugradnja kanalizacijskih cijevi

Opis rada

Cijevi se strojno pažljivo spuštaju u rov, dotjeruju u pravac i spajaju, u svemu prema projektu i uputama proizvođača.

Betonske se cijevi spajaju tako da se na prethodno ožbukano pero jedne cijevi prsloni utor druge cijevi i s vanjske strane izradi još pojačanje debljine od 3 do 5 cm, širine 10 cm od cementnog morta omjera 1:3.

Vibroprešane vodonepropusne kanalske cijevi s ugrađenom gumenom brtvom treba prevoziti, polagati i spajati prema detaljima i uputama proizvođača cijevi.

Azbestcementne cijevi, keramičke cijevi i cijevi od plastične mase spajaju se prema detaljima i uputama proizvođača, odgovarajućim fazonskim komadima i spojnim sredstvima.

Spojevi cijevi moraju biti vodonepropusni kao i priključci cijevi na revizijsko okno. Spojevi cijevi mogu se obraditi cementnim mortom, bitumeniziranom trakom zalivenom bitumenskom smjesom, gumenim brtvama ili prstenovima od gume, spojnica i raznim vrstama kitova za brtvljenje reški.

Obračun rada

Rad se mjeri i obračunava po metru dužnom (m^1) ugrađene kanalizacione cijevi.

Jediničnom cijenom uključena je nabava i doprema cijevi, posebno za svaki profil, na gradilište s istovarom uz kanalizacijski rov, privremeno odlagalište ili skladištenje, razvoz duž trase, spuštanje u rov i ugradnja prema zadanim uvjetima iz projekta OTU-a.

U jediničnu cijenu uključen je sav rad, dodatni materijal i pribor potreban za potpunu propisanu ugradnju i spajanje kanalizacionih cijevi.

Stavkom su obračunati fazonski komadi, brtvila, obrada spojeva i sve ostalo što je potrebno za potpuno dovršenje rada na ugradnji kanalizacije, uključivo i kontrolu vodonepropusnosti.

7.1.4. Izrada vodolovnih objekata

Vodolovni objekti rade se u svemu prema nacrtima i detaljima iz projekta, ili odredbama nadzornog inženjera. Vodolovni objekti rade se kao montažni (od gotovih elemenata) ili monolitni (betonirani na licu mjesta). U okviru Tehničkih uvjeta oni obuhvaćaju slivnike i revizijska okna.

Položaj vodolovnih objekata , te njihov raspored određeni su projektom.

Izrada vodolovnih objekata sastoji se od : iskopa ,planiranja, razupiranja, odvodnje, prebacivanja iskopanog materijala, ugradnje cijevi, betoniranja, ugradnje poklopca i sl. i svi drugi radovi koji su potrebni za potpuno dovršenje vodolovnih objekata.

7.1.4.1 Izrada iskopa za vodolovne objekte

Iskop se obavlja u materijalima "C" kategorije prema dimenzijama danim u projektu ili određenim na terenu, u ovisnosti o stvarnim prilikama, odobrenim po nadzornom inženjeru.

Kao iskop se računa samo prostor po dimenzijama iz projekta ili naknadno odobrenim izmjenama. Izvođač je dužan za vrijeme iskopa ,polaganja cijevi ili betoniranja vodolovnih objekata držati temeljnu jamu čistom i slobodnom od vode.

Ako terenski uvjeti iziskuju ,iskop treba poduprijeti odgovarajućom konstrukcijom i oplatom, što se ne obračunava posebno.

U cijenu iskopa ulazi prebacivanje materijala na udaljenost do 10 m. Taj materijal služi kasnije za zatrpavanje građevne jame, ako po svojoj kvaliteti zadovoljava.

Svaku završenu građevnu jamu , prije polaganja cijevi ili betoniranja , preuzima nadzorni inženjer.

Rad se mjeri u m^3 iskopa u sraslom stanju za svaku kategoriju tla posebno. Rad se plaća po jediničnim cijenama u koje je uključen sav rad prema gornjem opisu, eventualno potrebni materijal, prijevoz i sve ostalo što je potrebno za potpuno dovršenje rada.

7.1.4.2 Izrada slivnika (vodolovnih grla)

Slivnici se ugrađuju zadanih dimenzija na mjestima prema rasporedu iz projekta. Slivnici se ugrađuju u pripremljeni iskop zadanih dubina i zbijenosti tla. Rad na iskopu za slivnik izvodi se i obračunava prema potpoglavlju 4-04.1 i 4-04.2 OTU.

Dno iskopa za slivnik mora u svemu odgovarati uvjetima i odredbama potpoglavlja 2-05 i 2-08 OTU-a.

Slivnici se ugrađuju izvedbom jednostrane ili dvostrane oplata ili bez oplata, koristeći betonsku ili azbestcementnu cijev kao unutarnju oplatu. Slivnici se po pravilu ugrađuju kružnog presjeka $\varnothing 50$ cm s dubinom taložnice 100-150 cm.

7.1.4.2.1 Slivnik od montažnih betonskih ili azbestcementnih elemenata

Opis rada

Slivnici od montažnih tvornički pripremljenih elemenata kružnog presjeka od betona klase C 40/45 ili azbestcimenta. montiraju se prema shemi proizvođača.

Slivnici se ugrađuju na pripremljenu betonsku podlogu prema detalju iz projekta. Priključak na reviziono okno ili direktno na cijev kanalizacije izvodi se spojnim cijevima Ø 15 ili Ø 20 cm, odnosno prema mjerama iz projekta.

Obračun radova

Rad se mjeri i obračunava po komadu propisno ugrađenog i preuzetog slivnika. U cijenu stavke uključeno je sabijanje i uređenje tla, izvedba podloge prema uputi proizvođača i izvedba priključaka prema projektu. Stavka uključuje nabavu, dopremu i ugradnju kišne rešetke nosivosti i oznake prema projektu.

U jediničnu cijenu uključena je nabava, doprema svih sastavnih dijelova slivnika i ugradnja dijelova prema zadanoj shemi projektanta ili proizvođača, izvedba ležaja ili okvira kišne rešetke, uklanjanje oplata i čišćenje okoliša od otpada nastalog tijekom izvedbe slivnika.

7.1.4.3. Zatrpavanje rova kanalizacije

Opis rada

Zatrpavanje kanalizacijskog rova smije započeti nakon što izvođač predoči dokaze uporabljivosti materijala i elemenata, te potvrdu ovlaštenog tijela o vodonepropusnosti, te pošto nadzorni inženjer preuzme ugrađene kanalizacijske cijevi

Za ispunu rova treba koristiti materijal iz iskopa rova, ako po svojim svojstvima odgovara zahtjevima iz potpoglavlja 2-09 OTU-a.

Ako materijal ne odgovara navedenim zahtjevima, izvođač treba predložiti drugi materijal za ispunu. Eventualnu primjenu tog materijala odobrava nadzorni inženjer.

Dio rova oko cijevi do visine od 30 cm iznad cijevi zatrpava se pogodnim zemljanim ili pjeskovitim materijalom u kome nesmije biti zrna većih od 8 mm. Krupnijim materijalom iz iskopa smije se zatrpavati preostali dio rova.

Materijal se zbija oprezno, ručno ili laganim sredstvima za zbijanje tla, kako ne bi došlo do oštećenja kanalizacijskih cijevi.

Debljina slojeva pri zbijanju mora odgovarati vrsti materijala i primijenjenom stroju za zbijanje, kako bi se osigurala mogućnost postizanja tražene zbijenosti po cijeloj dubini rova.

Obračun rada

Rad po ovoj stavci obračunava se po m³ ugrađenog materijala u rovu uz odbitak volumena kanalizacijske cijevi.

Rad se obračunava za ugrađeni materijal posebno za :

- ispunu rova sitnim materijalom do 30 cm iznad tjemena cijevi u m³
- ispunu rova krupnijim materijalom od 30 cm do vrha rova, linije terena sa skinutim humusom ili do koje je rov iskopan u sraslom materijalu u m³.

Rad se obračunava prema mjerama danima u projektu, sukladno ovim tehničkim uvjetima, odnosno uputama nadzornog inženjera. Plaća se po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključen sav materijal, prijevoz i rad na izradi ispune rova i sve ostalo što je potrebno za potpuno dovršenje rada.

7.2. RUBNJACI

7.2.1. Izrada betonskih rubnjaka

Rubnjaci se rade prema detaljima i mjerama iz projekta. Dimenzije standardnih rubnjaka obično su dužine 1,00 m s poprečnom presjekom 18/24 cm. Mogu biti i drugih dimenzija prema zahtjevima iz projekta. Rubnjaci se ugrađuju na betonsku podlogu sukladno detaljima iz projekta.

Rad se mjeri u metrima (m¹) 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.

7.3. IZRADA RIGOLA

Rad obuhvaća izradu rigola određenog tipa po dimenzijama i odsjecima ceste prema projektu a u svemu prema OTU.

Širina dna rigola je 0,50 m, što ovisi o intenzitetu oborina, kako je projektom odvodnje prometnice definirano.

Rigoli se moraju završiti prije početka izrade slojeva kolničke konstrukcije koji su po debljinama u zbroju tanji od debljine (visine) tijela (dna) rigola.

Dno rigola se izrađuju u poprečnom nagibu 15 % i drugim zadanim mjerama iz projekta.

7.3.1. Izrada betonskih rigola

Betonski rigoli se ugrađuju prema detaljima iz projekta, na podlozi nosivog sloja od zrnatog kamenog materijala ili na sloju cementom stabiliziranog kamenog materijala.

Betonski rigoli se izvode najčešće u dva dijela od tvornički proizvedenih elemenata, rubnjaka i posebno ploče dna rigola u zadanom nagibu (poprečnom padu).

Dno rigola radi se od monolitnog, tvornički proizvedenog betona ,dimenzija i klase prema projektu ili od tvornički proizvedenih elemenata zadanih dimenzija prikladnih za izvedbu dna rigola.

Monolitna izvedba rigola radi se u kampadama dužine prema projektu, obično 3 do 5 m.

Razdjelnice kod kampada dužine do 3,0 m, rade se s odgovarajućim umetcima koja ostaje u razdjelnici koju po završetku betoniranja, režu ili na drugi način uklanjaju neposredno uz površinu dna rigola.

Betonski se rigoli mogu ugrađivati i strojno u punom profilu, posebnim strojevima za izradu rigola na licu mjesta. U tom slučaju izvođač mora pokusnim radom prethodno dokazati postizanje zadovoljavajuće kvalitete betona i točnosti geometrijskih elemenata nakon izvedbe.

Materijali – beton za rigole mora biti klase C 35/40, a po kvaliteti mora odgovarati zahtjevima za beton prema Tehničkom propisu za betonske konstrukcije (NN 101/05).

Masa za zalijevanje razdjelnica mora u svemu odgovarati standardu HRN U.M3.095.

Betonski rigoli rade se prema tipu iz projekta, na podlozi od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala.Podloga se mora zbiti do min. zbijenosti Ms = 80 MN/m² mjereno kružnom pločom Ø 30 cm.

Ispitivanje zbijenosti osigurava naručilac.

Podloga mora imati ravnost i geometrijske elemente prema projektu, uz maksimalno dopuštena odstupanja +/- 2 cm. Betonski rigoli mogu se raditi monolitno ili s montažnim betonskim rubnjacima i pločom betoniranom na mjestu. Rade se u kampadama 3 - 5 m.

Kampade (3,0 m) se odvajaju razdjelnicama, s krovnom ljepenkom koja ostaje u razdjelnici.

Rad se mjeri i obračunava u metrima (m¹) potpuno gotovih rigola izrađenih prema detaljima iz projekta.

Stavka uključuje i pripremu podloge, njeno zbijanje do zadane zbijenosti, dopremu betona, betoniranje rigola u zadani poprečni nagib i uzdužni pad.

Ukoliko se rigol radi od tvornički pripravljenih elemenata, stavkom se obračunava nabava doprema, privremeno uskladištenje i ugradnja gotovih elemenata rigola kao i sav potreban dodatni rad i materijal što je potrebno za potpuno dovršenje betonskog rigola.



Registered ISO 9001:2015

TRAFFICON

Društvo s ograničenom odgovornošću

Projektiranje, consulting, inženjering
za promet, geodeziju i ceste

Selska cesta 50, Zagreb
Tel: 01/364 03 22, Fax: 01/366 49 83

e-mail: trafficon@trafficon.hr

OIB : 30364993041

Investitor:	 HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10000 ZAGREB, Širolina 4
Građevina:	SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	IZVEDBENI PROJEKT
Z.O.P. T.D. broj:	21 – 613PI 21 – 613PI - 13

4. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU I PRIMIJENJENIH PROPISA

Projektant :


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Miroslav Habianec
dipl. ing. građ.
Ovlašten inženjer građevinarstva

G 3227

Miroslav Habianec, dipl.ing.građ.

Direktor :


TRAFFICON d.o.o.
za projektiranje cesta
ZAGREB, Selska cesta 50
Tel. 01/ 364-0322
Fax. 01/ 366-4983

Marko Zrakić, dipl.ing.geod.

Zagreb, svibanj 2023.

4. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU I PRIMIJENJENIH PROPISA

1. Mjere za sprečavanje opasnosti

Tijekom izrade predmetnog projekta odabrana su tehnička rješenja koja u cijelosti osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu, kako bi se svim sudionicima (za vrijeme građenja i u toku upotrebe predmetne građevine) osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje.

Za vrijeme građenja predmetne građevine potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite na radu, a koje se posebice odnose na :

- organizaciju i uređenje samog gradilišta
- organizaciju skladišnog prostora
- organizaciju objekata namijenjenih boravku ljudi
- organizaciju transporta materijala, alata, strojeva, opreme i ljudi
- organizaciju pružanja prve pomoći u slučaju povrede radnika na radu i sl.
- ispravnost sredstava za rad, kao što su alati, strojevi i ostala prateća oprema
- ispravnost i pravilan način upotrebe osobnih zaštitnih sredstava radnika (npr. zaštitni šljem, radno odijelo, zaštitne rukavice, radne cipele, opasač za radove na visinama i sl.)
- sanaciju okoliša gradilišta, te dovođenje u stanje prije same izgradnje.

2. Kontrola

Kontrolu provedbe navedenih mjera zaštite na radu provode :

- izvođač,
- koordinator II ZNR,
- nadzorni inženjer,
- ovlašteni predstavnici nadležnih državnih tijela .

3. Popis propisa primijenjenih prilikom izrade predmetnog projekta

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19),
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18),
- Zakon o državnom inspektoratu (NN 115/18),
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20),
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15, 61/16),
- Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (SL SFRJ 42/68, 45/68),
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18),
- Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN 49/86),
- Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN 42/05),
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06),
- Pravilnik o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme (NN 18/17),
- Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN 5/84),
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08),
- Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti vibracijama na radu (NN 155/08),
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12),
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti opasnim kemikalijama na radu, graničnim vrijednostima izloženosti i biološkim graničnim vrijednostima (NN 91/18),

- Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu (NN 56/83),
- Pravilnik o pregledu i ispitivanju radne opreme (NN 16/16),
- Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša (NN 16/16),
- Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša te strojeva i uređaja s povećanim opasnostima (NN 114/02, 131/02, 126/03),
- Pravilnik o uvjetima i stručnim znanjima za imenovanje koordinatora za zaštitu na radu te polaganje stručnog ispita (NN 101/09, 40/10).



Registered ISO 9001:2015

TRAFFICON

Društvo s ograničenom odgovornošću

Projektiranje, consulting, inženjering
za promet, geodeziju i ceste

Selska cesta 50, Zagreb
Tel: 01/364 03 22, Fax: 01/366 49 83

e-mail: trafficon@trafficon.hr

OIB : 30364993041

Investitor:	 HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10000 ZAGREB, Širolina 4
Građevina:	SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	IZVEDBENI PROJEKT
Z.O.P. T.D. broj:	21 – 613PI 21 – 613PI - 13

5. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

Projektant :


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Miroslav Habianec
dipl. ing. građ.
Ovlašten inženjer građevinarstva

G 3227

Miroslav Habianec, dipl.ing.građ.

Direktor :


TRAFFICON d.o.o.
za projektiranje cesta
ZAGREB, Selska cesta 50
Tel. 01/ 364-0322
Fax. 01/ 366-4983

Marko Zrakić, dipl.ing.geod.

Zagreb, svibanj 2023.

5. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

1. Mjere za sprečavanje opasnosti

Za vrijeme građenja predmetne građevine potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite pri radu i rukovanju sa lako zapaljivim materijalima, koji mogu izazvati požar. Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora i otvorenog plamena kako ne bi došlo do izbijanja požara.

Lako zapaljive materijale (npr. eksploziv, benzin, nafta, razna ulja, boje i sl.) treba čuvati u posebnim skladišnim prostorima sigurnim od požara, u svemu prema važećim odredbama.

Električne instalacije, uređaji i oprema, moraju svojom kvalitetom i načinom izvedbe, odgovarati važećim propisima i standardima.

Nakon završetka izgradnje predmetne građevine potrebno je urediti gradilište i ukloniti sve ostatke građe i zapaljivih materijala, te dovesti okoliš u prvobitno stanje.

2. Kontrola

Kontrolu provedbe navedenih mjera zaštite provode :

- izvođač
- nadzorni inženjer
- ovlašteni predstavnici nadležnih državnih tijela.

3. Popis propisa primijenjenih prilikom izrade predmetnog projekta

- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije (NN 35/94, 110/05, 28/10)
- Pravilnik o zahvatima u prostoru u postupcima donošenja procjene utjecaja zahvata na okoliš i utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša u kojima Ministarstvo unutarnjih poslova, odnosno nadležna policijska uprava ne sudjeluje u dijelu koji se odnosi na zaštitu od požara (NN 88/11)
- Pravilnik o zahvatima u prostoru u kojima tijelo nadležno za zaštitu od požara ne sudjeluje u postupku izdavanja rješenja o uvjetima građenja, odnosno lokacijske dozvole (NN 115/11)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevnosti mjera zaštite od požara (NN 56/12)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94 i 142/03)
- Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN 93/08)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/13)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06)
- Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu (NN 88/11)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara pri izvođenju radova zavarivanja, rezanja, lemljenja i srodnih tehnika rada (NN SL SRH 44/88)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99)
- Pravilnik o postajama za opskrbu prijevoznih sredstava gorivom (NN 93/98, 116/07, 141/08)

- Zakon o eksplozivnim tvarima te proizvodnji i prometu oružja(NN 70/17, 141/20)
- Zakon o prijevozu opasnih tvari (NN 79/07)
- Ostali propisi na kojima se temelji predviđeni sustav zaštite od požara navedeni su u "Prikazu tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu"
-



Registered ISO 9001:2015

TRAFFICON

Društvo s ograničenom odgovornošću

Projektiranje, consulting, inženjering
za promet, geodeziju i ceste

Selska cesta 50, Zagreb
Tel: 01/364 03 22, Fax: 01/366 49 83

e-mail: trafficon@trafficon.hr

OIB : 30364993041

Investitor:	 HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10000 ZAGREB, Širolina 4
Građevina:	SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	IZVEDBENI PROJEKT
Z.O.P. T.D. broj:	21 – 613PI 21 – 613PI - 13

6. ISKAZ KOLIČINA

Projektant :


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Miroslav Habianec
dipl. ing. građ.
Ovlašten inženjer građevinarstva

G 3227

Miroslav Habianec, dipl.ing.građ.

Direktor :


TRAFFICON d.o.o.
za projektiranje cesta
ZAGREB, Selska cesta 50
Tel. 01/ 364-0322
Fax. 01/ 366-4983

Marko Zrakić, dipl.ing.geod.

Zagreb, svibanj 2023.

SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1											
6. ISKAZ KOLIČINA											
redni broj	opis rada	širina b m	širina a m	debljina d m	visina h m	površina F m2	duljina L m	volumen V m3	jed. mjere	količina	
1	Strojno rezanje asfalta										
	habajući sloj : $(3,40+9,00) \times 2 = 24,80$ m1										
	nosivi sloj : $(2,80+9,00) \times 2 = 23,60$ m1										
	$24,80 + 23,60 = 48,40$ m1										
	ukupno								m1		48,40
2	Glodanje asfaltnih slojeva										
	habajući sloj : $3,40 \times 9,00 = 30,60$ m2										
	nosivi sloj : $2,80 \times 9,00 = 25,20$ m2										
	$30,60 + 25,20 = 56,80$ m2										
	ukupno								m2		56,80
3	Rušenje i uklanjanje cestovnog rubnjaka										
	u duljini 2,0 m1										
	ukupno								m1		2,00

GRAĐEVINA:
 SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE
 PUO MARUNE NA AC A1
 Z.O.P.:21-613PI
 T.D. br.:21-613PI-13

[illegible]

INVESTITOR:
Hrvatske autoceste d.o.o.
Zagreb, Širolina 4

B.6 ISKAZ KOLIČINA 4/5

GRAĐEVINA:
 SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE
 PUO MARUNE NA AC A1
 Z.O.P.:21-613PI
 T.D. br.:21-613PI-13



Registered ISO 9001:2015

TRAFFICON

Društvo s ograničenom odgovornošću

Projektiranje, consulting, inženjering
za promet, geodeziju i ceste

Selska cesta 50, Zagreb
Tel: 01/364 03 22, Fax: 01/366 49 83

e-mail: trafficon@trafficon.hr

OIB : 30364993041

Investitor:	 HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10000 ZAGREB, Širolina 4
Građevina:	SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	IZVEDBENI PROJEKT
Z.O.P. T.D. broj:	21 – 613PI 21 – 613PI - 13

7. TROŠKOVNIK

Projektant :


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Miroslav Habianec
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

G 3227

Miroslav Habianec, dipl.ing.građ.

Direktor :


TRAFFICON d.o.o.
za projektiranje cesta
ZAGREB, Selska cesta 50
Tel. 01/ 364-0322
Fax. 01/ 366-4983

Marko Zrakić, dipl.ing.geod.

Zagreb, svibanj 2023.

Redni broj	OTU/PTU	Opis stavke	Jed. mjere	Količina radova	Jedinična cijena	Ukupna cijena
7.		TROŠKOVNIK				
		NAPOMENA.Za sve vrste betonskih radova mjerodavan je Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN br.17/17, 75/20, 7/22),				
		a za sve asfaltnerske radove Tehnički propis za asfaltnerske kolnike (NN 48/21).				
1		PRIPREMNI RADOVI				
1.1.	OTU I, 1-01.	PRIPREMNI I ZAVRŠNI RADOVI				
		Priprema gradilišta obuhvaća dopremu i instalaciju opreme i mehanizacije za izvedbu radova, te po završenim radovima raspremanje gradilišta, odvoz mehanizacije i opreme, te dovođenje lokacije u prvobitno stanje. U sklopu pripreme gradilišta uzima se u obzir i trošak organizacije gradilišta, privremenih deponija iskopnog materijala, osiguranje gradilišta duž cijelog zahvata, te svi ostali radovi potrebni za pripremu gradnje i za završno čišćenje i dovođenje lokacije u prvobitno stanje.				
		Obračun po kompletu.	komplet	1,00		
1.2.	OTU I, 1-03.	ČIŠĆENJE I PRIPREMA TERENA				
1.2.1.	OTU I, 1-03	Strojno rezanje asfalta				
		Strojno rezanje asfalta ili betona bez obzira na debljinu sloja. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 1-03.				
		Obračun po m1.	m ¹	48,40		
1.2.2.	OTU I, 1-03	Glodanje asfaltnih slojeva				
		Uklanjanje i drobljenje asfaltnih slojeva postojeće kolničke konstrukcije debljine 15-20 cm. Stavka obuhvaća glodanje asfaltnih slojeva postojeće kolničke konstrukcije, utovar i prijevoz na privremeno odlagalište te drobljenje i prijevoz na mjesto ugradnje. Jedinična cijena obuhvaća sav rad i opremu potrebnu za potpuno dovršenje stavke.				
		Obračun po m2.	m ²	56,80		
1.2.3.	OTU I, 1-03.2.	Rušenje i uklanjanje postojećeg cestovnog rubnjaka.				
		Rušenje postojećih rubnjaka s utovarom i prijevozom na mjesto uporabe ili zbrinjavanja. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 1-03.2.				
		Obračun je po m ¹ uklonjenog rubnjaka.	m ¹	2,00		
1.2.4.	OTU I, 1-03.2.	Rušenje i uklanjanje postojećeg rigola.				
		Rušenje i uklanjanje postojećeg rigola s utovarom i prijevozom na mjesto uporabe ili zbrinjavanja. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 1-03.2.				
		Obračun je po m1 porušenih i uklonjenih rigola.	m ¹	2,00		
1.2.5.	OTU I, 1-03.2.	Rušenje i uklanjanje postojećeg slivnika.				
		Rušenje i uklanjanje postojećeg monolitnog slivnika. Jedinična cijena obuhvaća rušenje i uklanjanje slivnika te odvoz viška materijala na odlagalište.				
		Obračun je po komadu porušenog i uklonjenog slivnika.	kom	1,00		
1.2.6.	OTU 1-03.4	Demontaža i ponovna ugradnja odbojne ograde.				
		Stavka obuhvaća demontiranje dijelova odbojne ograde, odvoz na privremeno odlagalište, skladištenje za vrijeme trajanja radova, te ponovnu ugradnju. Radove treba obaviti bez nanošenja štete na ogradu.				
		Obračun je po m1 uklonjene i ponovo montirane odbojne ograde.	m1	6,00		
1.3.	OTU I, 1-02.	GEODETSKI RADOVI				
1.3.1.		Iskolčenje trase kanala				
		Stavka obuhvaća sva geodetska mjerenja kojima se podaci iz projekta prenose na teren i obrnuto u razdoblju od početka radova do predaje svih radova investitoru. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 1-02.				
		Obračun je po kilometru iskolčene trase u skladu s projektom.	komplet	1,00		
1.3.2.		Geodetski snimak izvedenog stanja				
		Izrada geodetskog elaborata izvedenog stanja sa izradom pripadnog elaborata.				
		Obračun po kompletu.	komplet	1,00		
		1. PRIPREMNI RADOVI - UKUPNO:				

Redni broj	OTU/PTU	Opis stavke	Jed. mjere	Količina radova	Jedinična cijena	Ukupna cijena
2.		ZEMLJANI RADOVI				
2.1.	OTU 2-05 i 3-04.1.	Strojni iskop nosivog sloja postojeće kolničke konstrukcije				
		Strojni iskop nosivog sloja postojeće kolničke konstrukcije od drobljenog kamenog materijala, debljine 40 - 50 cm, s utovarom i prijevozom na mjesto uporabe ili zbrinjavanja. Obračun je po m3.				
		Obračun po m3.	m ³	5,96		
2.2.	OTU 2-05 i 3-04.1.	Strojni iskop rova za kanalizaciju				
		Strojni iskop rova za kanalizaciju. Iskop rova je u materijalu kategorije "C", dubine do 2 m. Prema nacrtima iz projekta, projektirane širine bez razupiranja. Rad se mjeri u kubičnim metrima stvarno iskopanog rova u sraslom tlu, a u cijenu je uključen iskop i svi pomoćni radovi (oplate, crpljenja vode, vertikalni prijenosi, privremeno odlaganje i sl.), poravnanje dna, eventualno potrebna mjestimična sanacija dna iskopa, zatrpavanje rova nakon ugradnje kanalizacije sa nabijanjem slojeva, odlaganje, razastiranje i utovar u prijevozno sredstvo viška materijala s uređenjem i čišćenjem terena u pojasu rova. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 2-05 i 3-04.1.				
		Obračun po m3.	m ³	25,26		
2.3.	OTU 2-04.	Ručni iskop				
		Ručni iskop u materijalu kategorije "C" s poravnanjem dna. Rad se mjeri u kubičnim metrima stvarno iskopanog materijala, mjereno u sraslom stanju. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 2-04.				
		Obračun u m3 stvarno iskopanog materijala u sraslom stanju.	m ³	2,00		
2.4.	OTU 2-10 i 2-10.3.	Izrada posteljice od kamenih materijala				
		Izrada posteljice od kamenih materijala Sz≥100 %, Ms≥40 Mn/m2. Strojna izrada posteljice od kamenih materijala, usjeka ili završnog sloja nasipa, ujednačene nosivosti, s poravnanjem preostalih vrhova stijena nasipavanjem i razastiranjem izravnavajućeg sloja od čistog sitnijeg kamenog materijala, te planiranjem i zbijanjem do tražene zbijenosti. Izrada posteljice mora biti prema projektu, osobito obzirom na visinske kote, postignute nagibe i zbijenost materijala. U cijeni je uključen sav rad, materijal te prijevozi, potrebni za potpuno dovršenje uređene i zbijene posteljice, uključujući i ispitivanje i kontrolu kakvoće. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 2-10 i 2-10.3.				
		Obračun je u m2 uređene i zbijene posteljice.				
		Sz≥100 %, Ms≥40 Mn/m2	m2	9,00		
		Sz≥100 %, Ms≥100 Mn/m2	m2	14,40		
2.5.		Zatrpavanje rova kanalizacije				
2.5.1.		kamenim materijalom u zoni kolnika				
		Zatrpavanje rova ispusta slivnika u kolniku. Zatrpavanje izvedenog rova kamenim materijalom, pažljivo nabijanje u slojevima do potrebne zbijenosti. U cijenu je uključen prijevoz materijala te oprezno zbijanje, ručno ili laganim sredstvima za zbijanje tla, kao i svi prijevozi, oprema, rad na izradi ispune i sve ostalo što je potrebno za potpuno dovršenje rada. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 3-04.6.				
		Obračun po m3 ugrađenog materijala	m ³	4,86		
2.5.2.		materijalom iz iskopa u zelenoj površini				
		Zatrpavanje rova ispusta slivnika u zelenom pojasu. Zatrpavanje izvedenog rova materijalom iz iskopa, pažljivo nabijanje u slojevima do potrebne zbijenosti. Obračunava se po m3 ugrađenog materijala. U cijenu je uključen prijevoz materijala te oprezno zbijanje, ručno ili laganim sredstvima za zbijanje tla, kao i svi prijevozi, oprema, rad na izradi ispune i sve ostalo što je potrebno za potpuno dovršenje rada. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 3-04.6.				
		Obračun po m3 ugrađenog materijala	m ³	14,60		
2.6.	OTU 2-07	Prijevoz na stalno odlagalište				
		Prijevoz na stalno odlagalište iskopanog i utovarenog materijala, na odlagalište po izboru izvođača. Prijevoz do mjesta istovara s razastiranjem, te potrebnim osiguranjem na gradilištu i javnim prometnicama. Količina prevezenog materijala mjeri se u kubičnim metrima iskopanog sraslog materijala prema projektu i stvarno prevezenog na određenu udaljenost. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 2-07.				
		Obračun po m3.	m ³	14,46		
2_ZEMLJANI RADOVI - UKUPNO:						

Redni broj	OTU/PTU	Opis stavke	Jed. mjere	Količina radova	Jedinična cijena	Ukupna cijena
3.		KOLNIČKA KONSTRUKCIJA				
3.1.	OTU 5-01.	Izrada nosivog sloja od drobljenog kamenog materijala.				
		Izrada nosivog sloja ($M_s \geq 100 \text{ MN/m}^2$) od drobljenog kamenog materijala, najvećeg zrna 31 mm, debljine 30 cm. U cijenu je uključena dobava materijala, utovar, prijevoz, i ugradnja (strojno razastiranje, planiranje i zbijanje do traženog modula stišljivosti ili stupnja zbijenosti) na uređenu i preuzetu podlogu. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 5-01.				
		Obračun je po m^3 ugrađenog materijala u zbijenom stanju.	m^3	4,06		
3.2.	OTU 7-01 i 7-01 4.	Betoniranje neaarmirane ploče betonom klase C16/20.				
		Betoniranje neaarmirane ploče betonom klase C16/20. Stavka obuhvaća nabavu i prijevoz svog potrebnog materijala te sve potrebne radove, uključivo i eventualnu oplatu.				
		Obračun po m^3 ugrađenog betona.	m^3	2,97		
3.3.	PTU	Izrada nosivog sloja asfalta.				
		Izrada nosivog sloja (teško prometno opterećenje) AC 32 base 50/70 AG6 M2, debljine 9,0 cm. U cijeni su sadržani svi troškovi nabave materijala, proizvodnje i ugradnje asfaltne mješavine, prijevoz, oprema i sve ostalo potrebno za potpuno izvođenje radova. Izvedba i kontrola kakvoće prema (HRN EN 13108-1) i tehničkim svojstvima i zahtjevima za građevne proizvode za proizvodnju asfaltnih mješavina i za asfaltne slojeve kolnika.				
		Obračun je po m^2 gornje površine stvarno položenog i ugrađenog	m^2	25,20		
3.4.	PTU	Izrada habajućeg sloja asfalta.				
		Izrada habajućeg sloja (teško prometno opterećenje) AC 11 surf 45/80-65 AG1 M1, debljine 4,0 cm. U cijeni su sadržani svi troškovi nabave materijala, proizvodnje i ugradnje asfaltne mješavine, prijevoz, oprema i sve ostalo što je potrebno za potpuno izvođenje radova. Obračun je po m^2 gornje površine stvarno položenog i ugrađenog habajućeg sloja od asfaltbetona sukladno projektu. Izvedba i kontrola kakvoće prema (HRN EN 13108-1) i tehničkim svojstvima i zahtjevima za građevne proizvode za proizvodnju asfaltnih mješavina i za asfaltne slojeve kolnika.				
		Obračun po m^2 ugrađenog sloja.	m^2	30,60		
3.5.	OTU 6-01.	Izrada bitumenskog međusloja za sljepljivanje asfaltnih slojeva bitumenskom emulzijom				
		Izrada bitumenskog međusloja za sljepljivanje asfaltnih slojeva s bitumenskom emulzijom u količini od 0,20 kg/ m^2 . U cijeni su sadržani svi troškovi nabave materijala, prijevoz, oprema i sve ostalo što je potrebno za potpuno izvođenje radova. Obračun je po m^2 stvarno poprskane površine. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 6-01.				
		Obračun je po m^2 stvarno poprskane površine.	m^2	55,80		
3.6.	OTU 6-01.	Brtvene trake na spojevima.				
		Brtvene trake za vruću ugradbu na spojevima asfalt-asfalt (stari-novi). U cijeni su sadržani svi troškovi nabave, prijevoza i ugradnje materijala, te sav ostali rad, oprema i materijal potreban za potpuno dovršenje stavke.				
		Obračun je po m^1 izvedene površine.	m^1	48,40		
3_KOLNIČKA KONSTRUKCIJA - UKUPNO:						

Redni broj	OTU/PTU	Opis stavke	Jed. mjere	Količina radova	Jedinična cijena	Ukupna cijena
4		ODVODNJA				
4.1.	OTU 3-04.2 i 3-04.2.2., 7-01 i 7-01.4.	Izrada podložnog i obložnog sloja betona.				
4.1.1.		Betonska obloga kanalizacijske cijevi, beton klase C16/20				
		Izrada obložnog sloja od betona klase C 16/20 debljine prema projektu. Obračun je po m ³ ugrađenog betona po projektnim mjerama, a u cijeni je uključena nabava betona, svi prijevozi i prijenosi, eventualno potrebne oplote i skele, rad na ugradnji i njezi betona, te sav drugi potreban rad, oprema i materijal za potpuno dovršenje stavke. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 3-04.2 i 3-04.2.2., 7-01. i 7-01.4.				
		Obračun po m ³ ugrađenog betona.	m ³	2,02		
4.1.2.		Betonska podloga kanalizacijske cijevi u zelenom pojasu, beton klase C12/15				
		Izrada podložnog sloja od betona klase C 12/15 debljine prema projektu. Obračun je po m ³ ugrađenog betona po projektnim mjerama, a u cijeni je uključena nabava betona, svi prijevozi i prijenosi, eventualno potrebne oplote i skele, rad na ugradnji i njezi betona, te sav drugi potreban rad, oprema i materijal za potpuno dovršenje stavke. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 3-04.2 i 3-04.2.2., 7-01. i 7-01.4.				
		Obračun po m ³ ugrađenog betona.	m ³	1,20		
4.2.	OTU II, 3-04.3.	Ugradnja kanalizacijskih cijevi				
		Izvedba kanala sanitarne odvodnje od betonske cijevi upotrebom svih potrebnih materijala, radova i alata za izvedbu kanala prema projektu do pune funkcionalnosti.				
		Stavka obuhvaća: -nabavu, dopremu i ugradnju betonske cijevi min. obodne krutosti SN 8 (8 kN/m ²) -rezanje cijevi na potrebnu duljinu -izradu priključnih nastavaka za cijevi odabranog promjera U jediničnu cijenu uključen je sav rad, dodatni materijal i pribor potreban za potpunu propisanu ugradnju i spajanje kanalizacijskih cijevi.				
		Stavkom se obračunava nabavu i dopremu cijevi, fazonskih komada te svog dodatnog materijala i pribora, istovar, privremeno odlaganje, skladištenje, polaganje cijevi, spuštanje u rov, ugradnju, spajanje te sav ostali rad, materijal i pribor potreban za potpunu propisanu ugradnju i spajanje kanalizacijskih cijevi, te potpuno dovršenje rada na ugradnji kanalizacije uključivo i kontrolu vodonepropusnosti.				
		Obračun po m ¹ ugrađene kanalizacijske cijevi.				
		Ø 200 mm	m ¹	20,42		
4.3.	OTU 3-04.8.1.	Izrada rigola.				
		Monolitna izrada rigola od betona širine 50 cm od betona klase C 40/45 na predviđenu podlogu prema detaljima iz projekta. U cijeni je uključena nabava betona, umetaka, mase za zalijevanje i ostalih potrebnih materijala, svi prijevozi i prijenosi, privremeno skladištenje, planiranje i zbijanje podloge, postavljanje i demontaža potrebne oplote, rad na ugradnji i njezi betona, izrada i obrada razdjelnica kao i svi pomoćnim radovi, oprema i materijali za potpuno dovršenje betonskog rigola. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 3-04.8.1.				
		Obračun je po m ¹ izvedenog rigola	m ¹	1,00		
4.4.	OTU 3-04.7.1.	Ugradnja rubnjaka.				
		Ugradnja prethodno demontiranih rubnjaka (na podlozi od betona klase C 16/20). Postavljanje rubnjaka prema detaljima iz projekta. Obračun je po m ¹ izvedenog rubnjaka, a u cijeni je uključena izvedba podloge, doprema rubnjaka s mjesta zbrinjavanja, doprema betona, privremeno uskladištenje i razvoz, svi prijevozi i prijenosi, priprema podloge, rad na ugradnji s obradom sljubnica, njega betona te sav potreban dodatni rad, oprema i materijal što je potreban za potpuno dovršenje stavke. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 3-04.7.1.				
		Obračun je po m ¹ ponovo izvedenog rubnjaka.	m ¹	2,00		

Redni broj	OTU/PTU	Opis stavke	Jed. mjere	Količina radova	Jedinična cijena	Ukupna cijena
4.5.		Izrada slivnika.				
4.5.1.	OTU 3-04.5. i 3-04.5.2.	Ugradnja slivnika od montažnih betonskih elemenata Ø 500 mm, nosivosti rešetke 400 kN. Izrada slivnika od predgotovljenih (montažnih) elemenata iz betona klase C 40/45 u vodonepropusnoj izvedbi na uredno izvedenu podlogu, u svemu prema projektu. Obračun je po komadu izvedenog slivnika, a u cijeni je uključena izvedba podloge i temelja, nabava predgotovljenih elemenata i spojnih sredstava i cijevi, te eventualno morta ili betona, svi prijevozi i prijenosi, rad na postavljanju i montaži slivnika s potrebnim skelama i oplata, izvedba priključaka s obradom sljubnica, nabava i ugradnja slivne rešetke, uklanjanje oplata, skela i otpada te čišćenje okoliša, kao i sav ostali potreban rad, oprema i materijal potrebni za izradu slivnika prema projektu. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 3-04.5. i 3-04.5.2.				
		Obračun po komadu izvedenog slivnika.	kom	1,00		
4.5.2.	OTU 3-04.6	Zatrpavanje rova izvedenog slivnika materijalom za iskopa, pažljivo nabijanje u slojevima do potrebne zbijenosti na nivou planuma posteljice. U cijenu je uključena nabava i prijevoz materijala te oprezno zbijanje, ručno ili laganim sredstvima za sabijanje tla, kao i svi prijevozi, oprema, rad na izradi ispune i sve ostalo što je potrebno za potpuno dovršenje rada. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 3-04.6				
		Obračunava se po m3 ugrađenog materijala.	m3	3,00		
		4_ODVODNJA - UKUPNO:				

Redni broj	OTU/PTU	Opis stavke	Jed. mjere	Količina radova	Jedinična cijena	Ukupna cijena
5		OSTALI RADOVI				
5.1.	OTU 9-02. i 9-02.1.	Izrada pune razdjelne crte . Izrada razdjelne crte bijele boje pune, širine 12 cm, Tip II, izvedene bojom, minimalne debljine suhog sloja 330 µm, minimalnih karakteristika Q3, R5, RW3, B3, S1. Oznake na kolniku izvode se prema prometnom elaboratu, a u skladu s važećim zakonskim i podzakonskim aktima iz područja cestovnog prometa te hrvatskim normama (HRN 1436). U cijenu ulazi sav rad, materijal prijevoz i sve ostalo što je potrebno za potpuni dovršetak posla uključujući potrebna ispitivanja kakvoće materijala i rada. Obračun je po m1 izvedenih oznaka. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 9-02 i 9-02.1.				
		Obračunava se po m1.	m1	2,00		
		5 OSTALI RADOVI - UKUPNO:				

[illegible]

Investitor:	 HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10000 ZAGREB, Širolina 4
Građevina:	SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	IZVEDBENI PROJEKT
Z.O.P. T.D. broj:	21 – 613PI 21 – 613PI - 13

B.2. GRAFIČKI PRILOZI

Projektant


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Miroslav Habianec
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

G 3227

Miroslav Habianec, dipl.ing.građ.

Direktor :


TRAFFICON d.o.o.
za projektiranje cesta
ZAGREB, Selska cesta 50
Tel. 01/ 364-0322
Fax. 01/ 366-4983

Marko Zrakić, dipl.ing.geod.



Registered ISO 9001:2015

TRAFFICON

Društvo s ograničenom odgovornošću

Projektiranje, consulting, inženjering
za promet, geodeziju i ceste

Selska cesta 50, Zagreb

Tel: 01/364 03 22, Fax: 01/366 49 83

e-mail: trafficon@trafficon.hr

OIB : 30364993041

Investitor:	 HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10000 ZAGREB, Širolina 4
Građevina:	SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	IZVEDBENI PROJEKT
Z.O.P. T.D. broj:	21 – 613PI 21 – 613PI - 13

1. SITUACIJE

Projektant :


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Miroslav Habianec
dipl. ing. građ.
Ovlašten inženjer građevinarstva

G 3227

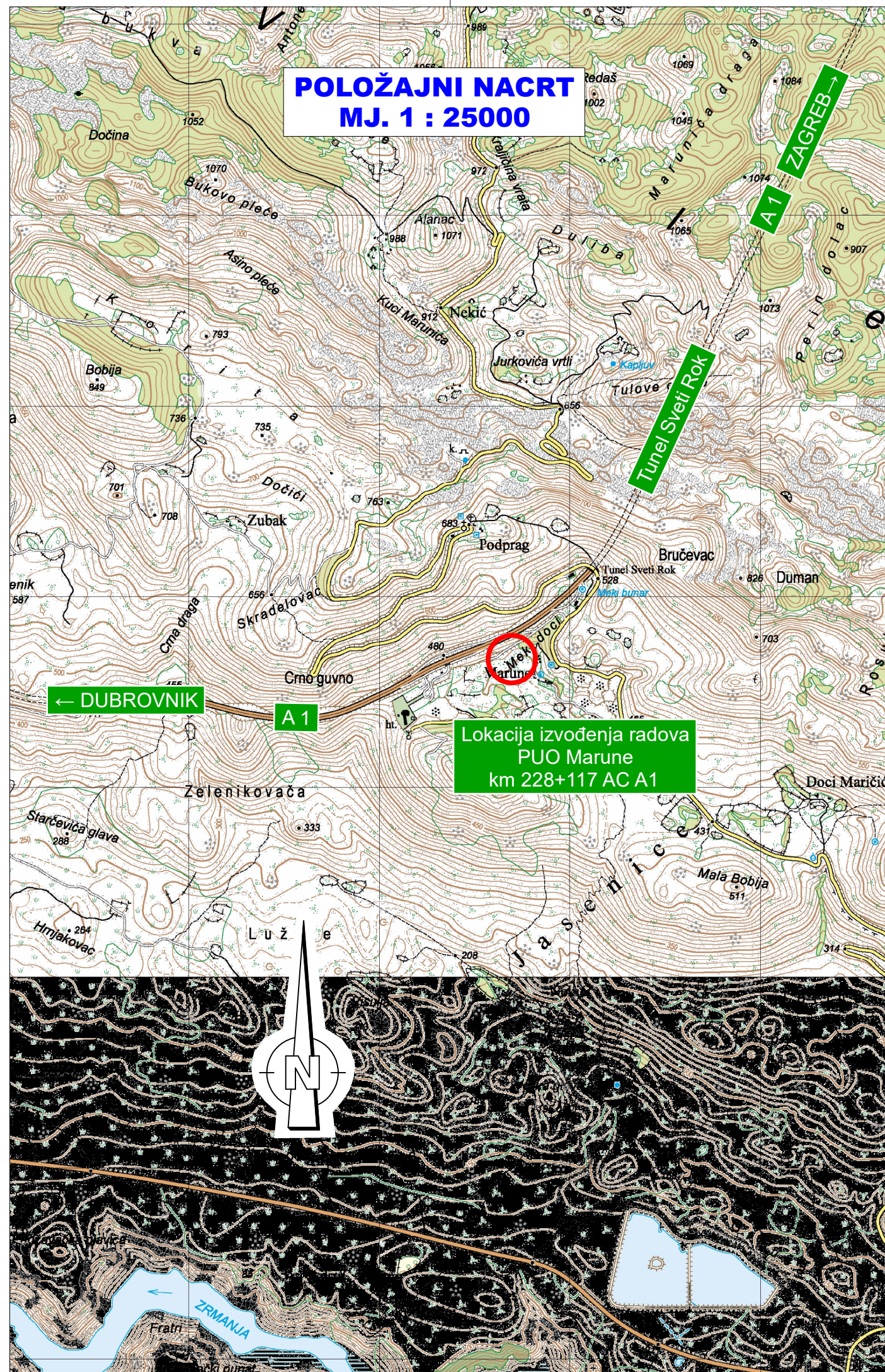
Miroslav Habianec, dipl.ing.građ.

Direktor :


TRAFFICON d.o.o.
za projektiranje cesta
ZAGREB, Selska cesta 50
Tel. 01/ 364-0322
Fax. 01/ 366-4983

Marko Zrakić, dipl.ing.geod.

Zagreb, svibanj 2023.



Instalacije grafički preuzete
Katastarski podaci grafički preuzeti



Registered ISO 9001:2015

TRAFFICON

Društvo s ograničenom odgovornošću

Projektiranje • consulting • inženjering za promet, geodeziju i ceste



Zagreb

Selska cesta 50
10000 Zagreb
telefon
(01) 364 03 22
telefax
(01) 366 49 83

e-mail
trafficon@trafficon.hr
internet
www.trafficon.hr

INVESTITOR:



HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.
10000 Zagreb, Širolina 4

ZOPP.: 21-613PI

TD br.: 21-613PI-13

MAPA br.: 1 / 1

GRAĐEVINA:

**SANACIJA ODVODNJE
PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE
NA AC A1**

PRILOG br.: 1.1.

VRSTA PROJEKTA:
GRAĐEVINSKI

RAZINA OBRADE:
IZVEDBENI PROJEKT

SADRŽAJ:

POLOŽAJNI NACRT

GLAVNI
PROJEKTANT:

PROJEKTANT:

Miroslav Habianec
dipl.ing.građ.
M. Habianec

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Miroslav Habianec
dipl.ing.građ.
Ovlašten inženjer građevinarstva
G 3227

MJERILO: 1 : 25000

DATUM: svibanj, 2023.

SURADNICI:

DIREKTOR: MARKO ZRAKIĆ, dipl.ing.geod.

TRAFFICON d.o.o.
za projektiranje cesta
ZAGREB, Selska cesta 50
Tel. 01/ 364-0322
Fax. 01/ 366-4983

Koordinaten sistem GK • Sistem visina HN

0613PI-13

IZ_01-01.PLT

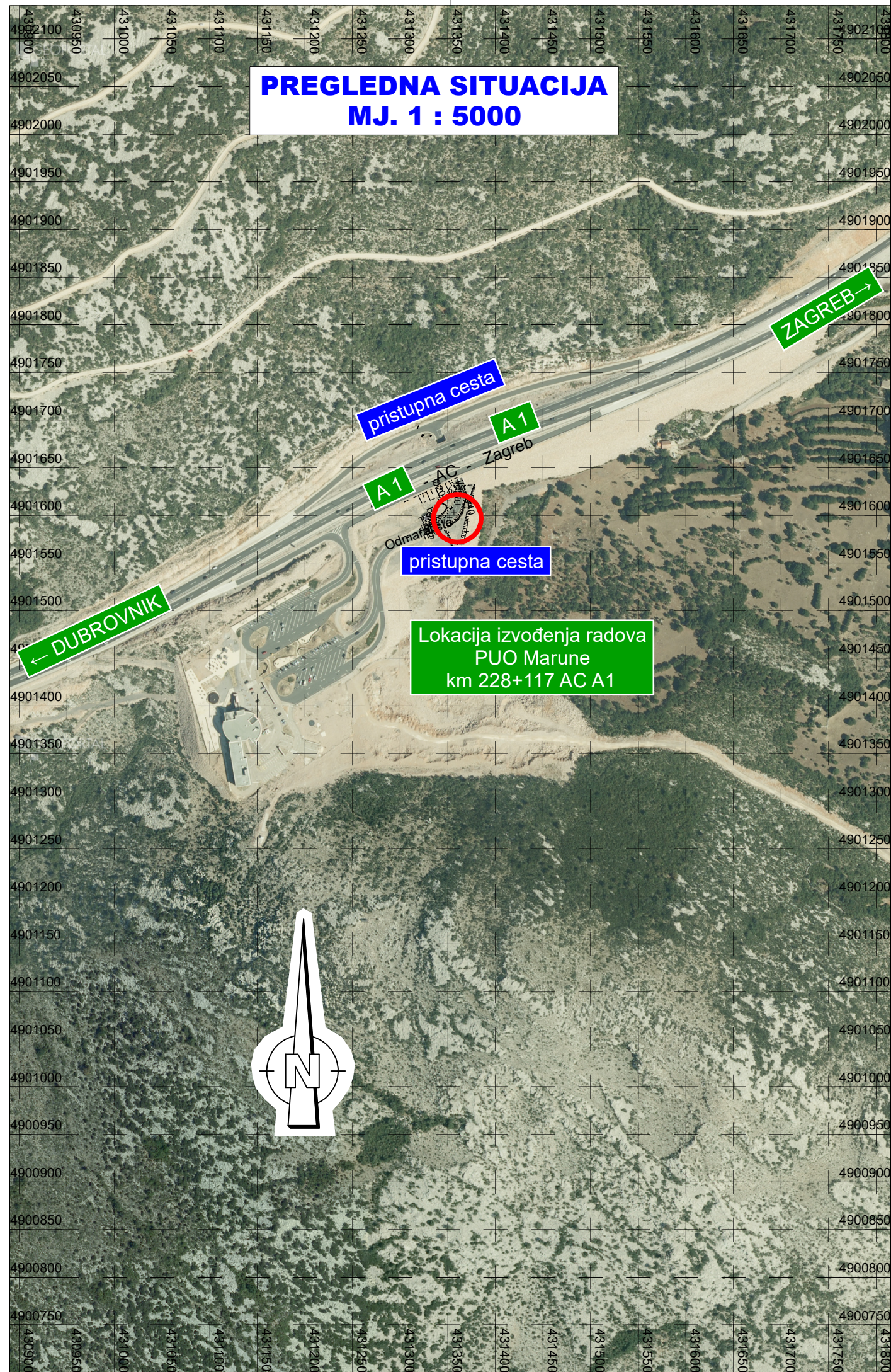
pol

MH

ploten: 04.07.23

List:

CARD/1



Instalacije grafički preuzete
Katastarski podaci grafički preuzeti

 Registered ISO 9001:2015		 Društvo s ograničenom odgovornošću		Selska cesta 50 10000 Zagreb telefon (01) 364 03 22 telefax (01) 366 49 83 e-mail trafficon@trafficon.hr internet www.trafficon.hr	
Projektiranje • consulting • inženjering za promet, geodeziju i ceste		 Zagreb			
INVESTITOR:		 HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10000 Zagreb, Širolina 4		Z.O.P.: 21-613PI T.D.br.: 21-613PI-13	
GRAĐEVINA:		SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1		MAPA br.: 1 / 1	
				PRILOG br.: 1.2.	
				VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI	
				RAZINA OBRADE: IZVEDBENI PROJEKT	
				SADRŽAJ: PREGLEDNA SITUACIJA	
GLAVNI PROJEKTANT:				MJERILO: 1 : 5000	
PROJEKTANT:		Miroslav Habianec dipl.ing.građ.  HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Miroslav Habianec dipl.ing.građ. Ovlašten inženjer građevinarstva  G 3227		DATUM: svibanj, 2023.	
SURADNICI:				DIREKTOR: MARKO ZRAKIĆ, dipl.ing.geod.  TRAFFICON d.o.o. za projektiranje cesta ZAGREB, Selska cesta 50 Tel. 01/ 364-0322 Fax. 01/ 366-4983	
0613PI-13		IZ_01-02.PLT		pre	
MH		ploten: 04.07.23		List:	
CARD/1					



Registered ISO 9001:2015

TRAFFICON

Društvo s ograničenom odgovornošću

Projektiranje, consulting, inženjering
za promet, geodeziju i ceste

Selska cesta 50, Zagreb

Tel: 01/364 03 22, Fax: 01/366 49 83

e-mail: trafficon@trafficon.hr

OIB : 30364993041

Investitor:	 HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10000 ZAGREB, Širolina 4
Građevina:	SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	IZVEDBENI PROJEKT
Z.O.P. T.D. broj:	21 – 613PI 21 – 613PI - 13

2. UZDUŽNI PRESJEK

Projektant :


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Miroslav Habianec
dipl. ing. građ.
Ovlašten inženjer građevinarstva

G 3227

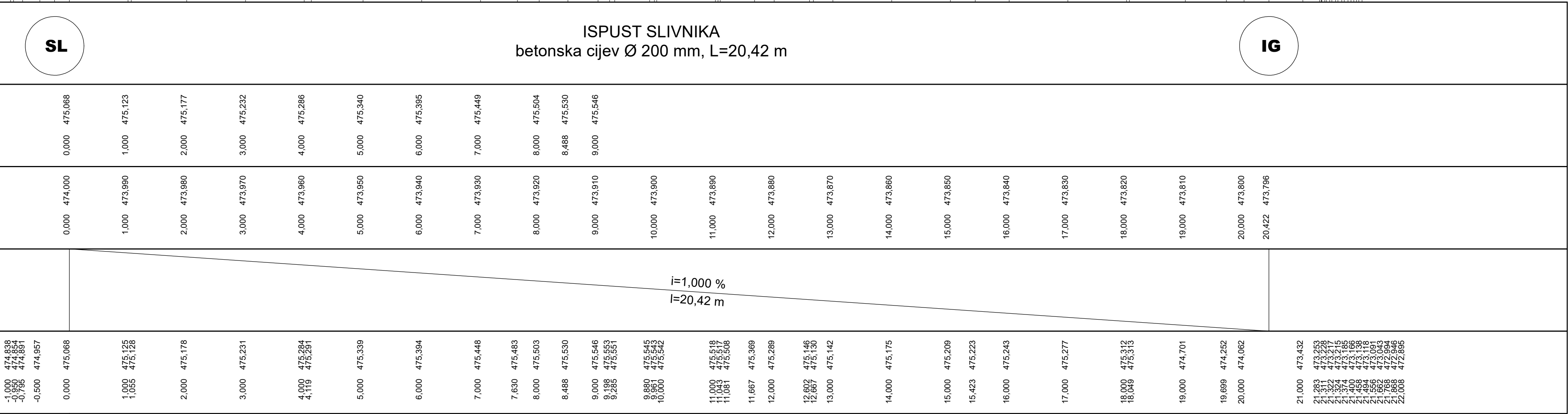
Miroslav Habianec, dipl.ing.građ.

Direktor :


TRAFFICON d.o.o.
za projektiranje cesta
ZAGREB, Selska cesta 50
Tel. 01/ 364-0322
Fax. 01/ 366-4983

Marko Zrakić, dipl.ing.geod.

Zagreb, svibanj 2023.



Instalacije grafički preuzete
Katastarski podaci grafički preuzeti

TRAFFICON

Selska cesta 50
10000 Zagreb

telefon
(01) 364 03 22
telex
(01) 366 49 83

Registered ISO 9001:2015

Društvo s ograničenom odgovornošću

Projektiranje • consulting • inženjering za promet, geodeziju i ceste

Zagreb

e-mail
trafficon@trafficon.hr

internet
www.trafficon.hr

INVESTITOR:

HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.
10000 Zagreb, Širolina 4

Z.O.P.: 21-613PI

TD br.: 21-613PI-13

MAPA br.: 1 / 1

GRADEVINA:

**SANACIJA ODVODNJE
PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE
NA AC A1**

PRILOG br.: 2.1.

VRSTA PROJEKTA:
GRADEVINSKI

RAZINA OBRADE:
IZVEDBENI PROJEKT

SADRŽAJ:

UZDUŽNI PRESJEK KANALA

GLAVNI
PROJEKTANT:

PROJEKTANT:

Miroslav Habianec
dipl.ing.građ.

M. Habianec

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Miroslav Habianec
dipl.ing.građ.
Ovlašten inženjer građevinarstva
G 3227

MJERILO: 1 : 50 / 50

DATUM: svibanj, 2023.

DIREKTOR: MARKO ZRAKIĆ, dipl.ing.geod.

TRAFFICON d.o.o.
za projektiranje cesta
ZAGREB, Selska cesta 50
Tel. 01/364-0322
Fax. 01/366-4983

[Signature]

SURADNICI:

0613PI-13

IZ_02-01.PLT

- upk

MH

ploten: 04.07.23

List:

CARD/1

Koordinatni sistem GK • Sistem visina HN



Registered ISO 9001:2015

TRAFFICON

Društvo s ograničenom odgovornošću

Projektiranje, consulting, inženjering
za promet, geodeziju i ceste

Selska cesta 50, Zagreb
Tel: 01/364 03 22, Fax: 01/366 49 83

e-mail: trafficon@trafficon.hr

OIB : 30364993041

Investitor:	 HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10000 ZAGREB, Širolina 4
Građevina:	SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	IZVEDBENI PROJEKT
Z.O.P. T.D. broj:	21 – 613PI 21 – 613PI - 13

3. DETALJI ODVODNJE

Projektant :


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Miroslav Habianec
dipl. ing. građ.
Ovlašten inženjer građevinarstva

G 3227

Miroslav Habianec, dipl.ing.građ.

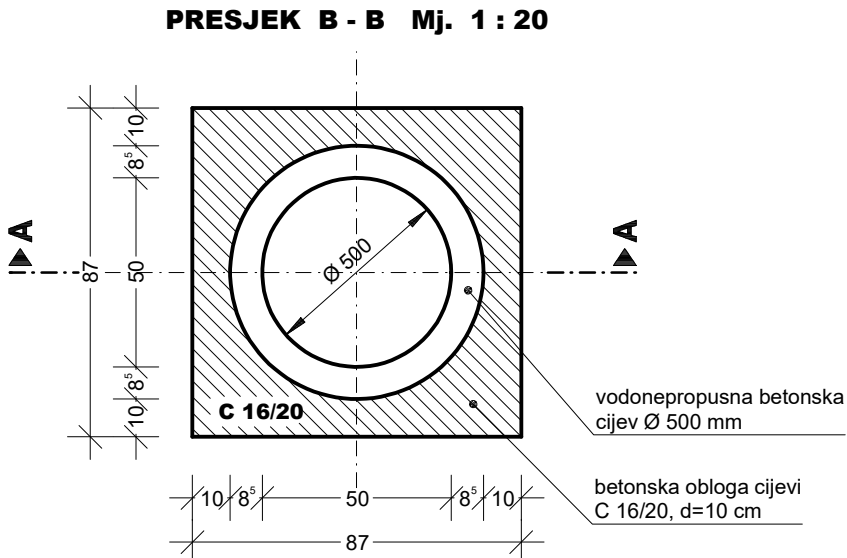
Direktor :


TRAFFICON d.o.o.
za projektiranje cesta
ZAGREB, Selska cesta 50
Tel. 01/ 364-0322
Fax. 01/ 366-4983

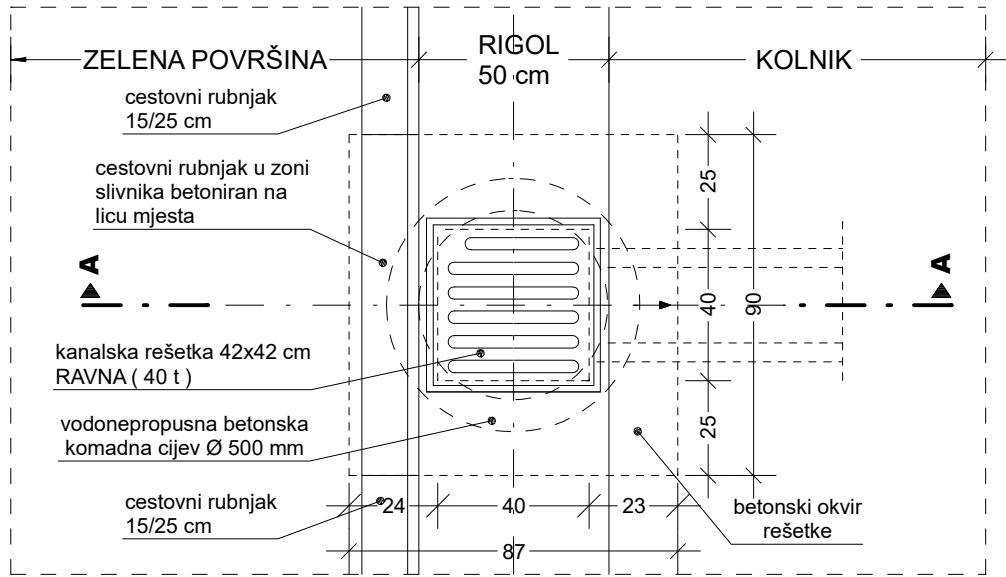
Marko Zrakić, dipl.ing.geod.

Zagreb, svibanj 2023.

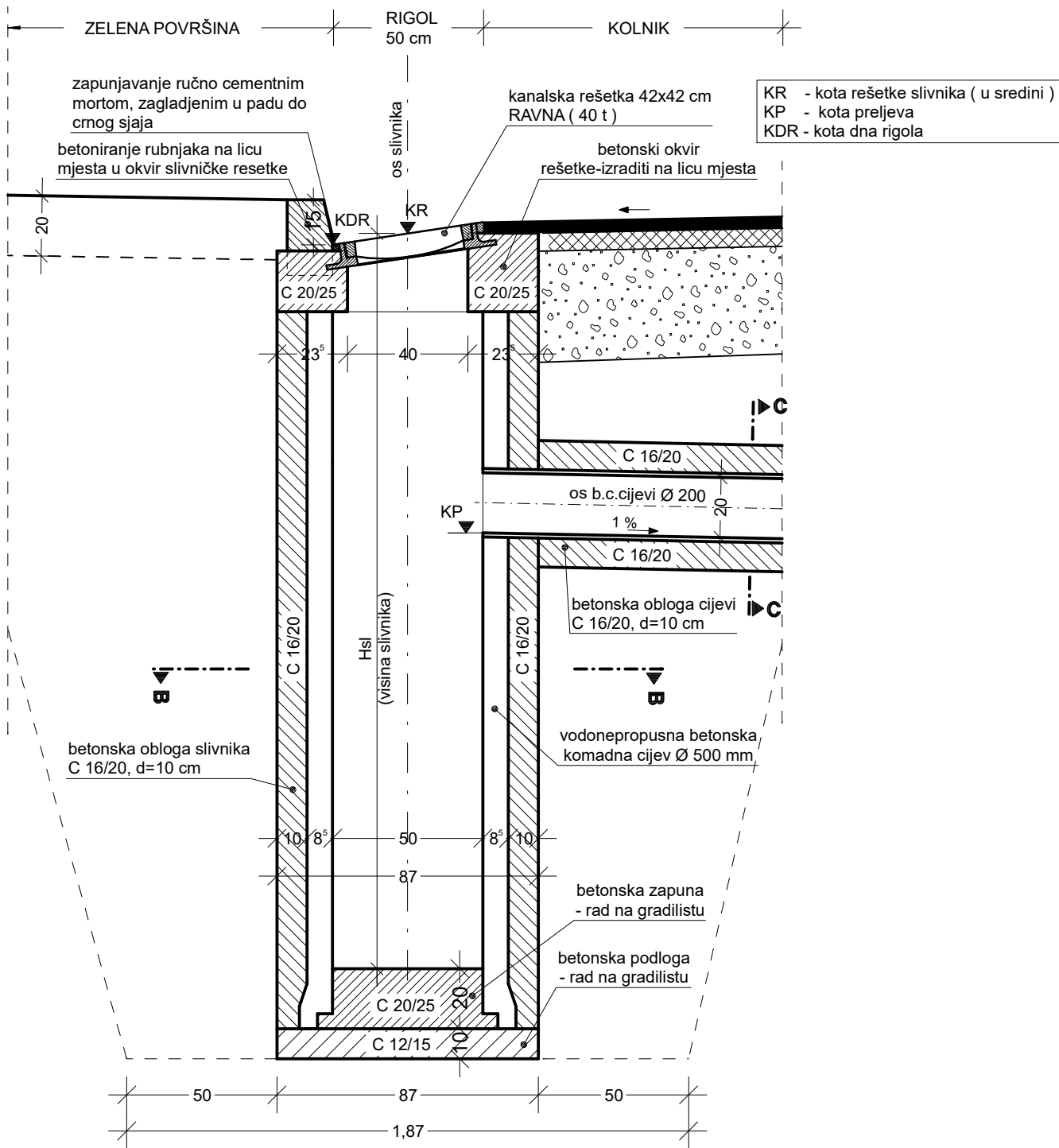
DETALJ TIPSKOG SLIVNIKA Ø 500 mm U RIGOLU



TLOCRT Mj. 1 : 20



PRESJEK A - A Mj. 1 : 20



Instalacije grafički preuzete
Katastarski podaci grafički preuzeti

				Selska cesta 50 10000 Zagreb telefon (01) 364 03 22 telefax (01) 366 49 83
Registered ISO 9001:2015		Društvo s ograničenom odgovornošću		
Projektiranje • consulting • inženjering za promet, geodeziju i ceste				e-mail trafficon@trafficon.hr internet www.trafficon.hr
		Zagreb		
INVESTITOR:	 HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10000 Zagreb, Širolina 4	Z.O.P.: 21-613PI	TD br.: 21-613PI-13	
		MAPA br.: 1 / 1		
SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1		PRILOG br.: 3.1.		
		VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI		
		RAZINA OBRADE: IZVEDBENI PROJEKT		
		SADRŽAJ: DETALJ TIPSKOG SLIVNIKA U RIGOLU od b.c. Ø 500 mm		
GLAVNI PROJEKTANT:				
PROJEKTANT:	Miroslav Habianec dipl.ing.grad. 	 HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Miroslav Habianec dipl.ing.grad. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 3227	MJERILO: 1 : 20	
			DATUM: svibanj, 2023.	
SURADNICI:		DIREKTOR: MARKO ZRAKIĆ, dipl.ing.geod. 		
		TRAFFICON d.o.o. za projektiranje cesta ZAGREB, Selska cesta 50 Tel. 01/ 364-0322 Fax. 01/ 366-4983		

Technical cross-section drawing of a drainage channel (kanal) showing its construction layers and dimensions.

Vertical Dimensions (from top to bottom):

- 3,40
- 2,80
- 2,20
- 1,60
- prometna površina
- 1,50
- ~ 60
- 32
- ~ 90
- 10
- 40
- 10
- 3,40

Horizontal Dimensions (from left to right):

- 30
- 30
- 30
- 30
- 1,00
- 30
- 30
- 30
- 30
- 1,20
- 1,00
- 1,20
- 3,40

Labels and Notes:

- os rova
- post. MNS
- 4 cm habajući sloj asfalta
- 9 cm nosivi sloj asfalta
- 15 cm beton C 16/20
- ~30 cm MNS
- kameni materijal 0-31 mm u slojevima 15 cm
- drobljeni kameni materijal 0/63 mm
- betonska podloga i obloga cijevi C 16/20, d=10 cm
- bet. cijev Ø 200 mm
- kota dna cijevi
- Kota dna rova kanala
- (tražena zbijenost na nivou posteljice $M_s \geq 40 \text{ MN / m}^2$)
- postojeća koln. konstrukcija

Koordinatni sustav HTRS96 • Sistem visina HN



Projektiranje • consulting • inženjering za promet, geodeziju i ceste



Zagreb

Zagreb

TRAFFICON

Projektiranje • consulting • inženjering za promet, geodeziju i ceste

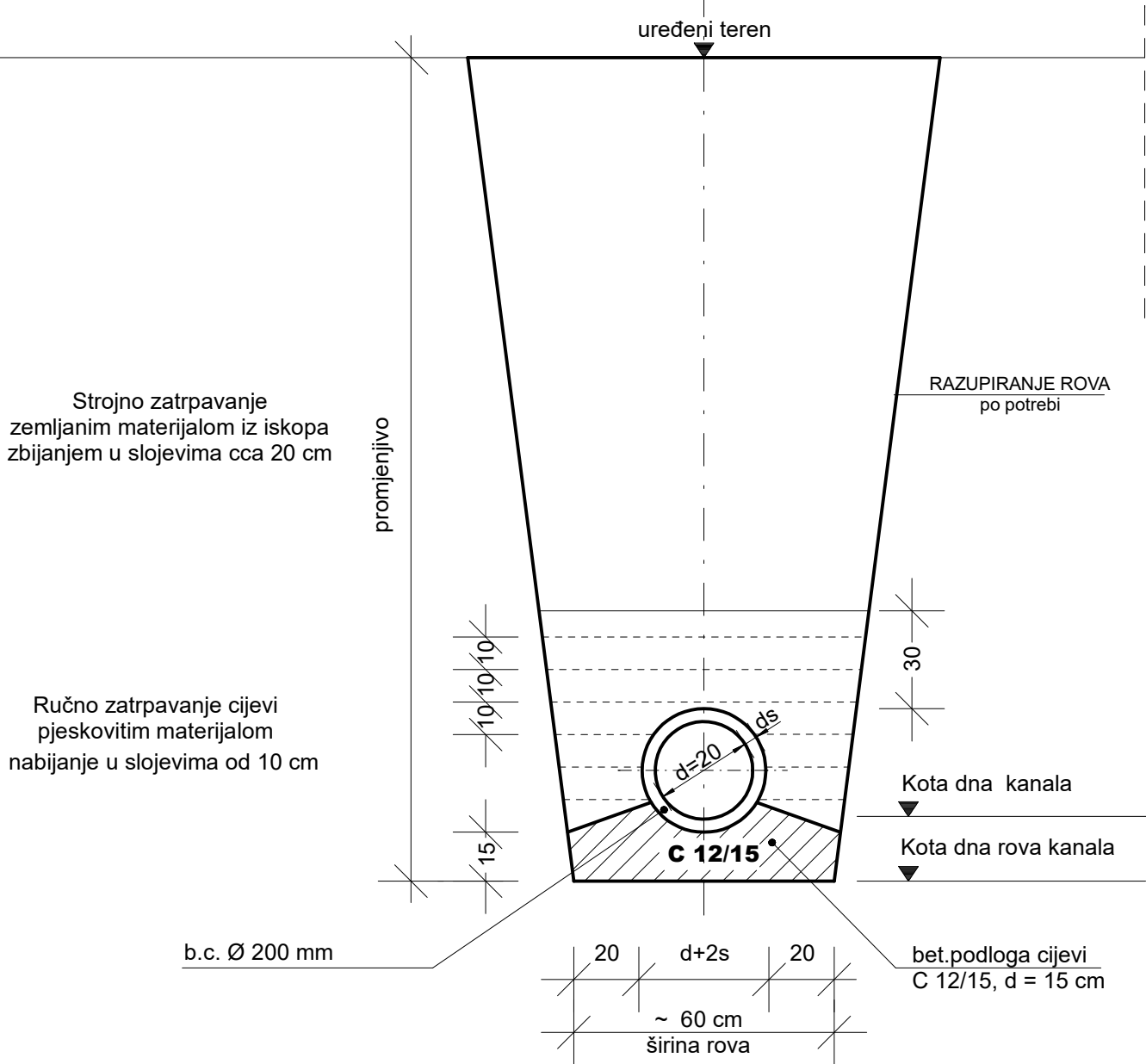
TRAFFICON d.o.o.
za projektiranje cesta
ZAGREB, Seilska cesta 50
Tel. 01/ 364-0322
Fax. 01/ 366-4983

e-mail: trafficon@trafficon.hr
internet: www.trafficon.hr

PROJEKTANT:	MIROSLAV HABIANEC dipl.ing.grad.		 INVESTITOR: HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. Sirolina 4 10 000 Zagreb	Z.O.P.:	TD br.:
				21-613PI	21-613PI-13
				MAPA br.: 1 / 1	
				PRILOG br.: 3.2.1.	
				VRSTA PROJEKTA:	
			GRAĐEVINA: SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1	GRAĐEVINSKI	
				RAZINA OBRADE:	
				IZVEDBENI PROJEKT	
			SADRŽAJ: Detalj rova kanala u kolniku	DATUM: svibanj, 2023.	
			MJERILO:	1 : 25	

List:

DETALJ ROVA KANALA
u zelenoj površini
M. 1 : 20



Instalacije grafički preuzete
Katastarski podaci grafički preuzeti



TRAFFICON

Selska cesta 50
10000 Zagreb
telefon
(01) 364 03 22
telefax
(01) 366 49 83

Registered ISO 9001:2015

Društvo s ograničenom odgovornošću

Projektiranje • consulting • inženjering za promet, geodeziju i ceste



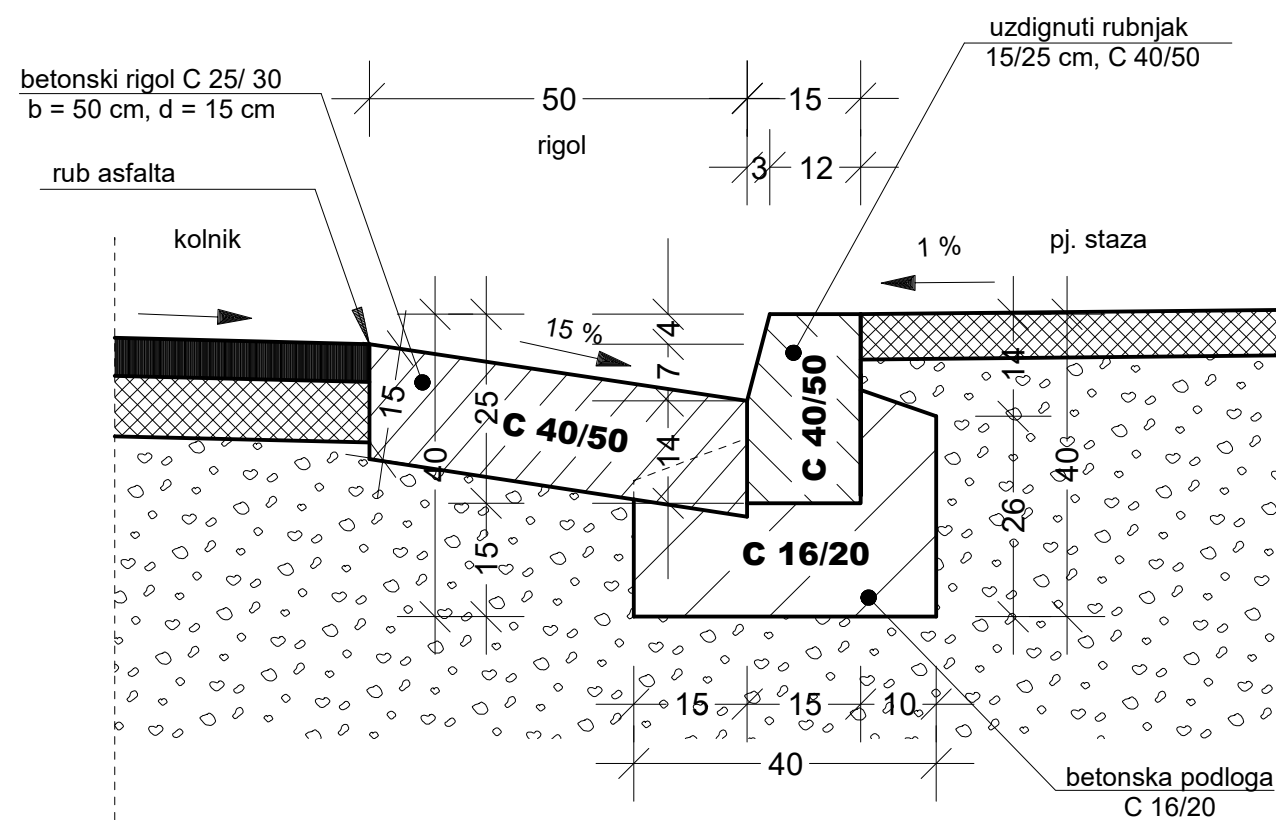
Zagreb

e-mail
trafficcon@trafficcon.hr
internet
www.trafficcon.hr

INVESTITOR:		HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10000 Zagreb, Širolina 4		Z.O.P.: 21-613PI	TD br.: 21-613PI-13
GRADEVINA:		SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1		MAPA br.: 1 / 1	
GLAVNI PROJEKTANT:				PRILOG br.: 3.2.2.	
PROJEKTANT:		Miroslav Habianec dipl.ing.grad. 		VRSTA PROJEKTA: GRADEVINSKI	
SURADNICI:				RAZINA OBRADE: IZVEDBENI PROJEKT	
				SADRŽAJ: DETALJ ROVA KANALA u zelenoj površini	
				MJERILO: 1 : 20	
				DATUM: svibanj, 2023.	
				DIREKTOR: MARKO ZRAKIĆ, dipl.ing.geod.	
				TRAFFICON d.o.o. za projektiranje cesta ZAGREB, Selska cesta 50 Tel. 01/ 364-0322 Fax. 01/ 366-4983	

Koordinaten sistem GK • Sistem visina HN

DETALJ UGRADNJE CESTOVNOG RUBNJAKA 15/25 cm I RIGOLA M. 1 : 10



Instalacije grafički preuzete
Katastarski podaci grafički preuzeti

				Selska cesta 50 10000 Zagreb telefon (01) 364 03 22 telefax (01) 366 49 83 e-mail trafficon@trafficon.hr internet www.trafficon.hr	
Registered ISO 9001:2015		Društvo s ograničenom odgovornošću			
Projektiranje • consulting • inženjering za promet, geodeziju i ceste		 Zagreb			
INVESTITOR:	 HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10000 Zagreb, Širolina 4	Z.O.P.: 21-613PI	TD br.: 21-613PI-13		
GRAĐEVINA:	SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1	MAPA br.:	1 / 1		
PRILOG br.:		3.3.			
VRSTA PROJEKTA:		GRAĐEVINSKI			
RAZINA OBRADE:		IZVEDBENI PROJEKT			
GLAVNI PROJEKTANT:		SADRŽAJ:			
PROJEKTANT:	Miroslav Habianec dipl.ing.grad. 	DETALJ CESTOVNOG RUBNJAKA I RIGOLA			
SURADNICI:		MJERILO: 1 : 10 DATUM: svibanj, 2023. DIREKTOR: MARKO ZRAKIĆ, dipl.ing.geod.			
		TRAFFICON d.o.o. za projektiranje cesta ZAGREB, Selska cesta 50 Tel. 01/ 364-0322 Fax. 01/ 366-4983			

Koordinatan sistem GK • Sistem visina HN



Registered ISO 9001:2015

TRAFFICON

Društvo s ograničenom odgovornošću

Projektiranje, consulting, inženjering
za promet, geodeziju i ceste

Selska cesta 50, Zagreb
Tel: 01/364 03 22, Fax: 01/366 49 83

e-mail: trafficon@trafficon.hr

OIB : 30364993041

Investitor:	 HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10000 ZAGREB, Širolina 4
Građevina:	SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NA AC A1
Vrsta projekta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina projekta:	IZVEDBENI PROJEKT
Z.O.P. T.D. broj:	21 – 613PI 21 – 613PI - 13

4. DETALJI KOLNIKA

Projektant :


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Miroslav Habianec
dipl. ing. građ.
Ovlašten inženjer građevinarstva

G 3227

Miroslav Habianec, dipl.ing.građ.

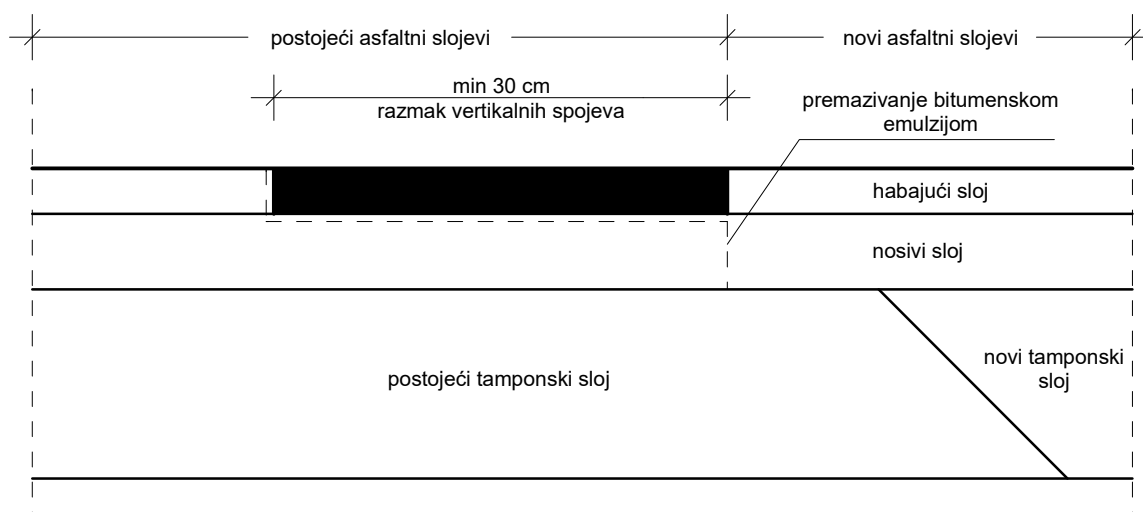
Direktor :


TRAFFICON d.o.o.
za projektiranje cesta
ZAGREB, Selska cesta 50
Tel. 01/ 364-0322
Fax. 01/ 366-4983

Marko Zrakić, dipl.ing.geod.

Zagreb, svibanj 2023.

DETALJ SPOJA KOLNIČKIH KONSTRUKCIJA M. 1 : 5



Instalacije grafički preuzete
Katastarski podaci grafički preuzeti

Koordinatni sustav HTRS96 • Sistem visina HN



Registred ISO 9001:2015

Projektiranje • consulting • inženjering za promet, geodeziju i ceste

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Miroslav Habianec
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva



G 3227

TRAFFICON

Društvo s ograničenom odgovornošću



Zagreb

TRAFFICON d.o.o.
za projektiranje cesta
ZAGREB, Seilska cesta 50
Tel. 01/ 364-0322
Fax. 01/ 366-4983

e-mail: trafficon@trafficon.hr
internet: www.trafficon.hr

PROJEKTANT:	MIROSLAV HABIANEC dipl.ing.građ.	<i>M. Habianec</i>	INVESTITOR:	HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. Širokova 4 10 000 Zagreb	Z.O.P:	21-613PI	TD br.:	21-613PI-13
			GRADEVINA:	SANACIJA ODVODNJE PRISTUPNE CESTE PUO MARUNE NAAC A1	MAPA br.:	1 / 1		
			SADRŽAJ:	DETALJ SPOJA KOLNIČKIH KONSTRUKCIJA	PRILOG br.:	4.1.		
					VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI		
					RAZINA OBRAD:	IZVEDBENI PROJEKT		
					MJERILO:	1 : 5		
					DATUM:	svibanj, 2023.		

0613PI-13

IZ_04-01.PLT

- detalj spoja

MH

plotano: 04.07.23

List: