

Izradio:



10 000 Zagreb, M. Haberlea 6
OIB: 98047699480

Investitor:

GRAD OSIJEK

Franje Kuhača 9
31000 Osijek

Građevina:

**ODLAGALIŠTE NEOPASNOG OTPADA "LONČARICA
VELIKA" – GRAD OSIJEK**

Lokacija građevine:

k.č. br.: 10684/1, k.o. Osijek

Vrsta projekta:

GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE

Naziv mape:

**PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH
POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA**

Broj projekta:

10-020/15

ZOP:

10-005/15

Redni broj mape:

3/4

Glavni projektant:

Davor Barač, dipl. ing. građ.

Projektant:

Filip Bujan, dipl. ing. građ.

Direktor:

Davor Barač, dipl. ing. građ.

Mjesto i datum:

Zagreb, siječanj. 2015.

REVIZIJA 0

Broj projekta:	10-020/15	
Vrsta projekta:	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE	PanGeo Projekt d.o.o.
Naziv mape:	PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA	M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
Mjesto i datum	Zagreb, siječanj. 2015.	www.pangeoprojekt.hr

Izradio:	PANGEO PROJEKT, d.o.o. 10 000 Zagreb, M. Haberlea 6
Građevina:	ODLAGALIŠTE NEOPASNOG OTPADA "LONČARICA VELIKA" – GRAD OSIJEK
Lokacija:	k.č. br.: 10684/1, k.o. Osijek
Naziv mape:	PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA
Vrsta projekta:	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Broj projekta:	10-020/15
ZOP:	10-005/15
Redni broj mape	3/4

I. OPĆI DIO

Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

1.1. Popis suradnika

Krunoslav Ravnjak, inž. građ.

Branko Vidmar, mag. ing. aedif.

1.2. Popis mapa

1. GEOTEHNIČKO – HIDROTEHNIČKI PROJEKT TIJELA ODLAGALIŠTA

oznaka projekta: 10-004/15

PANGEO PROJEKT d.o.o.

M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb

Projektant: Davor Barač, dipl. ing. građ.

2. HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE

oznaka projekta: 10-019/15

PANGEO PROJEKT d.o.o.

M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb

Projektant: Filip Bujan, dipl. ing. građ.

3. PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA

oznaka projekta: 10-020/15

PANGEO PROJEKT d.o.o.

M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb

Projektant: Filip Bujan, dipl. ing. građ.

4. PROJEKT ELEKTRO INSTALACIJA

oznaka projekta: PG-001-15

AMPLITUDA VALA d.o.o.

Poljana Zdenka Mikine 26, 10 000 Zagreb

Projektant: Marko Šoštarić, mag. ing. el.

1.3. Sadržaj projekta ulazno izlazne zone, prometnih površina i uređenja okoliša

I.	OPĆI DIO	I
1.1.	POPIS SURADNIKA	II
1.2.	POPIS MAPA	III
1.3.	SADRŽAJ PROJEKTA ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA	IV
1.4.	REGISTRACIJA PODUZEĆA – IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA	VI
1.5.	IMENOVANJE PROJEKTANTA	X
1.6.	RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANTA U HRVATSKU KOMORU INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA	XII
1.7.	IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI MAPE SA PROSTORNO PLANSKOM DOKUMENTACIJOM I DRUGIM PROPISIMA	XVI
1.8.	PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE	XVIII
1.9.	PROJEKTIRANI VIJEK TRAJANJA GRAĐEVINE	XX
II.	TEHNIČKI DIO	XXII
1.	OBJEKTI ULAZNO IZLAZNE ZONE	1
1.1.	UVOD	1
1.2.	TEHNIČKI OPIS	1
1.2.1.	<i>Porta, objekt za zaposlene, prostor za agregat i vertikalnu mobilnu diesel pumpu</i>	<i>1</i>
1.2.2.	<i>Ostali sadržaji</i>	<i>3</i>
2.	PROMETNE POVRŠINE	5
2.1.	TEHNIČKI OPIS	5
2.2.	POPIS ZAKONA I PROPISA	9
2.3.	DIMENZIONIRANJE KOLNIČKE KONSTRUKCIJE	11
2.4.	MJERE ZAŠTITE OD POŽARA	17
2.5.	MJERE ZAŠTITE NA RADU	17
2.6.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	18
2.6.1.	<i>Općenito</i>	<i>18</i>
2.6.2.	<i>Geodetski radovi</i>	<i>20</i>
2.6.3.	<i>Zemljani radovi</i>	<i>20</i>
2.6.4.	<i>Izrada nasipa</i>	<i>29</i>
2.6.5.	<i>Izrada posteljice</i>	<i>30</i>
2.6.6.	<i>Norme i tehnički propisi</i>	<i>32</i>
2.6.7.	<i>Kolnička konstrukcija</i>	<i>33</i>
2.6.8.	<i>Asfalterški radovi</i>	<i>39</i>
2.6.9.	<i>Odvodnja</i>	<i>54</i>
2.6.10.	<i>Betonski radovi</i>	<i>54</i>
2.6.11.	<i>Tesarski radovi</i>	<i>60</i>
2.6.12.	<i>Prometna signalizacija i oprema</i>	<i>60</i>
2.7.	TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA	62
2.7.1.	<i>Pripremni radovi</i>	<i>62</i>
2.7.2.	<i>Čišćenje i priprema terena</i>	<i>65</i>
2.7.3.	<i>Zemljani radovi</i>	<i>67</i>
2.7.4.	<i>Kolnička konstrukcija</i>	<i>78</i>
2.7.5.	<i>Asfalterški radovi</i>	<i>80</i>
2.7.6.	<i>Odvodnja</i>	<i>102</i>
2.7.7.	<i>Tesarski radovi</i>	<i>102</i>
2.7.8.	<i>Betonski i armiranobetonski radovi</i>	<i>104</i>
2.7.9.	<i>Nadzor</i>	<i>110</i>
2.7.10.	<i>Postupci i mjere u slučaju nesukladnosti</i>	<i>113</i>
2.7.11.	<i>Tehnički pregled građevine, te preuzimanje i obračun radova</i>	<i>113</i>
2.7.12.	<i>Oprema ceste</i>	<i>114</i>
3.	ODVODNJA	117

3.1.	TEHNIČKI OPIS.....	117
3.2.	POPIS ZAKONA I PROPISA	124
3.3.	HIDRAULIČKI PRORAČUN	126
3.3.1.	<i>Proračun kanalizacije</i>	126
3.4.	STATIČKI PRORAČUN SABIRNE JAME	131
3.4.1.	<i>Tehnički opis</i>	131
3.4.2.	<i>Analiza opterećenja</i>	132
3.4.3.	<i>Ulazni podaci – konstrukcija</i>	133
3.4.4.	<i>Ulazni podaci – opterećenje</i>	136
3.4.5.	<i>Dimenzioniranje – krajnje granično stanje</i>	140
3.4.6.	<i>Dimenzioniranje – granično stanje uporabivosti</i>	142
3.5.	MJERE ZAŠTITE NA RADU	147
3.6.	MJERE ZAŠTITE OD POŽARA	150
3.7.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	151
3.8.	UPORABA I ODRŽAVANJE OBJEKTA.....	159
4.	VAGA	161
4.1.	TEHNIČKI OPIS.....	161
4.2.	POPIS ZAKONA I PROPISA	163
4.3.	STATIČKI PRORAČUN TEMELJA VAGE.....	164
4.4.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	169
4.5.	TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA	172
4.6.	UPORABA I ODRŽAVANJE OBJEKTA.....	176
5.	NACRTI.....	177

Broj projekta:	10-020/15	
Vrsta projekta:	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE	PanGeo Projekt d.o.o.
Naziv mape:	PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA	M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
Mjesto i datum	Zagreb, siječanj. 2015.	www.pangeoprojekt.hr

1.4. Registracija poduzeća – Izvadak iz sudskog registra

Broj projekta: 10-020/15
Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Naziv mape: PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA
Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
www.pangeoprojekt.hr

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

070076019

OIB:

98047699480

TVRTKA:

3 PANGEO Projekt d.o.o. za projektiranje i savjetovanje

3 PANGEO Projekt d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

3 Zagreb, Grad Zagreb
Marijana Haberlea 6

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|---|--|
| 1 | * | - Projektiranje i tehnički savjeti |
| 1 | * | - Izgradnja, prodaja i distribucija računalnih programa |
| 1 | * | - Organiziranje predavanja, tečajeva, savjetovanja, seminara i promocija |
| 1 | * | - Prijevoz tereta i roba u unutarnjem i međunarodnom javnom cestovnom prijevozu |
| 1 | * | - Iznajmljivanje strojeva i opreme, bez rukovoditelja i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo |
| 1 | * | - Poslovanje vlastitim nekretninama uz naplatu ili po ugovoru i iznajmljivanje vlastitih nekretnina |
| 1 | * | - Poslovno posredništvo, dogovaranje kupnje ili prodaje robe, uključujući i izvršenje |
| 1 | * | - Djelatnost posrednika u korist pojedinaca za dobivanje angažmana |
| 1 | * | - Savjetovanje i pribavljanje programske opreme |
| 1 | * | - Savjetovanje u vezi s poslovanjem |
| 1 | * | - Izrada i izvedba projekata iz područja građevinarstva, elektrike, elektronike, rudarstva, kemije, mehanike i industrije |
| 1 | * | - Izrada investicijske dokumentacije, izrada tehnološke dokumentacije i tehnički nadzor |
| 1 | * | - Izrada projekta za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata sanitarne kontrole i kontrole zagađivanja i projekata akustičnosti |
| 3 | * | - stručni poslovi zaštite okoliša |
| 3 | * | - stručni poslovi prostornog uređenja |
| 3 | * | - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina |
| 3 | * | - nadzor nad gradnjom |

D004, 2012-10-01 10:08:04

Stranica: 1 od 3



Broj projekta: 10-020/15
Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Naziv mape: PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I
UREĐENJA OKOLIŠA
Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
www.pangeoprojekt.hr

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 3 * - obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
- 3 * - kupnja i prodaja robe
- 3 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 3 * - zastupanje inozemnih tvrtki
- 3 * - pružanje usluga informacijskog društva
- 3 * - tehničko ispitivanje i analiza
- 3 * - istraživanje tržišta i ispitivanje javnoga mnijenja
- 3 * - istraživanje i razvoj iz područja geotehnike, zaštite okoliša i gospodarenja otpadom
- 3 * - prijevoz za vlastite potrebe
- 3 * - posredovanje u prometu nekretnina
- 3 * - skupljanje otpada za potrebe drugih
- 3 * - prijevoz otpada za potrebe drugih
- 3 * - posredovanje u organiziranju uporabe i/ili zbirnjavanja otpada u ime drugih
- 3 * - skupljanje, uporaba i/ili zbirnjavanje (obrada, odlaganje, spaljivanje i drugi načini zbirnjavanja) otpada, odnosno djelatnost gospodarenja posebnim kategorijama otpada
- 3 * - uvoz otpada
- 3 * - izvoz otpada
- 3 * - reciklaža
- 3 * - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- 3 * - uređenje i održavanje krajolika
- 3 * - održavanje zelenih površina
- 3 * - turističke usluge u nautičkom turizmu
- 3 * - turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude
- 3 * - ostale turističke usluge
- 3 * - pružanje usluga smještaja

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 3 Davor Barač, OIB: 70807954929
Zagreb, Kružna ulica 22
- 3 - jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 4 Davor Barač, OIB: 70807954929
Zagreb, Kružna ulica 22
- 3 - direktor
- 3 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno, postao
direktor 31.01.2012.

TEMELJNI KAPITAL:

- 3 100.000,00 kuna

D004, 2012-10-01 10:08:04

Stranica: 2 od 3



Broj projekta: 10-020/15
Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Naziv mape: PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I
UREĐENJA OKOLIŠA
Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
www.pangeoprojekt.hr

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- 1 Izjava o osnivanju d.o.o. od 23.10.2006. godine.
- 3 Odlukom člana društva od 31.01.2012. izmijenjena je Izjava o osnivanju u nazivu, u čl.1. odredbe o članu društva, u čl.2. odredbe o tvrtki, u čl.3. odredbe o sjedištu, u čl. 4. odredbe o predmetu poslovanja, u čl. 5. do 12. odredbe o temeljnom kapitalu i poslovnim udjelima, u čl. 14. do 16. odredbe o skupštini, u čl.17. odredbe o upravi, u čl. 20. odredbe o podružnicama, u čl. 21. odredbe o glasilu društva i u čl.23. odredbe o troškovima osnivanja, te zamijenjena potpuno novim tekstom Izjave od 31.01.2012. koji je dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 3 Odlukom člana društva od 31.01.2012. povećan temeljni kapital sa svote od 20.000,00 kn za svotu od 80.000,00 kn unijetu u novcu u cijelosti, na svotu od 100.000,00 kn.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Datum predaje	Godina	Obračunsko razdoblje
eu	05.04.2012	2011	01.01.2011 - 31.12.2011

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-06/1270-2	31.10.2006	Trgovački sud u Varaždinu
0002 Tt-07/1368-2	07.11.2007	Trgovački sud u Varaždinu
0003 Tt-12/1896-5	21.02.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-12/1896-8	02.03.2012	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	30.06.2010	elektronički upis
eu /	05.04.2012	elektronički upis

U Zagrebu, 01. listopada 2012.

Ovlaštena osoba



Broj projekta:	10-020/15	
Vrsta projekta:	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE	PanGeo Projekt d.o.o.
Naziv mape:	PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA	M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
Mjesto i datum	Zagreb, siječanj. 2015.	www.pangeoprojekt.hr

1.5. Imenovanje projektanta

Broj projekta:	10-020/15	
Vrsta projekta:	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE	PanGeo Projekt d.o.o.
Naziv mape:	PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA	M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
Mjesto i datum	Zagreb, siječanj. 2015.	www.pangeoprojekt.hr

Broj: RP – 1-10-020/15

Zagreb, siječanj. 2015.

Na temelju Zakona o gradnji (NN br.: 153/13) donosi se:

RJEŠENJE

Kojim se Filip Bujan, dipl. ing. građ. imenuje za PROJEKTANTA za izradu mape 3/4 PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA, GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE ODLAGALIŠTE NEOPASNOG OTPADA "LONČARICA VELIKA" – GRAD OSIJEK.

O b r a z l o ž e n j e

Isti ispunjava uvjete iz Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13) te je odgovoran da projekti koje izrađuje ispunjavaju propisane uvjete, da ispunjavaju bitne zahtjeve za građevinu i da su usklađeni s odredbama ovoga Zakona i posebnim propisima.

Završio je Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, ima odgovarajuće radno iskustvo na sličnim radovima, upisan je u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod red. brojem 4903, Klasa: UP/I-360-01/13-01/4903, Ur. broj: 500-03-13-1.

Ured:

Davor Barać, dipl. ing. građ.

Broj projekta:	10-020/15	
Vrsta projekta:	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE	PanGeo Projekt d.o.o.
Naziv mape:	PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA	M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
Mjesto i datum	Zagreb, siječanj. 2015.	www.pangeoprojekt.hr

1.6. Rješenje o upisu projektanta u Hrvatsku komoru inženjera građevinarstva



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

Klasa: UP/I-360-01/13-01/4903
Urbroj: 500-03-13-1
Zagreb, 06. lipnja 2013. godine

Na temelju članka 103. stavaka 1. i 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) i članka 61. stavaka 1. i 3. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Narodne novine", broj 52/09.), Odbor za upis Hrvatske komore inženjera građevinarstva, rješavajući po Zahtjevu za upis **BUJAN FILIPA, magistra inženjera građevinarstva (mag.ing.aedif.), KARLOVAC, DR. MILANA NEMIČIĆA 9**, u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva, donio je

RJEŠENJE
o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva
Hrvatske komore inženjera građevinarstva

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG upisuje se **BUJAN FILIP, mag.ing.aedif., KARLOVAC**, pod rednim brojem **4903**, s danom upisa **04.06.2013.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG, **BUJAN FILIP, mag.ing.aedif.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**" i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće građevinske struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće građevinske struke u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, sve u okviru strukovnog smjera i strukovnih zadataka u skladu s člancima 76. i 77. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer građevinarstva poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.
4. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva HKIG izdaje "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo HKIG.
5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dobiva posredstvom HKIG policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.
6. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati HKIG članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIG, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIG podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.
7. Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

- 2
8. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG uplatio je upisninu u iznosu od 1.000,00 kn (slovima: tisuću kuna) u korist računa HKIG.

Obrazloženje

BUJAN FILIP, mag.ing.aedif., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

Odbor za upis HKIG proveo je na sjednici održanoj 04.06.2013. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG u skladu s člancima 24. i 25. Pravilnika o upisima HKIG, te je ocijenio da imenovani u skladu s člankom 105. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) i člankom 61. stavkom 3. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09.), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

Ovlašteni inženjer građevinarstva upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće građevinske struke te poslova stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće građevinske struke sve u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.), sve u okviru strukovnog smjera i strukovnih zadataka u skladu s člancima 76. i 77. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09.), te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

Ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 1. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer građevinarstva mora poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.

Ovlašteni inženjer građevinarstva, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom HKIG policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG imenovani stječe pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje HKIG, a koji su trajno vlasništvo HKIG temeljem članka 62. podstavka 2. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09.).

Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Prava ovlaštenog inženjera građevinarstva jesu: surađivati u radu svih tijela i radnih tijela Komore; birati i biti biran u tijela Komore; biti imenovan u radna tijela i tijela Komore; koristiti pravne i stručne usluge koje pruža Komora; prisustvovati seminarima, simpozijima i ostalim stručnim usavršavanjima, te susretima koje organizira Komora; pravo na stalno stručno usavršavanje i primanje Glasila Komore; pravo na pomoć i organiziranje obvezatnog osiguranja od odgovornosti; pravo na slobodno istupanje iz članstva Komore; podnošenje zahtjeva za pokretanje stegovnog postupka; podnošenje prigovora na rad pojedinih tijela Komore; davanje prijedloga za donošenje novih te za izmjene i dopune akata Komore; podnošenje zahtjeva za mirovanje članstva u Komori.

Dužnosti ovlaštenog inženjera građevinarstva jesu: poštovanje Statuta, Kodeksa strukovne etike, pravila struke, svih akata koje su donijela mjerodavna tijela Komore; aavjesno obavljanje funkcije u tijelima Komore i ostalim tijelima u koje su birani, odnosno imenovani; redovito obavještavanje Komore, odnosno njezinih mjerodavnih tijela, te službi Komore o svim podacima, koje određuju propisi iz područja građenja, ovaj Statut i ostali akti Komore, u roku od petnaest dana od nastanka promjene; na zahtjev

3

Komore javiti Komori i njezinim tijelima podatke značajne u svezi s provjerom poštovanja Kodeksa strukovne etike, poštovanja Cjenika i ostalih akata Komore, prije svega u stegovnim i ostalim postupcima koji se vode u Komori; plaćanje upisnine, redovito plaćanje članarine i ostalih naknada utvrđenih propisima, ovim Statutom i ostalim aktima Komore, u roku dospjeća navedenom na računu; redovito uredno podmirivati troškove osiguranja od profesionalne odgovornosti, ako nije određeno drugačije; u slučaju prestanka članstva u Komori podmiriti sve dospjele obveze prema Komori.

Ovlašteni inženjer građevinarstva je dužan u skladu s člankom 86. stavcima 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva, redovito plaćati članarinu.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja za koje je stručno kompetentan, poštivati odredbe Zakona i posebnih zakona, tehnička pravila, standarde, norme te osobno odgovarati za svoj rad i snositi odgovornost prema trećim osobama i javnosti.

U skladu s točkom II. Odluke o visini članarine, upisnine i naknade za poslove kojima Hrvatska komora inženjera građevinarstva ostvaruje vlastite prihode, uplaćena je upisnina u iznosu od 1.000,00 kn (slovima: tisuću kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj: 2360000-1102087559.

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te predsjednik HKIG u skladu s člankom 28. stavkom 1. Pravilnika o upisima Hrvatske komore inženjera građevinarstva donosi ovo rješenje.

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
Hrvatske komore inženjera građevinarstva
Zvonimir Sever, dipl.ing.građ.



Dostaviti:

1. **FILIP BUJAN**, 47000 KARLOVAC, DR. MILANA NEMIČIĆA 9
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

Broj projekta:	10-020/15	
Vrsta projekta:	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE	PanGeo Projekt d.o.o.
Naziv mape:	PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA	M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
Mjesto i datum	Zagreb, siječanj. 2015.	www.pangeoprojekt.hr

1.7. Izjava projektanta o usklađenosti mape sa prostorno planskom dokumentacijom i drugim propisima

Broj projekta:	10-020/15	
Vrsta projekta:	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE	PanGeo Projekt d.o.o.
Naziv mape:	PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA	M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
Mjesto i datum	Zagreb, siječanj. 2015.	www.pangeoprojekt.hr

Investitor: GRAD OSIJEK
Franje Kuhača 9
31000 Osijek

Građevina: ODLAGALIŠTE NEOPASNOG OTPADA "LONČARICA VELIKA"
– GRAD OSIJEK

Lokacija: k.č. br.: 10684/1, k.o. Osijek

Naziv mape: PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA

Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE

Broj projekta: 10-020/15

Zajednička oznaka projekta: 10-005/15

Temeljem članka 108. stavka 2., Zakona o gradnji (NN 153/13),

Ovlašteni inženjer: Filip Bujan, dipl. ing. građ.

Broj rješenja: 4903, od 6 lipnja 2013.
Klasa: UP/I-360-01/13-01/4903
Ur. broj: 500-03-13-1.

dajem

IZJAVU
br.: 10-020/15

kojom potvrđujem da je mapa 3/4 PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA, GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE ODLAGALIŠTE NEOPASNOG OTPADA "LONČARICA VELIKA" – GRAD OSIJEK izrađena u skladu s Prostornim planom uređenja Grada Osijeka s pripadajućim izmjenama i dopunama (Službeni vjesnik Grada Osijeka br. 8/05, 5/09, 17a/09 – ispr., 12/10 i 12/12), te posebnim propisima i uvjetima.

Zagreb, siječanj. 2015.

Projektant:

Filip Bujan, dipl. ing. građ.

Broj projekta:	10-020/15	
Vrsta projekta:	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE	PanGeo Projekt d.o.o.
Naziv mape:	PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA	M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
Mjesto i datum	Zagreb, siječanj. 2015.	www.pangeoprojekt.hr

1.8. Procjena troškova gradnje

Broj projekta:	10-020/15	
Vrsta projekta:	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE	PanGeo Projekt d.o.o.
Naziv mape:	PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA	M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
Mjesto i datum	Zagreb, siječanj. 2015.	www.pangeoprojekt.hr

Temeljem Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13) izdaje se za dolje navedeni objekt:

Investitor:	GRAD OSIJEK Franje Kuhača 9 31000 Osijek
Građevina:	ODLAGALIŠTE NEOPASNOG OTPADA "LONČARICA VELIKA" – GRAD OSIJEK
Lokacija:	k.č. br.: 10684/1, k.o. Osijek
Naziv mape:	PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA
Vrsta projekta:	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Broj projekta:	10-020/15
Zajednička oznaka projekta:	10-005/15
Izrađivač:	PANGEO PROJEKT d.o.o. M. Haberlea 6 10 000 Zagreb
Projektant:	Filip Bujan, dipl. ing. građ.

PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

kojom se procjenjuje da će troškovi izgradnje mape 3/4 PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA, GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE ODLAGALIŠTE NEOPASNOG OTPADA "LONČARICA VELIKA" – GRAD OSIJEK, iznositi:

1.590.209,50 Kn

U navedenu cijenu PDV nije uračunat.

U Zagrebu, siječanj 2015. godine.

Projektant:

Filip Bujan, dipl. ing. građ.

Broj projekta:	10-020/15	
Vrsta projekta:	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE	PanGeo Projekt d.o.o.
Naziv mape:	PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA	M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
Mjesto i datum	Zagreb, siječanj. 2015.	www.pangeoprojekt.hr

1.9. Projektirani vijek trajanja građevine

Broj projekta:	10-020/15	
Vrsta projekta:	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE	PanGeo Projekt d.o.o.
Naziv mape:	PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA	M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
Mjesto i datum	Zagreb, siječanj. 2015.	www.pangeoprojekt.hr

Temeljem Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13) izdaje se za dolje navedeni objekt procjena:

Investitor:	GRAD OSIJEK Franje Kuhača 9 31000 Osijek
Građevina:	ODLAGALIŠTE NEOPASNOG OTPADA "LONČARICA VELIKA" – GRAD OSIJEK
Lokacija:	k.č. br.: 10684/1, k.o. Osijek
Naziv mape:	PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA
Vrsta projekta:	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Broj projekta:	10-020/15
Zajednička oznaka projekta:	10-005/15
Izrađivač:	PANGEO PROJEKT d.o.o. M. Haberlea 6 10 000 Zagreb
Projektant:	Filip Bujan, dipl. ing. građ.

PROJEKTIRANI VIJEK TRAJANJA GRAĐEVINE IZNOSI 50 GODINA

uz uvjete kvalitetne izvedbe građevina u skladu s zakonskim i podzakonskim propisima i pravilima struke te redovnog održavanja građevina što podrazumijeva:

1. redoviti pregledi ugrađenih uređaja, opreme i njihovo servisiranje
2. pravovremeno izvođenje svih popravaka eventualnih oštećenja na građevinama do kojih je došlo tijekom eksploatacije
3. korištenje građevina u skladu s projektiranom namjenom i u duhu 'dobrog gospodara'

U Zagrebu, siječanj 2015. godine.

Projektant:

Filip Bujan, dipl. ing. građ.

Broj projekta:	10-020/15	
Vrsta projekta:	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE	PanGeo Projekt d.o.o.
Naziv mape:	PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA	M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
Mjesto i datum	Zagreb, siječanj. 2015.	www.pangeoprojekt.hr

Izradio:	PANGEO PROJEKT, d.o.o. 10 000 Zagreb, M. Haberlea 6
Građevina:	ODLAGALIŠTE NEOPASNOG OTPADA "LONČARICA VELIKA" – GRAD OSIJEK
Lokacija:	k.č. br.: 10684/1, k.o. Osijek
Naziv mape:	PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA
Vrsta projekta:	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Broj projekta:	10-020/15
ZOP:	10-005/15
Redni broj mape	3/4

II. TEHNIČKI DIO

Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

1. OBJEKTI ULAZNO IZLAZNE ZONE

1.1. UVOD

Preslika lokacijske dozvole iz 2003. godine, preslika građevinske dozvole iz 2004. godine, preslika rješenja Ministarstva zaštite okoliša i prirode, preslika lokacijske dozvole iz 2014. godine, izjave o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture u zoni zahvata, te izvod iz katastarskog plana su priloženi u sklopu mape 1/4 – GEOTEHNIČKO – HIDROTEHNIČKI PROJEKT TIJELA ODLAGALIŠTA.

Na ulazu u ulazno izlaznu zonu odlagališta neopasnog otpada Lončarica Velika nalazi se natpis “ODLAGALIŠTE OTPADA” sa podacima o odlagalištu otpada, nazivom tvrtke, pravne osobe koja upravlja odlagalištem, te podacima o radnom vremenu. Obavezno je zaključavanje vrata izvan radnog vremena odlagališta zbog onemogućavanja ulaza ili izlaza vozilima bez kontrole.

Vozila koja dovoze otpad na odlagalište ulaze na prostor ulazno – izlazne zone kroz vrata i odlaze na vagu gdje se vrši vaganje i kontrola dovezenog otpada, te se upućuju na mjesto istresanja otpada. Nakon istresanja otpada vraćaju se nazad prema izlazu i ponovno idu na vagu, te nakon vaganja odlaze na prostor za pranje kotača. Nakon pranja kotača vozila napuštaju prostor odlagališta kroz ulazna vrata.

Ulazno – izlazna zona obuhvaća prostor koji sadrži sljedeće sadržaje:

- porta (postojeći kontejnerski objekt dimenzija 2,44 x 3,0 m)
- objekt za zaposlene (postojeći kontejnerski objekt dimenzija 8,98 x 2,93 m)
- prostor za agregat i vertikalnu mobilnu diesel pumpu,
- cestovna električna mosna vaga nosivosti 30 t
- postojeće perilište kotača i separator
- parkiralište za osobna vozila (5 mjesta),
- ulazna vrata
- građevine sustava vodoopskrbe sa spremnikom za higijensko-sanitarnu vodu te vodu za hidrantsku mrežu,
- građevine sustava odvodnje čistih i zauljenih oborinskih voda te sustav odvodnje sanitarnih voda,
- asfaltirana manipulativna površina.

1.2. TEHNIČKI OPIS

1.2.1. Porta, objekt za zaposlene, prostor za agregat i vertikalnu mobilnu diesel pumpu

1.2.1.1. Porta

Porta je postojeći objekt kontejnerskog tipa dimenzija 2,44x3,0 m. Zbog novog projektnog rješenja ulazno izlazne zone predviđa se premještanje porte na novu lokaciju neposredno uz sam ulaz na prostor odlagališta, na desnoj strani. Porta će se montirati na armiranu betonsku ploču C30/37 debljine $d=15$ cm ispod koje se predviđaju armirano betonski trakasti temelji dimenzija 60x60 cm od betona C30/37, ispod kojih će se nalaziti sloj podložnog betona C12/15. Nadtemeljni zid se predviđa od armiranog betona C30/37. Prilikom izrade temelja i podne ploče provući sve cijevi za instalaciju. Porta se ne oslanja direktno na betonsku ploču nego na betonske blokove 20 x 20 x 40 cm, u kutovima i u sredini raspona (grafički prilog br. 3, 9, 10). Porta se predviđa za smještaj upravljačkog mjesta za cestovnu električnu mosnu vagu, stoga se predviđa podzemno povezivanje porte s navedenom vagom. Za izvođenje podzemnih kablova predviđa se PVC zaštitna cijev promjera 110 mm koja prolazi kroz obodni AB zid temelja porte. U tu svrhu se u porti predviđa

izvođenje šahta s poklopcem, minimalnih dimenzija 50/50 cm dubine 40 cm za uvođenje instalacija mjernih doza u portu (vidjeti poglavlje 4. Vaga).

1.2.1.2. Objekt za zaposlene

Objekt za zaposlene je postojeći objekt kontejnerskog tipa dimenzija 8,98x2,93 m. Zbog novog projektnog rješenja ulazno izlazne zone predviđa se premještanje predmetnog objekta na novu lokaciju južno od ulaza u ulazno izlaznu zonu odlagališta na novu pripremljenu armirano betonsku ploču i trakaste temelje, te spoj na sustav odvodnje sanitarnih voda (vidjeti poglavlje 3. Odvodnja) i vodni priključak na ukopani rezervoar od 120 m³ (vidjeti mapu 2/4 – HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE). Objekt za zaposlene će se montirati na armiranu betonsku ploču C30/37 debljine d=15 cm ispod koje se predviđaju armirano betonski trakasti temelji dimenzija 60x60 cm od betona C30/37, ispod kojih će se nalaziti sloj podložnog betona C12/15. Nadtemeljni zid se predviđa od armiranog betona C30/37. Prilikom izrade temelja i podne ploče provući sve cijevi za instalaciju. Objekt se ne oslanja direktno na betonsku ploču nego na betonske blokove 20 x 20 x 40 cm, u kutovima i u sredini raspona. U postojećem objektu za zaposlene nalazi se ured, svlačionica, sanitarni čvor i tuš (grafički prilog br. 3, 6, 7, 8). Navedeni objekt je u potpunosti opremljenog interijera namještajem, radnom opremom, sanitarnom opremom i unutarnjim razvodom instalacija.

1.2.1.3. Prostor za agregat i vertikalnu mobilnu disel pumpu

Južno od objekta za zaposlene predviđa se prostor za smještaj vertikalne mobilne disel pumpe od 1000 l i agregata, čija je funkcija opskrbljivanje električnom energijom prostora odlagališta. Prostor za agregat i vertikalnu mobilnu disel pumpu biti će izveden kao armirano betonska površina omeđena rubnjacima (grafički prilog br. 3, 11). Agregat i vertikalna mobilna disel pumpa će se postaviti na navedenu armirano betonsku ploču C30/37 debljine 20 cm, trakastih temelja od istog armiranog betona C/30/37, ispod kojih se predviđa sloj podložnog betona C20/25. Zapadno od prostora za agregat i vertikalnu mobilnu pumpu predviđa se izvođenje ugibališta radi jednostavnijeg pristupa cisternama za punjenje vertikalne mobilne disel pumpe (vidi poglavlje 2. Prometne površine).

Agregat kao proizvod Olympian GEPX44SP1, vertikalna mobilna disel pumpa kao proizvod Tehnix TX-VMNP-1000-15-01. Agregat i mobilna disel pumpa moraju posjedovati kompletnu tehničku, atestnu i ispitnu dokumentaciju te uputstva za korištenje, održavanje i servisiranje.

Detalji sustava opskrbe odlagališta električnom energijom dani su u sklopu mape 4/4 – PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA.

1.2.1.4. Mjere zaštite od požara

Pristup do porte i objekta za zaposlene, te do agregata i spremnika goriva, kao i manipulativna površina za rad vatrogasnih vozila bit će osiguran s jedne strane, dok je pristup do odlagališnih ploha osiguran servisnim prometnicama unutar zone odlagališta. Obzirom na visinu građevina (porta i objekt za zaposlene), operativne površine za rad vatrogasnih vozila mogu biti na maksimalnoj udaljenosti 12 m od vanjskog zida građevine. Površine za rad vatrogasnih vozila moraju imati potrebnu osovinu nosivost od 100 kN/osovini. Prijelaz iz uspona u pad ili iz pada u uspon treba se izvesti okomitom krivinom, čiji radijus mora iznositi najmanje 15 m. Širina površine planirane za operativni rad vatrogasnih vozila postavljene paralelno s vanjskim zidovima građevine, treba biti najmanje 5,5 m, a dužina 11 m.

Evakuacijski putevi moraju biti slobodni – ne zakrčeni, rasvjeta mora biti osigurana za svaku situaciju što znači, da osim glavne rasvjete mora postojati sigurnosna, pomoćna i panik rasvjeta.

Svi izlazni putovi moraju biti označeni natpisima i oznakama u skladu sa hrvatskom normom HRN ISO 6309 – Zaštita od požara, Sigurnosni znakovi.

Nadalje je važno, da mora postojati plan evakuacije iz objekta, a evakuacija se smatra završenom onda kada su svi osim onih koji neposredno sudjeluju u intervenciji tj. gašenju, napustili ugroženu građevinu i evakuirali se u područje koje nije ugroženo požarom.

U predmetnim građevinama moraju biti postavljeni vatrogasni aparati. Aparati za gašenje požara postavljaju se na lako uočljiva i trajno pristupačna mjesta, tako da ručka za nošenje aparata ne smije biti na visini većoj od 1,50 m mjereno od poda, prema članku 14. stavak 2. Pravilnika o vatrogasnim aparatima (NN br. 101/11 i 74/13). Mjesto postavljanja vatrogasnog aparata u prostorijama čija je površina veća od 50 m² označava se naljepnicom sukladno važećoj hrvatskoj normi HRN ISO 6309 – Zaštita od požara, Sigurnosni znakovi, a naljepnica mora biti obojena pretežito bojom RAL 3000, i mora biti postavljena dovoljno visoko da njenu uočljivost ne ometa sadržaj prostora

PO	Naziv požarnog odjeljka	Površina m ²	Požarna opasnost	Potrebna jedinica gašenja (JG)	Razredi požara (A,B,F)	Potreban broj vatrogasnih aparata/ Tipsko žarište
PO1	Porta	7,32	srednja	12	A	1 kom (43 A)
PO2	Objekt za zaposlene	26,31	srednja	12	A	1 kom (43 A)
Spremnik diesel goriva		-	visoka	30	A,B	2 kom (55 A i 233 B)
Odlagalište		-	visoka	2 kom prijevozni vatrogasni aparat 50 kg		

Tablica 1.2.1.4.-1 Aparati za gašenje požara

1.2.2. Ostali sadržaji

1.2.2.1. Cestovna električna mosna vaga

Lokacija cestovne elektronične mosne vaga nosivosti 30 t predviđa se sjeverozapadno od ulaza u ulazno izlaznu zonu. Vaga je tipski objekt dimenzija 9,0x3,0 m (grafički prilog br. 3, 12, 13). Objekt treba biti priključen na električnu mrežu (vidjeti poglavlje 4. Vaga).

1.2.2.2. Postojeće perilište kotača i separator

Postojeće perilište kotača se nalazi zapadno od ulaza u ulazno – izlaznu zonu, te se zadržava u postojećem stanju. Tlocrtni gabariti perilišta kotača su 9,94 x 5,95 m. Izvedeno je kao armirano betonska površina, sa padom prema rešetki (grafički prilog br. 3). Pranje kotača vozila se vrši putem mini wash uređaja. Otpadne vode sa prostora perilišta kotača prikupljaju se putem rešetke i odvođe u postojeći separator sa taložnicom. Nakon pročišćavanja ove vode se ispuštaju u oborinski kanal neposredno uz lokaciju odlagališta. Navedeno postojeće perilište kotača, separator, pripadajuća podzemna kanalizacija i ispust u kanal se zadržavaju u postojećem stanju.

1.2.2.3. Parkirališta

Za potrebe parkiranja osobnih vozila zaposlenika odlagališta otpada, neposredno uz objekt za zaposlene predviđa se izvedba 5 asfaltiranih parkirališnih mjesta (grafički prilog br. 3). Vidjeti poglavlje 2. Prometne površine i 3. Odvodnja.

1.2.2.4. Ulazna vrata

Ulaz u prostor odlagališta otpada "Lončarica Velika" omogućen je sa sjeveroistočne strane odlagališta kroz ulazno izlazna vrata.

Predviđa se izvođenje kliznih ulaznih vrata ukupne širine 2x5,25 m, s mogućnošću zaključavanja.

Ulazno izlazna vrata detaljnije su opisana u sklopu mape 1/4 – GEOTEHNIČKO – HIDROTEHNIČKI PROJEKT TIJELA ODLAGALIŠTA.

1.2.2.5. Građevine sustava vodoopskrbe

Postojeće odlagalište neopasnog otpada nema izgrađenu vodovodnu mrežu, a nije izveden ni dovod vode do tog područja.

Opskrba vodom objekta za zaposlene i potrebe za vodom hidrantske mreže riješeni su pomoću ukopanog rezervoara od 120 m³. Rezervoar se nalazi južno od objekta za zaposlene. Na taj način omogućen je jednostavni pristup cisternama za njegovo punjenje. Uz ovaj rezervoar smješteno je i crpno postrojenje koje distribuira vodu u hidrantsku mrežu te do prostorija za zaposlene i perilišta kotača.

Detalji sustava opskrbe odlagališta vodom dani su u sklopu mape 2/4 – HIDROTEHNIČKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE.

1.2.2.6. Građevine sustava odvodnje ulazno – izlazne zone

Potrebno je razlikovati dva sustava prikupljanja i odvodnje oborinskih voda ulazno – izlazne zone. Jedan se odnosi na odvodnju čistih i zauljenih oborinskih voda, a drugi na odvodnju sanitarnih voda objekta za zaposlene.

Oborinske vode

Oborinske vode sa asfaltiranih i betonskih površina ulazno – izlazne zone će se prikupljati putem linijskih rešetki, revizijskih okana, slivnika i cjevovoda te odvoditi do separatora mineralnih ulja i dalje preko crpne stanice, kontrolnog mjernog okna i ispusne građevine ispustiti u oborinski kanal neposredno uz samu lokaciju odlagališta (grafički prilog br. 6).

Sanitarne vode

Sanitarne otpadne vode će se odvoditi iz postojećeg objekta za zaposlene u novu septičku jamu. Postojeći objekt za zaposlene je izveden kao standardni kontejner sa već izvedenim unutarnjim razvodom instalacija odvodnje otpadnih sanitarnih voda i sanitarnim čvorom. Nakon postavljanja objekta za zaposlene na novu lokaciju, predviđa se spoj objekta na novu sanitarnu kanalizaciju kojom će se sanitarne otpadne vode odvoditi u nepropusnu sabirnu jamu volumena 15 m³ (grafički prilog br. 6). Sabirna jama se predviđa južno od objekta za zaposlene, neposredno uz sam objekt. Sabirna jama će se po potrebi prazniti putem nadležnog komunalnog poduzeća.

Detalji sustava odvodnje oborinskih i sanitarnih otpadnih voda prostora ulazno izlazne zone dani su u poglavlju 3. Odvodnja.

1.2.2.7. Asfaltirana manipulativna površina ulazno – izlazne zone

Prostor ulazno – izlazne zone predviđa se kao asfaltirana površina, osim prostora ispod objekta za zaposlene, porte i prostora za vertikalnu mobilnu diesel pumpu i agregat koji će biti izvedeni kao armirano betonska ploča (grafički prilog br. 4)

Sve asfaltirane prometne površine omeđene su betonskim rubnjacima dimenzija 18/24/100 cm, dok su prostor porte i prostor za agregat i vertikalnu mobilnu diesel pumpu omeđeni sa betonskim rubnjacima dimenzija 8/20/100 cm, kako bi se spriječilo razlijevanje oborinskih voda na okolni teren.

Detalji sustava prometnih površina ulazno izlazne zone dani su u poglavlju 2. Prometne površine.

2. PROMETNE POVRŠINE

2.1. TEHNIČKI OPIS

OPĆENITO

Ovim projektnim rješenjem obrađene su interne prometne površine ulazno izlazne zone odlagališta neopasnog otpada Lončarica Velika.

Ulazno izlazna zona odlagališta neopasnog otpada Lončarica Velika nalazi se na sjeveroistočnoj strani odlagališta. Pristup ulazno izlaznoj zoni odlagališta predviđa se iz Ulice kneza Trpimira (D518), koja prolazi uz istočnu stranu odlagališta.

OPIS RJEŠENJA

Pristup ulazno izlaznoj zoni odlagališta neopasnog otpada Lončarica Velika omogućen je preko asfaltirane prometnice – Ulice kneza Trpimira (D518). Ulaz će se formirati na sjeveroistočnoj strani odlagališta. Postojeći ulaz u odlagalište je izveden od dvostrukih zaokretnih vrata, ukupne širine 6 m. Zbog nove dispozicije i razmještaja sadržaja ulazno izlazne zone, ulaz će se proširiti te će se postaviti klizna vrata širine 2x5,25 m (ukupno 10,5 m). Zbog navedenog proširenja ulaza predviđa se izvođenje proširenja postojećeg priključka interne prometnice ulazno izlazne zone na lokalnu prometnicu sa radijusom od 10 m (grafički prilog br. 5). Interne prometne površine u sklopu ulazno izlazne zone biti će asfaltirane, osim prostora ispod objekta za zaposlene, porte i prostora za vertikalnu mobilnu disel pumpu i agregat koji će biti izvedeni kao armirano betonska ploča, te prostora vage (grafički prilog br. 4). Prostor postojećeg perilišta kotača se zadržava u postojećoj funkciji i obliku. Zapadno od prostora za agregat i vertikalnu mobilnu pumpu predviđa se izvođenje ugibališta radi jednostavnijeg pristupa cisternama za punjenje vertikalne mobilne disel pumpe. Zapadno od objekta za zaposlene predviđa se parkiralište sa 5 parkirnih mjesta (grafički prilog br. 3).

NAČIN ODVIJANJA PROMETA

Odvijanje prometa je predviđeno na način da kamioni sa otpadom ulaze u prostor ulazno izlazne zone odlagališta kroz ulazno – izlazna vrata i obavezno idu na vagu gdje se vrši vaganje dovezenog otpada. Poslije vaganja odlaze u za to predviđen prostor i istresaju otpad. Nakon istresanja otpada vraćaju se nazad prema izlazu te ponovo idu na vagu. Poslije vaganja vozila odlaze na prostor za pranje kotača. Nakon pranja kotača vozila napuštaju prostor odlagališta kroz ulazna vrata.

Osobni automobili pri ulazu u ulazno izlaznu zonu ne moraju ići na vagu nego prolaze pored nje internom prometnicom. Također odlagalište napuštaju internom prometnicom, bez vaganja, kroz ulazna vrata.

Za osobne automobile zaposlenika i gostiju, predviđeno je pet parkirališnih mjesta koja se nalaze zapadno od objekta za zaposlene.

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE

Interna prometna površina ulazno izlazne zone povezuje sve sadržaje ulazno izlazne zone, te je polazište za komunikaciju sa ostalim dijelovima odlagališta putem makadamskih prometnica koje se nastavljaju na asfaltirane prometnice ulazno izlazne zone. Od ukupne prometne površine ulazno izlazne zone odlagališta koja iznosi 1399 m², na asfaltiranu prometnu površinu otpada 1229 m², a na armirano betonsku površinu otpada 76 m². Priključak ulazno izlazne zone odlagališta na pristupnu prometnicu predviđa se u širini od 10,5 m i predviđa se za dvosmjerni promet.

Zapadno od objekta za zaposlene smješteno je 5 parkirališnih mjesta. Sva parkirališna mjesta su dimenzija 2,50x5,00 m.

Sve asfaltirane prometne površine omeđene su betonskim rubnjacima dimenzija 18/24/100 cm, dok su prostor porte i prostor za agregat i vertikalnu mobilnu disel pumpu omeđeni sa betonskim rubnjacima dimenzija 8/20/100 cm, kako bi se spriječilo razlijevanje oborinskih voda na okolni teren.

Asfaltirana prometnica ulazno izlazne zone koja se predviđa za dvosmjerni promet je širine 5,5 m. Poprečni nagib navedene prometnice je 2,5 % u padu prema tijelu odlagališta, dok je uzdužni nagib prometnice 0,3 %. Poprečni nagib parkirališta i prostora objekta za zaposlene iznosi 1%, dok uzdužni nagib prati nagib prometnice i iznosi 0,3 %. Poprečni nagib prostora za agregat i vertikalnu mobilnu disel pumpu iznosi 1 %. Ugibalište ispred prostora za agregat i vertikalnu mobilnu disel pumpu se predviđa u poprečnom padu 2,5 % prema prometnici, dok uzdužni pad prati pad prometnice i iznosi 0,3 % (grafički prilog br. 4).

Nova asfaltna površina u neposrednoj blizini postojećeg perilišta kotača će se pomoću padova visinski prilagoditi razini postojećeg perilišta kotača tako da budu u istoj razini, bez denivelacija.

Asfalt – betonska kolnička konstrukcija

Kolnička konstrukcija internih prometnih površina je slijedećeg sastava (grafički prilog br. 23):

- habajući sloj AB 11, debljine 4 cm
- gornji bitumenizirani nosivi sloj BNS 22, debljine 8 cm
- donji nosivi sloj od mehanički zbijenog šljunčanog materijala debljine 40 cm,
- tkani geotekstil min. 400 g/m²

Armirano betonska kolnička konstrukcija

- AB ploča (d=15 - 20 cm), C 25/30
- donji nosivi sloj od mehanički zbijenog šljunčanog materijala debljine 15 - 20 cm
- tkani geotekstil min. 400 g/m²

što zadovoljava moguće prometno opterećenje i kriterij dubine smrzavanja.

IZVOĐENJE ZEMLJANIH RADOVA

Temeljem istražnih radova, koji su opisani u poglavlju Istražni radovi, mapa 1/4 – GEOTEHNIČKO - HIDROTEHNIČKI PROJEKT TIJELA ODLAGALIŠTA, može se zaključiti da će se iskopi u sklopu zemljanih radova vršiti u prašinastoj glini.

Na prostoru budućih internih prometnih površina ulazno izlazne zone prvo je potrebno skinuti gornji sloj materijala do projektom naznačenih kota, a zatim izvršiti uređenje temeljnog tla koje će poslužiti i kao posteljica, ravnaajući ga i zbijajući do modula stišljivosti $M_s \geq 30 \text{ MN/m}^2$. Na dijelu gdje treba oformiti nasip koristiti materijal iz iskopa te isti uvaljati i zbiti do gore navedene zbijenosti.

Na tako uređeno i zbijeno temeljno tlo postavlja se tkani geotekstil min. 400 g/m².

Nakon uređenja temeljnog tla, zadovoljenja zbijenosti i polaganja geotekstila pristupa se izradi donjeg nosivog sloja debljine $d=40 \text{ cm}$ od šljunčanog materijala (granulacije 0-63 mm) koji se valja u dva sloja. Svaki sloj se zbija vibracionim strojevima. Završni sloj mora prilikom ispitivanja iznositi min. $M_e=80 \text{ MN/m}^2$. Prilikom uporabe, materijal se mora laboratorijski ispitati. Ne smije sadržavati organske primjese, niti finih čestica manjih od 0.2 mm, više od 3% (Kasagrandov kriterij). Poslije sabijanja svih slojeva, gornja površina se na projektirani profil izravna statičkim valjkom. Sve u svezi kvalitete ovog sloja treba biti u skladu sa standardom HRN U.E9.020.

Po završenom (isplaniranom i nabijenom) sloju tucanika, polaže se sloj bitumeniziranog šljunka (ili bitumenizirane kamene sitneži), debljine 8 cm, koja se ugrađuje u jednom sloju. Način izrade ovog sloja po vrućem postupku mora u pogledu sastava mješavine, veziva, kvalitete i kontrole u svemu odgovarati standardu HRN U.E9.021.

Na ovaj sloj se polaže sloj asfalt betona, debljine sloja 4 cm, kao habajući sloj (granulacije agregata 0/11 mm). Način izrade ovog sloja po vrućem postupku mora u pogledu sastava mješavine, veziva, kvalitete i kontrole u svemu odgovarati standardu Tehničkim uvjetima za izradu asfalt betona HRN U.E4.014.

Zemljani radovi izvode se kod optimalne vlažnosti tla, kako bi se moglo postići tražena zbijenost posteljice ceste.

Ukoliko se prilikom iskopa pokaže da temeljno tlo ne zadovoljava sa stajališta nosivosti, potrebno je izvršiti zamjenu podtla. Zamjena podtla uključuje dodatan iskop tla na mjestima potrebne zamjene tla ispod trupa posteljice prometnice u debljini sloja od 100 cm, uređenje posteljice, postavljanje separacijskog geotekstila 400 g/m², postavljanje geomreže 60/60 kN/m², izadu nasipa od šljunka ili kamenog materijala.

Nakon izgradnje interne prometnice sav materijal iz iskopa iskoristiti za izradu eventualnih nasipa na lokaciji, a višak odvesti i odložiti na mjesto koje odredi Investitor.

ODVODNJA PROMETNICE

Oborinske se vode sa interne prometne površine prikupljaju pomoću uzdužnih i poprečnih padova u cestovne slivnike i linijske rešetke. Tako prikupljena oborinska voda se preko revizijskih okana oborinske kanalizacije odvodi do separatora mineralnih ulja. Pročišćene vode iz separatora se ispuštaju u crpnu stanicu iz koje se pumpaju u kontrolno okno, iz kojeg se dalje putem ispusne građevine ispuštaju u postojeći kanal koji prolazi uz istočni dio ulazno izlazne zone odlagališta, uz rub prometnice (vidjeti poglavlje 3. Odvodnja).

PROMETNA SIGNALIZACIJA

Standardi:

- za latinično pismo U:S:4.201
- za horizontalnu signalizaciju U.S4.211-234
- za vertikalnu signalizaciju Z.S2.301-330
- za kvalitetu tankostijenih oznaka na kolniku Z.S2.240

Prometna vertikalna i horizontalna signalizacija predviđena ovim projektom, u skladu je sa Pravilnikom o prometnim znakovima i signalizaciji na cestama (NN 33/05, 64/05, 155/05) i hrvatskim normama, a izvodi se i postavlja kako je prikazano u situaciji prometnog rješenja (grafički prilog br. 5).

Sve oznake na kolniku i prometni znakovi moraju se izvesti prema važećim propisima i normama. Sva horizontalna signalizacija izvodi se bijelom bojom. Širine razdjelnih linija za usmjeravanje prometa debljine su 10 cm. Bojenje kolnika se izvodi prema nacrtu iz ovog projekta. Boje moraju imati retro reflektirajuća svojstva prema važećem standardu Z.S2.240 sa odgovarajućim koeficijentima retro refleksne klase I. Prije početka bojanja podloga treba biti suha i čista. Nakon izvršenja bojanja izvoditelj je dužan priložiti atest boje i retro refleksije.

Vertikalna prometna signalizacija izvodi se sa znakom standardne dimenzije 60x60 cm ili promjera 60 cm u reflektirajućoj tehnici, koji se postavljaju na vlastite stupove.

Od vertikalne signalizacije biti će postavljeni znak „STOP“ (B02) i znak ograničenja brzine 20 km/h (B31).

OBJEKTI U SASTAVU INTERNIH PROMETNIH POVRŠINA

Objekt za zaposlene

Južno od ulaza u ulazno izlaznu zonu odlagališta predviđa se postavljanje postojećeg objekta za zaposlene. Tlocrtni gabariti navedenog objekta su: 8,98 x 2,93 m (grafički prilog br. 3, 7, 8).

Porta

Sjeverno od ulaza u ulazno izlaznu zonu odlagališta predviđa se postavljanje postojećeg objekta "porte". Tlocrtni gabariti navedenog objekta su: 3,0 x 2,44 m (grafički prilog br. 3, 9, 10).

Vaga

Sjeverozapadno od ulaza u ulazno izlaznu zonu odlagališta smješten je objekt "vaga". Tlocrtni gabariti vage su: 9,0 x 3,0 m (grafički prilozi br. 3, 12, 13). Predviđena je jedna vaga (za oba smjera). Visinska kota platoa vage je +90.60 m n.m.. Vaga je izvedena u razini terena (vidjeti poglavlje 4. Vaga).

Prostor između temeljnih traka vage će se izbetonirati te će se oborinske vode pomoću padova slijevati u odvodnu cijev $\Phi 160$ mm. Dalje će se te vode odvoditi do revizijskog okna RO2 i preko novog kanalizacijskog sustava otpadnih oborinskih voda ispustiti u kanal što je detaljnije opisano u poglavlju 3. Odvodnja.

Postojeće perilište kotača

Postojeće perilište kotača se nalazi zapadno od ulaza u ulazno izlaznu zonu, te se zadržava na istoj lokaciji. Tlocrtni gabariti perilišta kotača su 9,94 x 5,95 m (grafički prilog br. 3). Izvedeno je kao armirano betonska ploča. Nova asfaltna površina u neposrednoj blizini postojećeg perilišta kotača će se pomoću padova visinski prilagoditi razini postojećeg perilišta kotača tako da budu u istoj razini, bez denivelacija. Visinske kote perilišta kotača dane su na situaciji visina (grafički prilog br. 4).

UPORABNI VIJEK

Projektirane interne prometne površine na lokaciji ulazno izlazne zone odlagališta neopasnog otpada Lončarica Velika projektirane su za prometno razdoblje od 25 godina.

HORTIKULTURA

Na sve slobodne površine unutar granica zahvata, potrebno je dovesti sloj humusa, kako bi se pripremila podloga za sijanje travne smjese, sadnju drveća i grmlja autohtone vrste.

2.2. POPIS ZAKONA I PROPISA

- Zakon o gradnji (NN 153/13)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
- Zakon o izmjenama i dopunama zakona kojima su određene novčane kazne za privredne prijestupe i prekršaje (NN 26/93, NN 29/94)
- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14)
- Zakon o prijevozu opasnih tvari (NN 79/07)
- Zakon o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13 i 14/14)
- Zakon o cestama (NN 84/11, 92/14)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, NN 148/08, NN 155/08, NN 74/11)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o vatrogastvu (NN 106/99, NN 117/01, NN 96/03, NN 174/04, NN 38/09, NN 80/10)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, NN 56/10)
- Zakon o eksplozivnim tvarima (NN 178/04, 109/07, 67/08, 114/10)
- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN br. 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14)
- Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN 79/07, 113/08, 43/09)
- Pravilnik o načinu zatvaranja i označavanja zatvorenog gradilišta (NN 42/14)
- Pravilnik o uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika (NN 142/13)
- Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu (NN 56/83)
- Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN 5/84)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima izloženosti opasnim tvarima pri radu i o biološkim graničnim vrijednostima (NN 13/09)
- Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (NN 59/96, 94/96, 114/03)
- Posebna pravila zaštite na radu (NN 19/83)
- Pravilnik o općim mjerama zaštite na radu od buke u radnim prostorijama (NN 19/83)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj rade i borave ljudi (NN 145/04)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08)
- Pravilnik o privremenim tehničkim područjima (NN 53/91)
- Pravilnik o tehničkim propisima o gromobranima (NN 53/91)
- Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata (NN 53/91)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (NN 19/83)
- Pravilnik o održavanju cesta (NN 90/14)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/213)
- Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (NN br. 95/14)
- Pravilnik o sadržaju, namjeni i razini razrade prometnog elaborata za ceste (NN br. 140/13)
- Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 33/05, 64/05, 155/05, 14/11)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06)

- Pravilnik o građevinama za koje nije potrebno ishoditi posebne uvjete građenja glede zaštite od požara (NN 35/94)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara (NN 62/94, NN 32/97)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, NN 55/94 i NN 142/03)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara pri izvođenju radova zavarivanja, rezanja, lemljenja i srodnih tehnika rada (NN 44/88)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/99)
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99)
- Pravilnik o postajama za opskrbu prijevoznih sredstava gorivom (NN 93/98, NN 116/07, NN 141/08)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, NN 74/13)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13 i 71/14)
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obaveze investitora radova ili građevine (NN br. 75/13)
- Naredba o obaveznom atestiranju ručnih i prijevoznih aparata za gašenje požara (SL 16/83, NN 01/01)
- Ostali propisi na kojima se temelji predviđeni sustav zaštite od požara navedeni su u "Prikazu tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu"

2.3. DIMENZIONIRANJE KOLNIČKE KONSTRUKCIJE

DIMENZIONIRANJE KOLNIČKE KONSTRUKCIJE

Mjerodavni parametri za dimenzioniranje

U postupku dimenzioniranja uzimaju se slijedeći mjerodavni parametri:

- projektni period
- vozna sposobnost površine kolnika na kraju projektnog perioda
- prometno opterećenje
- klimatsko - hidrološki uvjeti
- nosivost materijala posteljice
- kvaliteta primijenjenih materijala u kolničkoj konstrukciji

Projektni period

Projektni period je vremenski period izražen u godinama za koji je kolnička konstrukcija dimenzionirana. Pri kraju projektnog perioda kolnička se konstrukcija može racionalno popraviti i osposobiti za daljnju upotrebu.

U konkretnom slučaju dimenzioniranje kolničke konstrukcije provedeno je za projektni period od 25 godina.

Vozna sposobnost površine kolnika na kraju projektnog perioda

Vozna sposobnost površine kolnika procjenjuje se preko indeksa vozne sposobnosti "p", čija je vrijednost $p=5$ za nove i idealno ravne kolnike, a $p=0$ za potpuno uništene kolnike po kojima nije više moguća vožnja.

Kod proračuna je usvojena najmanja vrijednost indeksa vozne sposobnosti površine kolnika na kraju projektnog perioda $kk = 2,5$.

Prometno opterećenje

Podaci za proračun prometnog opterećenja Nerazvrstane ceste uzeti su na temelju pretpostavke.

Prema tim podacima prometno opterećenje odnosno pretpostavljeno prometno opterećenje na Nerazvrstanoj cesti iznosi:

PGDP	0	voz/dan
PLDP	100	voz/dan

Kao početna godina eksploatacije ceste usvaja se 2015. godina s istim brojem vozila.

U postupku dimenzioniranja koristi se ukupno ekvivalentno prometno opterećenje u projektnom periodu izraženo pomoću standardne 80 kN osovine.

U analizi nisu uzeta u obzir osobna i laka teretna vozila zbog vrlo malog utjecaja na oštećenja kolničke konstrukcije u odnosu na teška teretna vozila.

Određivanje ekvivalentnog prometnog opterećenja koje se koristi za dimenzioniranje kolničke konstrukcije sprovedeno je prema HRN U.C4.010.

Kod analize su uzeti u obzir slijedeći parametri:

- prosječni godišnji dnevni (24 satni) broj teških teretnih vozila u početnoj godini eksploatacije
- prosječna godišnja stopa rasta broja teških teretnih vozila u projektnom razdoblju
- osovinsko opterećenje reprezentativnih vrsta vozila
- prosječno iskorištenje nosivosti teških teretnih vozila
- raspodjela prometnog opterećenja po voznim trakama

U proračunu i analizi prometnog opterećenja pošlo se od pretpostavke da će 2015. godina biti početna godina eksploatacije.

Na osnovu dobivene i usvojene raspodjele pojedinih vrsta vozila, proračunato je u tablici 1 srednje dnevno ekvivalentno prometno opterećenje uz prosječnu vrijednost iskorištenja vozila od 75%.

TABLICA 1

Proračun srednjeg dnevnog ekvivalentnog prometnog opterećenja u početnoj godini eksploatacije (2009. god.)

Vrsta vozila	PGDP	Ekviv.opt. u odnosu prema 80 kN osovini	Srednje dnevno ekviv.opt.
OV	70	0,0003	0,021
LTV	15	0,02	0,3
STV	15	0,2	3
TTV	0	0,75	0
BUS	0	1,2	0
TTV+P	0	1,41	0
Ukupno	0		3,321
		Td= 5 prijelaza 80 kN osovine	

Dobiveno ekvivalentno prometno opterećenje odnosi se na oba smjera s dvije vozne trake.

Ukupno ekvivalentno prometno opterećenje u početnoj godini eksploatacije za jednu voznu traku iznosi:

$$T_g = T_d \times 0,5 \times 365$$

$$T_d = 5$$

$$T_g = 913 \quad \text{prijelaza 80 kN osovine}$$

Za određivanje ukupnog ekvivalentnog prometnog opterećenja za 5 godišnji projektni period (p=5) pretpostavljena je prosječna godišnja stopa rasta prometa od r=10 %.

$$q = \sum_{i=1}^p \left(1 + \frac{r}{100} \right)^i$$

Faktor rasta prometa iznosi $q = 7$

Prema tome, ukupno ekvivalentno prometno opterećenje teških teretnih vozila u projektom periodu, a koje se koristi za dimenzioniranje kolničke konstrukcije iznosi:

$$T_u = T_g \times q$$

$$T_u = 1,00E+04$$

TABLICA 2
Podjela prometnog opterećenja (HRN U.C4.010)

Skupina prometnog opterećenja	Ukupno ekvivalentno osovinsko opterećenje od 80 kN (T_u) u projektom razdoblju
vrlo teško	$> 7 \times 10^6$
teško	2×10^6 do 7×10^6
srednje	7×10^5 do 2×10^6
lako	2×10^5 do 7×10^5
vrlo lako	$< 2 \times 10^5$

Prema normi HRN U.C4.010, koja daje i podjelu prometnog opterećenja na skupine prikazanu u tablici 2, radi se o skupini **vrlo lakog** prometnog opterećenja.

Klimatsko – hidrološki uvjeti

Utjecaj klimatsko - hidroloških uvjeta na nosivost kolničke konstrukcije uzima se u obzir preko regionalnog faktora "R". Njegove vrijednosti kreću se od 0,5 – 5,0, pri čemu su veće vrijednosti nepovoljnije.

U konkretnom slučaju uzeto je za proračun veličina regionalnog faktora $R=3,0$.

Dubina prodiranja mraza u tlo, prema raspoloživim podlogama, uzeta je 80 cm.

Kvaliteta primjenjenih materijala u kolničkoj konstrukciji

Kod izbora vrste materijala u kolničkoj konstrukciji mora se voditi računa kako o funkciji pojedinih slojeva i ekonomičnosti gradnje, tako i o propisanim kriterijima kvalitete osnovnih materijala i mješavina prema odgovarajućim standardima ili prihvaćenim tehničkim uvjetima za radove na cestama. Kvaliteta materijala za pojedine slojeve asfaltne kolničke konstrukcije mora zadovoljiti zahtjevima slijedećih standarda:

-posteljica	HRN U.E8.010.
-nosivi slojevi od nevezanog zrnatog kamenog materijala	HRN U.E9.020.
-nosivi slojevi od bitumeniziranog kamenog materijala	HRN U.E9.021
-slojevi asfaltnog zastora	HRN U.E4.014

Kod dimenzioniranja primjenjeni se materijali vrednuju preko koeficijenta zamjene materijala. U tu svrhu koeficijenti zamjene materijala su određeni za:

- | | |
|------------------------------------|-----------------------|
| - asfaltne mješavine | Marshallov stabilitet |
| - nevezani zrnati kameni materijal | vrijednost CBR |

Upotrebom tih koeficijenata mogu se odrediti zamjenjujuće debljine za pojedine vrste materijala u odnosu na osnovni materijal odabran kod dimenzioniranja.

DIMENZIONIRANJE KOLNIČKE KONSTRUKCIJE PREMA HRN U.C4012.

Prema ovoj metodi dimenzioniranje se obavlja pomoću razrađenih dijagrama direktno iz nanešenih vrijednosti ekvivalentnog prometnog opterećenja u projektnom periodu i mjerodavne vrijednosti nosivosti posteljice CBR.

Odabrana je kolnička konstrukcija tip 1, koja se sastoji od asfaltnih slojeva i nosivog sloja od nevezanog zrnatog kamenog materijala.

Potrebno je dimenzionirati asfaltnu kolničku konstrukciju osnovnog sastava:

- d_1 - asfaltni zastor (habajući sloj)
- d_2 - bitumenizirani nosivi sloj
- d_3 - mehanički zbijeni nosivi sloj

Za 5-godišnji projektni period ukupno proračunato ekvivalentno prometno opterećenje iznosi:

$$T_u = 1,00E+04 \quad \text{prijelaza 80 kN osovina}$$

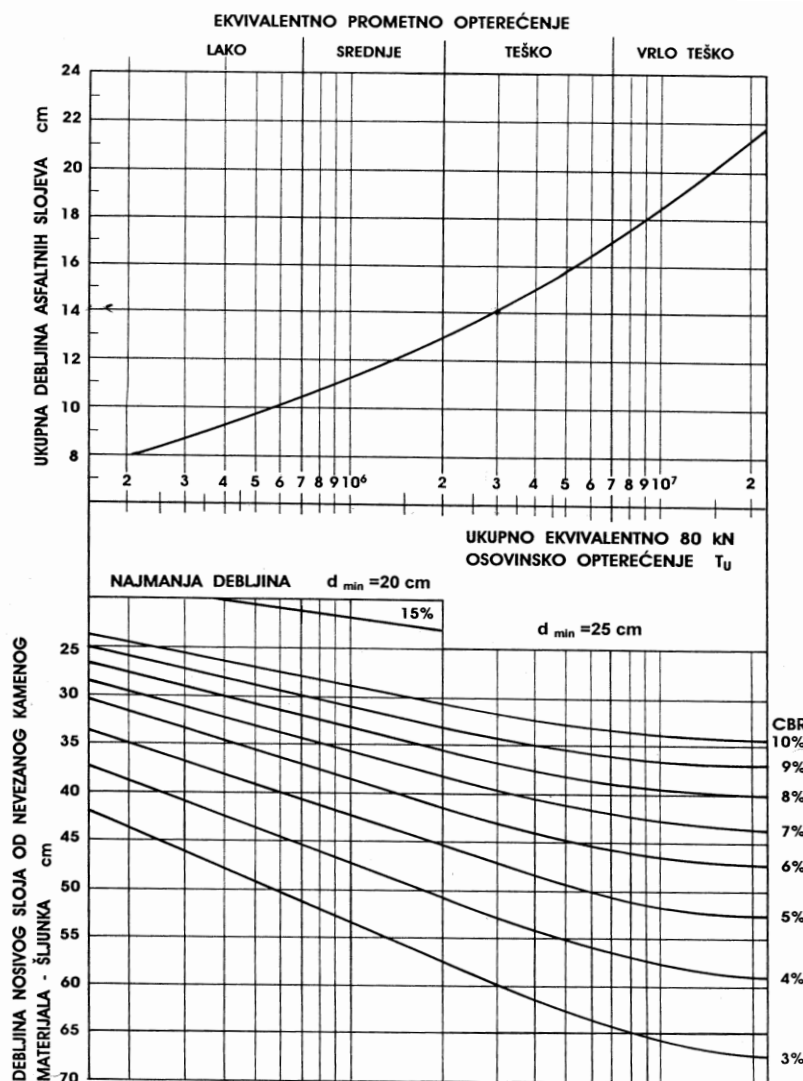
Za usvojenu vrijednost nosivosti posteljice: CBR= 3,00%

Iz dijagrama za dimenzioniranje kolničkih konstrukcija prema HRN-metodi tip 1 (slika 3.14.) očitane su slijedeće vrijednosti:

- | | |
|--|---------------------|
| -ukupna debljina asfaltnih slojeva | $d = 12 \text{ cm}$ |
| -ukupna debljina sloja od nevezanog zrnatog kamenog materijala | $d = 40 \text{ cm}$ |

Usvojene su slijedeće vrijednosti:

$h_1 =$	12	cm asfaltni slojevi
$h_2 =$	40	cm nevezani kameni slojevi



Slika 3.14. Dijagram za dimenzioniranje kolničkih konstrukcija koje se sastoje od asfaltnih slojeva i nosivih slojeva od nevezanih, mehanički zbijenih zrnatih kamenih materijala po HRN- metodi (tip 1)

PROVJERA DIMENZIONIRANE KOLNIČKE KONSTRUKCIJE NA SMRZAVANJE

S obzirom na to da se nije raspolagalo sa svim relevantnim podacima potrebnim da se provede detaljna analiza opasnosti na smrzavanje, pristupilo se samo pojednostavljenoj analizi.

Naime, ukupna debljina kolničke konstrukcije sigurne na smrzavanje može se odrediti iz razrađenih odnosa, a na osnovu dubine smrzavanja na području trase.

Za predmetno područje prosječna dubina smrzavanja iznosi $D_s = 80$ cm

Za tu dubinu smrzavanja i pod uvjetom da je posteljica kolničke konstrukcije osjetljiva na smrzavanje, a usvajajući relativno povoljne hidrološke uvjete uz dobru odvodnju, minimalna debljina kolničke konstrukcije trebala bi iznositi:

$$D \geq 0,6 \times D_s = 48 \quad (\text{cm})$$

U slučaju kada se kolnička konstrukcija nalazi na nekoherentnom / propusnom materijalu (nasipi i usjeci dublji od 3 m) nema neposredne opasnosti od smrzavanja.

USVOJENA KOLNIČKA KONSTRUKCIJA

Na osnovi dimenzioniranja kolničke konstrukcije prema HRN U.C4.012, provjere naprezanja u višeslojnom sustavu kolničke konstrukcije i provjere na smrzavanje, usvaja se slijedeći sastav kolničke konstrukcije:



- 4 cm - habajući sloj od asfaltbetona AB 11E, BIT 50/70**
- 8 cm - nosivi sloj od bitumeniziranog drobljenog kamenog materijala BNS 22S, BIT 50/70**
- 40 cm - nosivi sloj od mehanički zbijenog drobljenog kamenog materijala 0/63, $MS \geq 80 \text{ MN/m}^2$**
- tkani geotekstil 400 g/m²**
- posteljica - postojeće uređeno tlo $MS \geq 30 \text{ MN/m}^2$ /**

2.4. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

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 (primjerice: eksploziv, benzin, nafta, razna ulja, boje i sl.) treba čuvati u posebnim skladišnim prostorima sigurnim od požara, u skladu s Zakonom o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN br. 108/95, 56/10).

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.

2.5. MJERE ZAŠTITE NA RADU

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 posebno odnose na:

- organizaciju i uređenje samog gradilišta
- organizaciju skladišnog prostora
- organizaciju i lokaciju 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.

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

Prilikom iskopa treba obratiti pažnju na mogućnost zarušavanja zemlje (obavezno razupiranje svih iskopa) i na opasnost pada u dubinu (obavezno ograđivanje svih prekopa).

2.6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

2.6.1. 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.

KONTROLA MATERIJALA

Kontrola kvalitete sastoji se od:

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

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.

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.

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.

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.

DOKUMENTACIJA

Izveštaj o prethodnom ispitivanju kvalitete s ocjenom pogodnosti materijala

Izveštaj 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.

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.

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.

Atest

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

Uvjerjenje o kvaliteti proizvoda

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

Uvjerjenje o kvaliteti proizvoda mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv proizvoda, deklaraciju, mjesto, podatke o proizvođaču i naručiocu, datum uzorkovanja te laboratorijske oznake 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.

Uvjerjenje 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.

Uvjerjenje 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.

Izveštaj o provjeri kvalitete uskladištenog materijala

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

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu i proizvođaču, datum uzorkovanja i 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.

2.6.2. Geodetski radovi

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

Iskolčenje objekata provesti prema projektu. Opseg rada mora u svemu zadovoljiti potrebe gradnje, kontrole radova, obračuna i dr.

2.6.3. Zemljani radovi

UREĐENJE TEMELJNOG TLA MEHANIČKIM ZBIJANJEM

Da bi sraslo tlo bilo osposobljeno da bez posljedica preuzme opterećenje od nasipa, kolničke konstrukcije i prometno opterećenje moraju se obaviti radovi uređenja temeljnog tla. Dubina do koje se uređuje temeljno tlo iznosi do 30 [cm].

Tlo treba u prvom redu dovesti u stanje vlažnosti koje omogućuje pravilno zbijanje. Tek kada materijal postigne optimalnu vlažnost po standardnom Proctorovom postupku - HRN U.B.1.038., pristupa se valjanju.

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

HRN U.B.1.010/79	Uzimanje uzoraka tla
HRN U.B.1.012/79	Određivanje vlažnosti uzoraka tla
HRN U.B.1.014/68	Određivanje specifične težine tla
HRN U.B.1.016/68	Određivanje zapreminske težine tla
HRN U.B.1.018/80	Određivanje granulometrijskog sastava
HRN U.B.1.020/80	Određivanje granica konzistencije tla. Aterbergove granice
HRN U.B.1.024/68	Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla
HRN U.B.1.038/68	Određivanje optimalnog sadržaja vode
HRN U.B.1.046/68	Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče
HRN U.E.1.010/81	Zemljani radovi na izgradnji putova

Tekuća ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) ili određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom Ø 30 [cm] (ovisno o vrsti materijala) najmanje jedno ispitivanje na svakih 1000 [m²] uređenog temeljnog tla.

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

Tablica 3.1-1. Kriteriji za ocjenu kakvoće temeljnog tla

Vrste materijala	Stupanj zbijenosti Sz (u odnosu na standardni Proctorov postupak), najmanje [%]	Modul stižljivosti Ms (ploča Ø 30 cm), najmanje [MN/m ²]
Zemljani materijali:		
(dio materijala iskopne kategorije "C" – sve gline niske do visoke plastičnosti i prašinasta tla)		
a) Srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a projektirani nasip nije viši od 2,00 m	97	20
b) Srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a projektirani nasip je viši od 2,00 m	95	20
Nekoherentni materijali i miješani materijali:		
(materijali iskopne kat. "A" i "B" i dio materijala kat. "C", kameni materijali, miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine, flišni pješčenjaci, dolomiti, škriljci, konglomerati, pijesci, pjeskoviti šljunci).		
c) Srasla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih i miješanih materijala, a projektirani nasip nije viši od 2,00 m	100	25
d) Srasla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih i miješanih materijala, a projektirani nasip je viši od 2,00 m	95	25

Kontrolna ispitivanja

Vrste ovih ispitivanja iste su kao kod tekućih ispitivanja, a njihov broj ovisi o materijalima, stanju vlažnosti tla i slično. Minimalni je broj ovih ispitivanja jedno ispitivanje na svakih 2000 [m²] uređenog temeljnog tla.

Kriteriji za ocjenu kakvoće ugrađivanja

Očišćeno, izravnano i uređeno temeljno tlo treba zbiti u skladu s zahtjevima propisanim u tablici 3.1-1.

Pod visinom nasipa podrazumijeva se visina od kote planuma temeljnog tla do kote planuma posteljice.

Ako se sastav temeljnog tla često mijenja (vrtače, škrape, manji ponori itd.) potrebno je da se prije gradnje nasipa temeljno tlo pripremi, odnosno sanira, kako je to dano u projektu.

Kada se uvjeti zbijenosti iz tablice 3.1-1 ne mogu postići treba, ovisno o uzrocima koji su do toga doveli, poduzeti ove mjere:

- poboljšati površinsku odvodnju sustavom drenaža i jaraka,
- zamijeniti slabi materijal i nadomjestiti ga boljim,
- poboljšati materijal dodavanjem vapna, cementa ili nekog drugog hidrauličnog veziva,
- primijeniti ojačanje tla pomoću geotekstila ili polimernih geomreža.

Kako bi se postigli traženi uvjeti, način sanacije temeljnog tla treba odabrati na osnovi potrebnih laboratorijskih ispitivanja i/ili vizualne ocjene stanja i kakvoće materijala u temeljnom tlu. Način sanacije predlaže izvođač, a odobrava ga nadzorni inženjer.

ZAMJENA SLOJA SLABOG TEMELJNOG TLA BOLJIM MATERIJALOM

Slabi materijal temeljnog tla zamijenit će se prikladnijim kada se zbog svojstava materijala u temeljnom tlu uz odgovarajući način rada (iz t. 3.1) ne mogu postići zahtjevi kakvoće iz tablice 3.1-1.

Iskop materijala u sloju određene debljine obavlja se prema potpoglavlju 2-02 OTU.

Materijal za zamjenu predlaže izvođač. Izvođač mora osigurati i sva potrebna ispitivanja radi uvida u njegovu kakvoću. Primjenu tog materijala mora odobriti nadzorni inženjer.

Debljina sloja koji će se zamijeniti treba biti određena projektom, a ako nije, određuje se na pokusnoj dionici. Na pokusnoj dionici određuje se tehnologija rada, vrsta strojeva za zbijanje i način njihova rada.

Dužina pokusne dionice iznosi najmanje 50 [m].

Na pokusnoj dionici ispituje se zbijenost materijala na način i po metodama iz t. 3.1, te vrijede i kriteriji za ocjenu kakvoće. Zbijenost se ispituje najmanje na pet mjesta. Svi troškovi u vezi s pokusnom dionicom padaju na teret izvođača, a ako ona zadovolji u pogledu kakvoće i ako se uklapa u trasu ceste, priznaje se kao potpuno završeni zamjenjujući sloj.

UREĐENJE SLABONOSIVOG TEMELJNOG TLA I POSTELJICE GEOTEKSTILOM

Način djelovanja

Način djelovanja geotekstila u područjima primjene u zemljanim radovima i temeljnom tlu može se utvrditi njihovom funkcijom. Ovdje su mjerodavne sljedeće mehaničke i hidrauličke zadaće:

- razdvajanje,
- pojačanje,
- filtriranje i
- dreniranje.

Ove se zadaće pojavljuju kao kombinacija različitih pojedinačnih funkcija. Geotekstili sprečavaju svojom funkcijom razdjeljivanja miješanih dvaju materijala bitno različitih svojstava. Na taj se način zadržava cjelovitost i funkcija obaju slojeva, pri čemu debljina pojedinog sloja ostaje nepromijenjena.

Pojačanjem se povećava nosivost konstrukcije.

Filtriranje i dreniranje omogućuju pravilnu odvodnju s tla, pa se povećava posmična otpornost.

Zahtjevi i tehnički uvjeti za odabir geotekstila

Mehanička ispitivanja za odabir geotekstila

Svaki geotekstil primijenjen u zemljanim radovima i temeljnom tlu mora bez obzira na svoju funkciju izdržati uvjete ugradnje. Pri ugradnji pojavljuju se dinamička i statička naprezanja na proboj, pucanje i razvlačenje koji se simuliraju sljedećim ispitivanjima:

(1) Ispitivanje statičkim probijanjem

Ovim se postupkom simulira opterećenje geotekstila pri navoženju i zbijanju grubog zrnatog nasipnog materijala.

(2) Dinamičko ispitivanje proboja piramidom

Promjenjiva naprezanja kojima je izložen geotekstil pri zbijanju i ponavljanim navoženjem (naročito kod malih nasipnih debljina) simuliraju se postupkom dinamičkog proboja piramidom.

(3) Vlačno ispitivanje

Odnos sile i istezanja opisan je postupkom vlačnog istezanja. Pri tome određena maksimalna vlačna sila i istezanje jesu mjerodavne značajke materijala za funkciju pojačanja. Osim toga je od značaja i pri ugradnji gornjeg sloja.

(4) Ispitivanje dinamičkim probijanjem

Ovim se postupkom simulira zatrpavanje geotekstila grubim, oštrim nasipnim materijalom.

Zahtjevi za geotekstile namijenjene razdvajanju i pojačanju

Za postavljanje mehaničkih zahtjeva za geotekstil namijenjen stabilizaciji prirodnog tla mjerodavni su sljedeći parametri:

- vrsta tla,
- nasipni materijal,
- prometno opterećenje.

Ovisno o najvećem zrnu (d_{max}) nasipnog materijala i obliku zrna (okruglo, četvrtasto do 63 mm ili četvrtasto > 63 mm) primjenjuje se tablica 3.3 - 2 ili 3.3 - 3.

Ovisno o modulu deformacije EV1 tla i prometnom opterećenju moraju biti ispunjeni zahtjevi iz tablica 3.3 - 2 i 3.3 - 3. Vrijednosti u tablicama 3.3 - 2 i 3.3 - 3 zasnivaju se na jakosti (čvrstoći) prvoga sloja od 40 cm i na prethodno određenom nasipnom materijalu.

Tablica 3.3 – 1. Moduli deformacije i stišljivosti (M_s) za vrste tala U1 do U3

Tlo	EV1	M_s
U1	$\leq 5 \text{ MN/m}^2$	$\leq 6 \text{ MN/m}^2$
U2	$5\text{--}15 \text{ MN/m}^2$	$6\text{--}20 \text{ MN/m}^2$
U3	$> 15 \text{ MN/m}^2$	$> 20 \text{ MN/m}^2$

Prema modulu deformacije EV1, razlikuju se tri vrste tala (tablica 3.3 - 1).

Prema austrijskim RVS 3.63 razlikuju se dvije vrste prometnog opterećenja za svaku vrstu tla i to razred opterećenja LKL I-IV i razred opterećenja V. Kod proračuna treba imati na umu da se LKL prema RVS 3.63 uzima kao osnova za izračun promjene ekvivalentnog opterećenja za projektno trajanje kolničke konstrukcije od 20 odnosno 30 godina.

Tablica 3.3 – 2. Mehanički zahtjevi za geotekstile kad je nasipni materijal od okruglog ili uglatog zrnja $d_{max} \leq 63 \text{ mm}$

U	LKL prema RVS 3.63	Najveća vlačna sila	Najveće vlačno istezanje	Tlačna sila proboja klipa	Promjer rupe/ispi. Padajućom kuglom	Statička sila proboja piramidom	Dinamička sila proboja piramidom
		kN/m	%	N	mm	N	N
U1	LKL I-IV	≥ 23	> 55	≥ 3850	< 15	≥ 1000	≥ 660
	LKL V	≥ 21	> 55	≥ 3500	< 16	≥ 900	≥ 600
U2	LKL I-IV	$\geq 18,5$	> 55	≥ 3000	< 17	≥ 750	≥ 510
	LKL V	$\geq 15,5$	> 55	≥ 2700	< 21	≥ 660	≥ 450
U3	LKL I-IV	$\geq 13,5$	> 55	≥ 2300	< 23	≥ 560	≥ 390
	LKL V	≥ 11	> 55	≥ 1850	< 27	≥ 490	≥ 310

Tablica 3.3 – 3. Mehanički zahtjevi za geotekstil kad je nasipni materijal uglatog zrnja $d_{max} > 63 \text{ mm}$

U	LKL prema RVS 3.63	Najveća vlačna sila	Najveće vlačno istezanje	Tlačna sila proboja klipa	Promjer rupe/ispi. Padajućom kuglom	Statička sila proboja piramidom	Dinamička sila proboja piramidom
		kN/m	%	N	mm	N	N
U1	LKL I-IV	≥ 26	> 55	≥ 4200	< 14	≥ 1140	≥ 750
	LKL V	≥ 23	> 55	≥ 3850	< 15	≥ 1000	≥ 660
U2	LKL I-IV	≥ 21	> 55	≥ 3500	< 16	≥ 900	≥ 600
	LKL V	$\geq 18,5$	> 55	≥ 3000	< 17	≥ 750	≥ 510
U3	LKL I-IV	$\geq 15,5$	> 55	≥ 2700	< 21	≥ 660	≥ 450
	LKL V	$\geq 13,5$	> 55	≥ 2300	< 23	≥ 560	≥ 390

Vrijednosti u tablicama 3.3 - 2 i 3.3 - 3 iskazuju potrebne (nužne) srednje vrijednosti (nominalne vrijednosti). Za proizvode maksimalnog vlačnog istezanja < 55% treba u tablicama 3.3 - 2 i 3.3 - 3 maksimalnu silu povećati za faktor 4.

Tablica 3.3 – 4. Potrebna mehanička obilježja geotekstila za filtriranje

Filtar (nasipni materijal)	Tlo	Najveća vlačna sila	Najveće vlačno istezanje	Proboj klipom	Promjer rupe
		[kN/m]	[%]	[N]	[mm]
Okruglo ili četvrtasto zrno < 63 mm	koherentno	≥ 7	> 55	≥ 1150	< 34
Okruglo ili četvrtasto zrno < 63 mm	nekoherentno	≥ 8,5	> 55	≥ 1500	< 30
Četvrtasto zrno > 63 mm	koherentno	≥ 8,5	> 55	≥ 1500	< 30
Četvrtasto zrno > 63 mm	nekoherentno	≥ 11	> 55	≥ 1850	< 27

Zahtjevi za filtarske i drenažne geotekstile

Za primjenu geotekstila za filtriranje i dreniranje potrebna je odgovarajuća mehanička čvrstoća uz zadržavanje sljedećih obilježja (tablica 3.3 - 4).

Vrijednosti u tablici iskazuju potrebne srednje vrijednosti (nominalne vrijednosti).

Hidraulička ispitivanja za izbor geotekstila

(1) Vodopropusnost

Geotekstili moraju biti dovoljno vodopropusni kako bi se iz tla odstranila voda i povisila otpornost na smicanje. Vodopropusnost se ispituje okomito na ravninu geotekstila (permitivnost ψ) kao i u ravnini (transmisivnost Φ). Hidrauličke vrijednosti treba ispitati pod različitim opterećenjima (normalni naponi).

(2) Djelotvorna veličina otvora

Za ocjenu trajne propusnosti i filtracijske postojanosti (mehanička i hidraulička filtracijska postojanost) mjerodavna je veličina otvora geotekstila. Efektivna veličina otvora određuje se mokrim sijanjem

propisanog ispitnog tla prema HRN EN ISO 12956.

U postupku ispitivanja geotekstil ima funkciju sita.

Efektivna veličina otvora određuje se iz prolaza tla kroz geotekstil i zaostalog tla. Efektivna veličina otvora O_{90} , W je onaj promjer zrna kod kojeg 90% tla ostaje na geotekstilu. Dovoljnom permitivnošću i transmisivnošću kao i odgovarajućom veličinom otvora osigurana je djelotvorna odvodnja susjednih tala.

Zahtjevi za geotekstile namijenjene razdvajanju i pojačanju

Za dostatnu mehaničku filtracijsku postojanost trebaju veličine otvora biti u sljedećem rasponu:

$$0,06 \text{ mm} \leq O_{90}, w \leq 0,2 \text{ mm}$$

Za dostatnu hidrauličku filtracijsku postojanost vrijede obilježja iz tablice 3.3 - 5.

Tablica 3.3 – 5. Hidraulička obilježja geotekstila za razdvajanje i pojačanje

Vodopropusnost okomita na ravninu	
k_v	Permitivnost ψ
[m/s]	[s ⁻¹]
$\geq 1 \times 10^{-3}$	≥ 1

Zahtjevi za filtarske i drenažne geotekstile

Za primjenu geotekstila u funkciji filtriranja i dreniranja potrebna su hidraulička obilježja prikazana u tablici 3.3 - 6.

Tablica 3.3 – 6. Hidraulička obilježja geotekstila za filtriranje i dreniranje

Veličina otvora $O_{90, w}$	Permitivnost ψ	Transmisivnost Φ kod 20 kN/m ²
[mm]	[s ⁻¹]	[m ² /s]
0,10 - 0,2	> 1	$> 5 \times 10^{-7}$

Zahtjevi za postojanost

Utjecaj okoliša (UV-zraka, kemijski i biološki utjecaji) dokazuje se tako što se uzima u obzir trajnost odnosno najveća nepovratna vlačna sila pri vlačnom pokusu uske trake nakon držanja u određenim uvjetima.

(1) Postojanost na UV - zrake

Srednja vrijednost najveće vlačne sile određene u vlačnom pokusu na širokim trakama prema HRN EN ISO 10319 ne smije se, nakon izlaganja UV-zrakama 360 [sati], smanjiti u odnosu na srednju vrijednost za više od 40 [%].

(2) Kemijska postojanost

Srednja vrijednost najveće (vlačne) sile određene u vlačnom pokusu na širokim trakama prema HRN EN ISO 10319 ne smije se, nakon držanja u otopinama, promijeniti za više od 30 [%] u odnosu na srednju vrijednost za neuskladišteni uzorak (prema ÖNORM S 2073, tablica 3.3 - 5).

Metode ispitivanja

U smislu osiguranja kakvoće prema potpoglavlju 3.3.5. mogu se od strane ovlaštenog tijela provoditi ova navedena ispitivanja:

Za mehanička ispitivanja kao rezultat daju se srednje vrijednosti. Dopusćeni su sljedeći koeficijenti varijacije:

- vlačna čvrstoća široke trake < 15 [%]
- sila proboja klipom < 15 [%]
- masa po jedinici površine < 10 [%]

Kod anizotropnih najvećih vlačnih sila u pokusu vlačnog ispitivanja široke trake mjerodavna je najmanja srednja vrijednost vršne sile u uzdužnom, poprečnom i dijagonalnom smjeru.

Za istezanje u pokusu vlačnog ispitivanja široke trake daje se srednja vrijednost iz uzdužnog, poprečnog i dijagonalnog smjera: $\varepsilon = (\varepsilon_{uzd} + \varepsilon_{popr} + \varepsilon_{dijag}) / 3$

Identifikacijska ispitivanja

Određivanje identifikacijskih parametara (kao što su nazivna debljina i po jedinici površine masa) daje pojednostavnjen način prikazivanja geotekstila. Te vrijednosti ne označavaju kakvoću. Za ocjenu kakvoće mjerodavna su ispitivanja prema potpoglavlju 3.3.3.

Za određivanje vrijede sljedeće norme:

HRN EN 965:2001 Geotekstili i geotekstilni srodni proizvodi – Određivanje mase po jedinici površine, (EN 965:1995)

HRN EN 964-1:2001 Geotekstili i geotekstilni srodni proizvodi – Određivanje debljine pri određenom tlaku – 1. dio: Jednoslojni (EN 964-1:1995)

Ispitivanja za izbor geotekstila

Za opis kakvoće proizvoda potrebna su ispitivanja navedena u tablici 3.3 – 7:

Tablica 3.3 – 7. Ispitivanja - parametar - norme za ispitivanje radi odabira geotekstila

Br.	Ispitivanje	Parametar	Norma za ispitivanje
1	Ispitivanje statičkim probijanjem	Sila na proboj klipom	HRN EN 12236:2001
2	Vlačno ispitivanje na širokim trakama	Najveća vlačna sila (uzdužno, poprečno, dijagonalno)	HRN EN ISO 10319: 2001
3	Ispitivanje dinamičkim probijanjem	Promjer rupe	HRN EN 918:2001
4	Dinamičko ispitivanje proboja piramidom	Dinamička sila proboja piramidom	vidi dodatak
5	Određivanje karakteristične veličine otvora	Djelotvorna veličina otvora O_{90} , w	HRN EN ISO 12956: 2001
6	Određivanje vodopropusnosti okomito na ravninu, bez opterećenja	Permitivnost ψ	HRN EN ISO 11058: 2001
7	Određivanje kapaciteta otjecanja vode u ravnini	Transmisivnost Φ	HRN EN ISO 12958: 2001
8	UV - postojanost	Smanjenje najveće vlačne sile	HRN EN ISO 10319, DIN 53 384 postupak B (globalni UV uređaj)
9	Kemijska postojanost	Promjena najveće vlačne sile	HRN EN ISO 10319 (držanje u otopinama prema ÖNORM S 2073)

Opis proizvoda

Tehnički list

Uz ponudu prilaže se tehnički list s navedenim svojstvima prema potpoglavlju 3.3.3., a osim toga treba dodati i podatke o:

- proizvodu,
- proizvođaču/prodavaču,
- postupku proizvodnje i sirovini,
- skupini proizvoda:
 - netkani (vrsta učvršćivanja, duljina vlakna, npr. beskonačna vlakna, kratka vlakna),
 - tkanine (način tkanja),
 - šivani (način vezanja),
 - kompoziti (pojedinačne sastavnice).

Dostavnica

Na dostavnici treba navesti proizvođača i vrstu proizvoda. Isto tako treba navesti količinu način pakiranja i datum isporuke.

Označavanje proizvoda

Proizvod se označava otiskom i etiketom. Otisak na geotekstilu dobije se tako da se na ravnomjernim razmacima (najmanje svakih 5 [m]) otisne tip i šarža.

Etiketa na smotku (roli) mora sadržavati podatke o proizvođaču, tipu, sirovini, masi po jedinici površine i način pakiranja.

Osiguranje kakvoće

Ispitivanje upotrebljivosti

Ispitivanje upotrebljivosti prema ovim OTU naručuje proizvođač prije nego što proizvod ide prvi put u primjenu. Treba deklarirati upotrijebljenu sirovinu. Moguće promjene treba najaviti kontrolnoj ustanovi. Ispitivanje upotrebljivosti obavlja ovlašteno tijelo. Pri promjeni jednog ili više svojstava koja značajno utječu na sastavnice sirovine i dovode u pitanje ispunjenje uvjeta propisanih ovim OTU, treba provesti nova prethodna ispitivanja upotrebljivosti. Ispitivanja upotrebljivosti obuhvaćaju sva ispitivanja navedena u tablici 3.3 - 7.

O rezultatima ispitivanja upotrebljivosti sastavlja se izvještaj u kojem se navodi jeli proizvođač ispunio tražene zahtjeve. Rezultati ispitivanja upotrebljivosti prilažu se ponudi.

Nadzor proizvodnje

Za svaku seriju proizvoda potrebno je sastaviti ugovor o nadzoru između proizvođača i ovlaštenog tijela za ispitivanje. Takav ugovor o nadzoru treba obuhvaćati najmanje sljedeća ispitivanja:

Prema potpoglavlju 3.3.4	Oznaka proizvoda
HRN EN 965	Određivanje mase po jedinici površine
HRN EN ISO 10319	Vlačno ispitivanje široke trake
HRN EN ISO 12236	Ispitivanje statičkim probijanjem
HRN EN 964-1	Određivanje debljine pri određenom tlaku
HRN EN ISO 12956	Određivanje karakteristične veličine otvora
HRN EN ISO 12958	Određivanje kapaciteta otjecanja vode u ravni
HRN EN ISO 11058	Određivanje vodopropusnosti okomito na ravninu, bez opterećenja

Nadzor deklarirane serije proizvoda treba provesti najmanje dvaput godišnje na najmanje dva tipa te proizvodne serije prema izboru ovlaštenog tijela. Unutar tri godine treba ispitati cjelokupnu proizvodnu seriju. Jednom godišnje treba ispitati veličinu otvora i UV-postojanost jednog tipa iz proizvodne serije.

Uzorke iz proizvodnje odnosno skladišta proizvođača uzima ovlašteno tijelo. Osim toga, ovlašteno tijelo treba obaviti i nadzor proizvodnje kod proizvođača i o tome izraditi izvještaj. Troškove ispitivanja upotrebljivosti i nadzora proizvodnje snosi proizvođač.

Tekuća ispitivanja

Vlastiti nadzor izvođača su tekuća ispitivanja proizvođača i ovlaštenog tijela kako bi se utvrdilo odgovaraju li svojstva proizvoda ugovorenim zahtjevima i zahtjevima iz OTU. Troškove tekućih ispitivanja snosi izvođač. Način i opseg tekućih ispitivanja treba navesti u PKOK i priručniku osiguranja kakvoće, a ista se provode na najmanje svakih 10.000 [m²] ugrađenog geotekstila. O rezultatima ispitivanja vodi se protokol. U okviru vlastitog nadzora izvođač mora minimalno provesti ispitivanja uzimajući u obzir sljedeće norme:

Prema potpoglavlju 3.3.4.	Oznaka proizvoda
HRN EN 965	Određivanje mase po jedinici površine
HRN EN ISO 10319	Vlačno ispitivanje široke trake
HRN EN ISO 12236	Ispitivanje statičkim probijanjem
HRN EN 964-1	Određivanje debljine pri određenom tlaku

Osim toga, najmanje jednom godišnje na svakom tipu proizvoda mora ispitati:

HRN EN ISO 12956	Određivanje karakteristične veličine otvora
DIN 53 384 / postupak B	UV-postojanost

Kontrolna ispitivanja

Uz stalni nadzor pakiranja, etiketiranja i oznaka na samom proizvodu, provode se i kontrolna ispitivanja proizvoda prema potrebi, kao i posebna ispitivanja ovisno o projektu i PKOK-u. Takva se ispitivanja provode najmanje svakih 20.000 [m²], pri čemu se utvrđuju opseg ispitivanja i metode ispitivanja. Kontrolna ispitivanja prihvatljivosti moraju minimalno obuhvaćati ispitivanje prema slijedećim normama:

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

Kontrolna ispitivanja provodi ovlašteno tijelo u skladu s OTU.

Smjernice i norme

RVS 3.63	Građevinskotehnički detalji,
RVS 8.24	Zemljani radovi
HRN EN 918	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi –Ispitivanje dinamičkim probijanjem
HRN EN 964-1	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi – Određivanje debljine pri određenom tlaku-1. dio: Jednoslojni
HRN EN 965	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi-Određivanje mase po jedinici površine
ÖNORM EN 30 318	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi; pojmovi
HRN EN ISO 10319	Geotekstili - Vlačno ispitivanje na širokim trakama
ÖNORM S 2073	Odlagališta; sintetičke izolacijske trake; zahtjevi i ispitivanja
ÖNORM S 2076	Odlagališta; sintetičke izolacijske trake; postavljanje
DIN 18 200	Kontrola kakvoće građevinskih materijala, dijelova građevine i načina gradnje, opće postavke.
DIN 53 384	Ispitivanje sintetičkih materijala; simuliranje uvjeta djelovanja okoliša putem UV oštećenja
HRN EN ISO 11 058	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi - Određivanje vodopropusnosti okomito na ravninu, bez opterećenja
HRN EN ISO 12 956	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi - Određivanje karakteristične veličine otvora
HRN EN ISO 12 958	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi - Određivanje kapaciteta otjecanja vode u ravnini
HRN EN ISO 12 236	Geotekstili i geotekstilu srodni proizvodi - Ispitivanje statičkim probijanjem (CBR ispitivanje)

2.6.4. Izrada nasipa

KONTROLA KAKVOĆE

Dimenzije nasipa moraju se tijekom rada kontrolirati tako da ih se uspoređuje s dimenzijama iz projekta. Detaljna kontrola obavlja se pri preuzimanju završnog sloja nasipa (posteljice) mjerenjem od osiguranih iskolčenih točaka osovine ceste po horizontalnoj i vertikalnoj projekciji.

Ako se ustanovi da je nagib pokosa nasipa veći od projektiranog, nadzorni inženjer može zahtijevati ispravku prema projektiranom nagibu. Nagib pokosa mora se ispraviti pomoću stepenica, primjenom iste kakvoće materijala, te istim strojevima za zbijanje, do postizanja tražene zbijenosti. Nije dopušteno smanjenje nagiba pokosa nasipa "naljepljivanjem" sloja materijala bez zbijanja i bez prethodne izrade stepenica.

Propisi na osnovi kojih se obavlja kontrola kakvoće materijala za izradu i pri izradi nasipa:

HRN U.B1.010/79	Uzimanje uzoraka tla
HRN U.B1.012/79	Određivanje vlažnosti uzoraka tla
HRN U.B1.014/68	Određivanje specifične težine tla
HRN U.B1.016/68	Određivanje zapreminske težine tla
HRN U.B1.018/80	Određivanje granulometrijskog sastava
HRN U.B1.020/80	Određivanje granica konzistencije tla. Aterbergove granice
HRN U.B1.024/68	Određivanje sadržaja sagorljivih organskih materija tla
HRN U.B1.038/68	Određivanje optimalnog sadržaja vode
HRN U.E1.010/81	Zemljani radovi na izgradnji putova
HRN U.E8.010/81	Nosivost i ravnost na nivou posteljice

Propisi na osnovi kojih se obavljaju tekuća i kontrolna ispitivanja:

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

TEKUĆA ISPITIVANJA

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

(Sz) ili određivanje modula stišljivosti (M_s) kružnom pločom $\varnothing 30$ [cm] (ovisno o vrsti materijala) najmanje na svakih 1000 [m²] svakog sloja nasipa, te ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 4000 [m³] izvedenog nasipa.

Ako se nasip radi od kamenog materijala dobivenog miniranjem, potrebna kontrola granulometrijskog sastava u laboratoriju obavlja se na materijalu do najvećeg zrna od 10 [cm], a udio pojedinih frakcija (10-40 cm) određuje se vizualnom kontrolom i procjenom.

U jednoj seriji, jedan od pet rezultata ispitivanja zbijenosti može biti manji od minimalno traženog, s tim da po apsolutnoj vrijednosti ne odstupa za više od:

- 5 %, pri mjerenju prostornih masa u suhom stanju (γ_d),
- 10 %, pri mjerenju modula stišljivosti (M_s).

Ako je broj pokusa u jednoj kontrolnoj seriji manji od pet, tada sve vrijednosti (rezultati) određene ispitivanjem trebaju biti veće od najmanje tražene.

Rezultate ispitivanja izvođač predoduje nadzornom inženjeru koji će, ako rezultati zadovoljavaju, odobriti kontrolna ispitivanja i nasipavanje novog sloja nasipa.

KONTROLNA ISPITIVANJA

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

(Sz) ili određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom Ø 30 [cm] (ovisno o vrsti materijala) najmanje na svakih 2000 [m²] svakog sloja nasipa, te ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 8000 [m³] izvedenog nasipa.

IZRADA NASIPA OD KAMENITIH MATERIJALA

Pod kamenitim materijalima razumijevaju se materijali dobiveni miniranjem, kamene drobine i šljunci, tj. materijali koji praktički nisu osjetljivi na prisutnost vode (materijali iskopne kategorije "A" i dio materijala iskopne kategorije "C").

Nasipi od takvih materijala izrađuju se u slojevima orijentacijske debljine od 50 do 100 [cm], a stvarna maksimalna debljina razgrnutog sloja nasipa određuje se na pokusnoj dionici.

Materijal za izradu nasipa treba zadovoljavati ove uvjete:

- granulacija materijala treba biti takva da je koeficijent nejednolikosti $U = d_{60}/d_{10}$ veći od 4;
- maksimalna veličina zrna smije biti jednaka najviše polovici debljine sloja, ali ne veća od 40 [cm] (pri čemu se dopušta da 15 [%] zrna bude veličine i do 50 [cm]).

Radovi na izradi nasipa ne smiju se obavljati kada je nasipni materijal smrznut, odnosno kada na trasi ima snijega i leda. Kriteriji za ocjenu kakvoće ugrađenog materijala u slojeve nasipa dani su u tablici 3.4-4 - 1.

Tablica 3.4.4 - 1. Kriteriji ugradnje kamenitih materijala u nasip

Položaj nasipnih slojeva	Stupanj zbijenosti Sz (u odnosu na standardni Proctorov postupak) najmanje [%]	Modul stišljivosti Ms (ploča Ø 30 cm) najmanje [MN / m ²]
a) Slojevi nasipa visokih preko 2 m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2 m ispod planuma posteljice	95	40
b) Slojevi nasipa nižih od 1 m i slojevi nasipa viših od 2 m u zoni 2 m ispod planuma posteljice	100	40

2.6.5. 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.

KONTROLA KAKVOĆE

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

HRN U.B1.010/79	Uzimanje uzoraka tla
HRN U.B1.012/79	Određivanje vlažnosti uzoraka tla
HRN U.81.014/68	Određivanje specifične težine tla
HRN U.B1.016/68	Određivanje zapreminske težine tla
HRN U.B1.018/80	Određivanje granulometrijskog sastava
HRN U.B1.020/80	Određivanje granica konzistencije tla.Aterbergove granice
HRN U.B1.022/68	Određivanje promjene zapremine tla
HRN U.B1.024/68	Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla
HRN U.B1.038/68	Određivanje optimalnog sadržaja vode

HRN U.B1.042/69 Određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti
HRN U.E8.010/81 Nosivost i ravnost na nivou posteljice

Propisi na osnovi kojih se obavljaju tekuća i kontrolna ispitivanja:

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

TEKUĆA ISPITIVANJA

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

(Sz) i određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom Ø 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 ± 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.

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].

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 $S_z > 100$ [%],
- modul stišljivosti mjeren kružnom pločom $d = 30$ [cm], $M_s > 40$ [MN/ m²].

2.6.6. 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. Zemljani radovi na izgradnji cesta-Tehnički uvjeti za izvršenje
HRN U.E8.010/81	Projektiranje i gradnja cesta. Nosivost i ravnost na nivou posteljice

2.6.7. Kolnička konstrukcija

NOSIVI SLOJ OD ZRNATOG KAMENOG MATERIJALA BEZ VEZIVA

Kontrola kakvoće

Uzorkovanje materijala

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

Laboratorijska ispitivanja

U laboratoriju se ispituju sljedeća svojstva zrnatog 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.

Zahtjevi kakvoće za zrnate kamene materijale

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

Granulometrijski sastav

Granulometrijska se krivulja zrnatog 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:

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

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

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 znatog 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 znatog 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 znatog 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.

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 zrnatog 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 zrnatog 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 zrnatog materijala zbog promjene stijenske mase u kamenolomu, ili zbog promjene u tehnologiji proizvodnje zrnatog 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.

Zahtjevi kakvoće za ugrađeni nosivi sloj

Završeni nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala bez veziva mora zadovoljavati zahtjeve propisane u projektu. Ako nije drugačije određeno, moraju biti zadovoljeni zahtjevi za modul

stišljivosti, stupanj zbijenosti, granulometrijski sastav, ravnost površine sloja, visinu i debljinu, te položaj i nagib sloja iz OTU.

Modul stišljivosti i stupanj zbijenosti

Na ugrađenom sloju od zrnatog 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 zrnatog kamenog materijala bez veziva

Slojevi koji dolaze iznad nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala	Traženi zahtjevi, najmanje	
	Modul stišljivosti M_s [MN/m ²]	Stupanj zbijenosti S_z [%]
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.

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.

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 o zrnatog kamenog materijala bez veziva.

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 stišljivosti (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.

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 stišljivosti 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 stišljivosti kružnom pločom promjera 300 mm i stupnja zbijenosti volumetrom u odnosu na maksimalnu zbijenost po modificiranom Proctorovu postupku, ili denzimetrom, najmanje na svakih 1000 [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.

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.

Dokumentacija o dokazu kakvoće

Izvještaj o pogodnosti materijala, potpoglavlja 0-17, 0-19 i 5-01.1.1, OTU,

Izvještaj o tekućim ispitivanjima, potpoglavlja 0-17, 0-19 i 5-01.3.2, OTU,

Izvještaj o kontrolnim ispitivanjima, potpoglavlja 0-17, 0-19 i 5-01.3.2, OTU,

Izvještaj o kontrolnim ispitivanjima sloja geodetskim snimanjem, potpoglavlja 1-02 i 5-01.1.3 OTU,

Izvještaj nadzornog inženjera o izvedenim radovima.

2.6.8. Asfalterski radovi

PRILOG A

BITUMENSKE MJEŠAVINE

A.1. Područje primjene

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti bitumenskih mješavina određuju se odnosno provode prema normama serije HRN EN 13108, normama na koje te norme upućuju i odredbama ovoga Priloga.

A.2. Sastavni materijali

A.2.1. Agregat

Proizvođač bitumenskih mješavina obavezan je provoditi kontrolne postupke prilikom isporuke i skladištenja agregata na deponiju asfaltne baze, sukladno točki 5. norme HRN EN 13108-21, a nadzor i ispitivanje uskladištenog agregata na deponiju asfaltne baze sukladno točki 6.2 norme HRN EN 13108-21 (tablica 3).

A.2.2 Punilo

Proizvođač bitumenskih mješavina obavezan je provoditi kontrolne postupke prilikom isporuke i skladištenja punila na deponiju asfaltne baze, sukladno točki 5. norme HRN EN 13108-21, a nadzor i ispitivanje uskladištenog punila na deponiju asfaltne baze sukladno točki 6.2 norme HRN EN 13108-21 (tablica 4).

A.2.4. Bitumen

Proizvođač bitumenskih mješavina obavezan je provoditi kontrolne postupke prilikom isporuke i skladištenja bitumena u cisternama na asfaltnoj bazi, sukladno točki 5. norme HRN EN 13108-21, a

nadzor i ispitivanje uskladištenog bitumena u cisternama na asfaltnoj bazi sukladno točki 6.2 norme HRN EN 13108-21 (tablica 5).

Proizvođač bitumenskih mješavina obavezan je provoditi kontrolne postupke prilikom isporuke i skladištenja dodataka u asfaltnoj bazi, sukladno točki 5. norme HRN EN 13108-21, a nadzor i ispitivanje uskladištenih dodataka sukladno točki 6.2 norme HRN EN 13108-21 (tablica 6).

A.4. Potvrđivanje sukladnosti

Potvrđivanje sukladnosti bitumenskih mješavina provodi se sustavom 2+ prema odredbama Dodatka A sljedećih usklađenih norma:

- HRN EN 13108-1 - asfaltbeton (AC),
- HRN EN 13108-2 - asfaltbeton za vrlo tanke slojeve (BBTM),

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

U svrhu početnog ispitivanja bitumenskih mješavina od asfaltbetona proizvođač je obavezan provesti ispitivanje specificiranih tehničkih svojstava, 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,
- za asfaltbeton za nosive slojeve (empirijski pristup) - tablice A7 i A8,

U svrhu početnog ispitivanja bitumenskih mješavina od asfaltbetona za vrlo tanke slojeve (BBTM) proizvođač je obavezan provesti ispitivanje specificiranih tehničkih svojstava navedenih u tablicama A16 i A17.

Početno ispitivanje svih propisanih tehničkih svojstava provodi se na laboratorijski pripremljenim uzorcima od bitumenskih mješavina, pripremljenih u laboratoriju (ulazni sastav) ili na asfaltnom postrojenju (izlazni sastav), odnosno na uzorcima uzetim iz izvedenog asfaltnog sloja.

Tvornička kontrola 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 tvorničke kontrole 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	Radna razina usklađenosti pogona -OCL ^(a)		
		OCL A	OCL B	OCL C
Asfaltbeton za habajuće slojeve SMA Porozni asfalt	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*)

Vrednovanje rezultata ispitivanja sastava bitumenskih mješavina prema dopuštenim odstupanjima navedenim u tablici A.1 Dodatka A norme HRN EN 13108-21, a u svrhu obvezne ocjene razine radne usklađenosti pogona (OCL), provodi se metodom pojedinačnih rezultata sukladno točki A.3.2 Dodatka A norme HRN EN 13108-21.

Osim vrednovanja rezultata ispitivanja sastava bitumenskih mješavina metodom pojedinačnih rezultata, provodi se i vrednovanje ujednačenosti sastava proizvedenih bitumenskih mješavina određivanjem srednjeg odstupanja od ciljne vrijednosti pojedinog parametra, sukladno točki A.5 Dodatka A, norme HRN EN 13108-21.

Kontrola fizikalno-mehaničkih svojstava bitumenskih mješavina provodi se prema zahtjevima Dodatka D norme HRN EN 13108-21, s razinom C učestalosti ispitivanja navedenom u tablici D.1.

A.5. Označavanje

Bitumenske mješavine, ovisno o vrsti, označavaju se na otpremnici prema normama specifikacija navedenim u točki A.7 ovoga Priloga. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na odgovarajuću normu, a u skladu s Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda.

A.6. Ispitivanje

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

- za asfaltbeton za habajuće slojeve (empirijski pristup) - tablice A3 i A4,
- za asfaltbeton za nosive slojeve (empirijski pristup) - tablice A7 i A8,
- za BBTM - tablice A16 i A17,

A.7. Norme

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)
HRN EN 13108-2:2007	Bitumenske mješavine -- Specifikacije materijala -- 2. dio: Asfaltbeton za vrlo tanke slojeve (EN 13108-2:2006)
HRN EN 13108-2:2007/Ispr.1:2008	Bitumenske mješavine -- Specifikacije materijala -- 2. dio: Asfaltbeton za vrlo tanke slojeve (EN 13108-2:2006/AC:2008)

PRILOG D

AGREGAT

D.1. Područje primjene

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti agregata određuju se odnosno provode prema normi HRN EN 13043, normama na koje te norme upućuju i odredbama ovoga Priloga.

D.3. Potvrđivanje sukladnosti

Potvrđivanje sukladnosti agregata i punila provodi se sustavom 2+ prema odredbama Dodatka ZA norme HRN EN 13043.

U svrhu početnog ispitivanja krupnog, sitnog i miješanog agregata, proizvođač je obavezan provesti ispitivanje svih geometrijskih svojstava agregata navedenih u tablici D1, fizikalna svojstva (točka norme 4.2.2 i točke norme od 4.2.7.1 do 4.2.11) navedena u tablici D2, te kemijska svojstva pod točkama norme 4.3.2 i 4.3.3 navedena u tablici D3 ovoga Priloga.

U svrhu početnog ispitivanja krupnog agregata, proizvođač je obavezan provesti ispitivanja fizikalnih svojstava agregata prema točkama norme 4.2.3, 4.2.4 i 4.2.5 navedenih u tablici D2, samo u slučaju kada je to svojstvo bitno za krajnju namjenu agregata.

U svrhu početnog ispitivanja krupnog, sitnog i miješanog agregata, proizvođač je obavezan provesti ispitivanje fizikalnog svojstva agregata pod točkom norme 4.2.12. navedenog u tablici D2 i kemijska svojstva od točke norme 4.3.4.1. do točke norme 4.3.4.3. navedena u tablici D3, samo u slučaju potrebe.

U svrhu početnog ispitivanja punila, proizvođač je obavezan provesti ispitivanje tehničkih svojstava punila navedenih u tablici D6 (osim točke norme 5.5.2. do 5.5.6.).

Sve ostale odredbe provedbe ispitivanja tipa proizvoda navedene su u točki 6.2 norme HRN EN 13043 i u obvezi su proizvođača agregata.

Pri provedbi tvorničke kontrole proizvodnje agregata i punila proizvođač je obavezan pridržavati se svih odredbi navedenih u točki 6.3 norme HRN EN 13043.

D.4. Označavanje

Agregat i punilo za bitumenske mješavine označavaju se na otpremnici prema normi HRN EN 13043. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu normu, a u skladu s Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda.

D.5. Ispitivanje

Ispitivanje agregata za bitumenske mješavine provodi se prema normama navedenim u tablicama D1, D2 i D3, a ispitivanje punila prema tablici D6 ovoga Priloga.

D.6. Kontrola prije proizvodnje bitumenskih mješavina

Kontrolu agregata i punila provodi proizvođač bitumenskih mješavina prema vlastitom Planu kvalitete, sukladno odgovarajućim zahtjevima točke 5. i točke 6. norme HRN EN 13108-21.

Kontrola agregata i punila provodi se odgovarajućom primjenom normi iz tablice D1, D2, D3 i D6 ovoga Priloga.

D.7. Održavanje svojstava

Proizvođač i distributer agregata i punila, te proizvođač bitumenskih mješavina, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava agregata tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara i skladištenja.

D.8. Norme

HRN EN 13043:2003	Agregati za bitumenske mješavine i površinsku obradu cesta, aerodromskih pista i drugih prometnih površina (EN 13043:2002)
HRN 13043:2003/AC:2006	Agregati za bitumenske mješavine i površinsku obradu cesta, aerodromskih pista i drugih prometnih površina (EN 13043:2002/AC:2004)

PRILOG F

BITUMEN

F.1. Područje primjene

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti bitumena određuju se odnosno provode prema normama navedenim u točki F.8 ovoga Priloga, normama na koje te norme upućuju i odredbama ovoga Priloga.

F.3. Potvrđivanje sukladnosti

F.3.1. Cestograđevni bitumen

Potvrđivanje sukladnosti cestograđevnog bitumena provodi se prema odredbama Dodatka ZA norme HRN EN 12591 (sustav 2+) i odredbama ovoga Priloga.

U svrhu provedbe početnog ispitivanja cestograđevnog bitumena, proizvođač je obavezan provesti laboratorijska ispitivanja tehničkih svojstava navedenih u tablici F1 ovoga Priloga.

Sve ostale odredbe provedbe ispitivanja tipa proizvoda navedene su u točki 6.2 norme HRN EN 12591 i u obvezi su proizvođača cestograđevnog bitumena.

Pri provedbi tvorničke kontrole proizvodnje cestograđevnog bitumena proizvođač je obavezan pridržavati se svih odredbi navedenih u točki 6.3 norme HRN EN 12591.

F.3.3. Polimerom modificirani bitumen

Potvrđivanje sukladnosti polimerom modificiranog bitumena provodi se prema odredbama Dodatka ZA norme HRN EN 14023 (sustav 2+) i odredbama ovoga Priloga.

U svrhu početnog ispitivanja polimerom modificiranog bitumena, proizvođač je obavezan provesti laboratorijska ispitivanja tehničkih svojstava navedenih u tablici F3 ili u tablici F4 ovoga Priloga, ovisno kojom vrstom polimera je bitumen modificiran.

Sve ostale odredbe provedbe ispitivanja tipa proizvoda navedene su u točki 6.2 norme HRN EN 14023 i u obvezi su proizvođača polimerom modificiranog bitumena.

Pri provedbi tvorničke kontrole proizvodnje polimerom modificiranog bitumena proizvođač je obavezan pridržavati se svih odredbi navedenih u točki 6.3 norme HRN EN 14023.

F.4. Označavanje

F.4.1. Cestograđevni bitumen

Cestograđevni bitumen označava se na otpremnici prema normi HRN EN 12591. Oznaka mora obavezno sadržavati upućivanje na tu normu, a u skladu s Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda.

Sukladno normi HRN EN 12591, točka 5.2.1, naša oznaka tipa cestograđevnog bitumena označava se najnižom i najvišom vrijednošću penetracije, pisanog oblika X/Y, pri čemu je:

- X – najniža vrijednost penetracije,
- Y – najviša vrijednost penetracije.

Naša nacionalna oznaka cestograđevnog bitumena još dodatno sadrži informaciju o primjeni bilo koje vrste dodatka bitumenu u svrhu proizvodnje bitumenske mješavine po toplom postupku („niskotemperaturni“ asfalt), te se u tom slučaju, oznaci tipa cestograđevnog bitumena propisanoj normom HRN EN 12591, dodaje još slovna oznaka „NB“.

F.4.3. Polimerom modificirani bitumen

Polimerom modificirani bitumen označava se na otpremnici isključivo prema normi HRN EN 14023. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu normu, a u skladu s Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda.

Naša nacionalna oznaka polimerom modificiranog bitumena dodatno sadrži informaciju o vrsti polimernog modifikatora, te informaciju o primjeni bilo koje vrste dodatka bitumenu u svrhu proizvodnje bitumenske mješavine po toplom postupku („niskotemperaturni“ asfalt).

Bitumen modificiran elastomerom, uz normom propisanu oznaku tipa dodatno sadrži i slovnu oznaku „E“.

Bitumen modificiran plastomerom, uz normom propisanu oznaku tipa dodatno sadrži i slovnu oznaku „P“.

U slučaju kada polimerom modificirani bitumen sadrži dodatak u svrhu proizvodnje niskotemperaturnog asfalta, tada se oznaci elastomerom modificiranog bitumena ili oznaci plastomerom modificiranog bitumena još dodaje slovna oznaka „NB“. Primjer: 45/80-65 E NB ili 45/80-65 P NB

F.5. Ispitivanje

Ispitivanje cestograđevnog bitumena provodi se prema normama navedenim u tablici F1 ovoga Priloga.

Ispitivanje polimerom modificiranog bitumena provodi se prema normama navedenim u tablici F3 ili u tablici F4 ovoga Priloga, ovisno o vrsti polimernog modifikatora bitumena.

Sve navedene vrste bitumena uzorkuju se sukladno normi HRN EN 58, a za laboratorijsko ispitivanje pripremaju prema normi HRN EN 12594.

F.6. Kontrola prije proizvodnje bitumenskih mješavina

Kontrolu cestograđevnog i polimerom modificiranog bitumena provodi proizvođač bitumenskih mješavina prema vlastitom Planu kvalitete, sukladno odgovarajućim zahtjevima točke 5. i točke 6. norme HRN EN 13108-21.

Kontrolu razrijeđenog i omekšanog bitumena provodi izvođač površinske obrade prema vlastitom Planu kvalitete, sukladno tablici B.4 Dodatka B norme HRN EN 12271.

Kontrola cestograđevnog bitumena provodi se odgovarajućom primjenom normi iz tablice F1 ovoga Priloga.

Kontrola polimerom modificiranog bitumena provodi se odgovarajućom primjenom normi iz tablice F3 i tablice F4 ovoga Priloga.

F.7. Održavanje svojstava

Proizvođač i distributer bitumena, te proizvođač bitumenskih mješavina, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava bitumena tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara i skladištenja.

F.8. Norme

HRN EN 12591:2009	Bitumen i bitumenska veziva -- Specifikacije za cestograđevne bitumene (EN 12591:2009)
HRN EN 14023:2010	Bitumen i bitumenska veziva -- Okvirna specifikacija za polimerom modificirane bitumene (EN 14023:2010)

PRILOG G

KATIONSKE BITUMENSKE EMULZIJE

G.1. Područje primjene

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti kationskih bitumenskih emulzija određuju se odnosno provode prema normi HRN EN 13808, navedenoj u točki G.8. ovoga Priloga, normama na koje te norme upućuju i odredbama ovoga Priloga.

G.3. Potvrđivanje sukladnosti

Potvrđivanje sukladnosti kationskih bitumenskih emulzija provodi se prema odredbama Dodatka ZA norme HRN EN 13808 (sustav 2+) i odredbama ovoga Priloga.

U okviru početnog ispitivanja kationskih bitumenskih emulzija proizvođač je obavezan, ovisno o namjeni kationske bitumenske emulzije, provesti laboratorijska ispitivanja svih tehničkih svojstava navedenih u tablicama G1, G2 i G3 ovoga Priloga.

Sve ostale opće odredbe provedbe početnog ispitivanja navedene su u točki 6.2 norme HRN EN 13808 i u obvezi su proizvođača kationskih bitumenskih emulzija.

Tvornička kontrola proizvodnje kationskih bitumenskih emulzija provodi se u cijelosti prema zahtjevima norme HRN EN 14733.

G.4. Označavanje

G.2.3.1. Kationske bitumenske emulzije označavaju se na otpremnici prema normi HRN EN 13808. Oznaka mora obavezno sadržavati upućivanje na tu normu, a u skladu s Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda.

Tipovi kationske bitumenske emulzije sukladno normi HRN EN 13808 označava se osnovnim oblikom C XX YYY Z, pri čemu je:

- C - kationska bitumenska emulzija,
- XX - nominalni udio bitumenskog veziva u emulziji,
- YYY - vrsta bitumenskog veziva:
- B - cestograđevni bitumen,
- BF - cestograđevni bitumen uz dodatak više od 2 % ulja na količinu emulzije,
- BP - polimerom modificirani bitumen,
- BPF - polimerom modificirani bitumen uz dodatak više od 2 % ulja na količinu emulzije,
- Z - stupanj stabilnosti emulzije (razred 1 do 7)

Naša nacionalna oznaka kationske bitumenske emulzije dodatno još sadrži informaciju o namjeni, te se normom propisanoj oznaci kationske bitumenske dodaje sljedeća slovna oznaka:

- S - emulzija za povezivanje asfaltnih slojeva,

G.5. Ispitivanje

Ispitivanje kationskih bitumenskih emulzija, ovisno o namjeni, provodi se prema normama navedenim u tablicama G1, G2 i G3 ovoga Priloga.

G.3.2. Kationske bitumenske emulzije uzorkuju se sukladno normi HRN EN 58.

G.6. Kontrola prije primjene

Kontrolu kationskih bitumenskih emulzija provodi izvođač asfaltnih radova prema zahtjevima vlastitog Plana kvalitete.

Kontrola kationskih bitumenskih emulzija provodi se odgovarajućom primjenom normi iz tablica G1, G2 i G3 ovoga Priloga.

G.7. Održavanje svojstava

Proizvođač i distributer kationskih bitumenskih emulzija, te izvođač asfaltnih radova, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava kationskih bitumenskih emulzija tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara, skladištenja i primjene.

G.8. Norme

HRN EN 13808:2005 Bitumen i bitumenska veziva – Okvir za specificiranje kationskih bitumenskih emulzija (EN 13808:2005)

PRILOG H

VRUĆE BRTVENE MASE

H.1. Područje primjene

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti vrućih brtvenih masa određuju se odnosno provode prema normi HRN EN 14188-1, navedenoj u točki H.8 ovoga Priloga, normama na koje te norme upućuju i odredbama ovoga Priloga.

H.2. Specificirana svojstva

Tehnička svojstva vrućih brtvenih masa, prema navedenim tipovima, specificirana su u tablici 2 norme HRN EN 14188-1.

Vruće brtvene mase moraju odgovarati propisanim tehničkim svojstvima navedenim u tablici 2 norme HRN EN 14188-1 i nakon zagrijavanja u trajanju od $6 \text{ h} \pm 15 \text{ min}$ na najvišoj sigurnosnoj temperaturi zagrijavanja prema preporuci proizvođača.

Sukladno točki 5.1 norme HRN EN 14188-1, vruće brtvene mase, primjerene su za uporabu, ako su skladištene originalno zapakirane kroz naznačeni vremenski period i na temperaturi prema preporuci proizvođača.

H.3. Potvrđivanje sukladnosti

Potvrđivanje sukladnosti vrućih brtvenih masa provodi se prema odredbama Dodatka ZA norme HRN EN 14188-1 (sustav 4) i odredbama ovoga Priloga.

U okviru početnog ispitivanja vrućih brtvenih masa proizvođač je obavezan, ovisno tipu vruće brtvene mase, provesti laboratorijska ispitivanja svih tehničkih svojstava navedenih u tablici 2 norme HRN EN 14188-1.

Sve ostale opće odredbe provedbe početnog ispitivanja navedene su u točki 6.2 norme HRN EN 14188-1 i u obvezi su proizvođača vrućih brtvenih masa.

Tvornička kontrola proizvodnje vrućih brtvenih masa provodi se u cijelosti prema točki 6.3 norme HRN EN 14188-1.

H.4. Označavanje

H.2.3.1. Vruće brtvene mase označavaju se na otpremnici prema točki 7 norme HRN EN 14188-1. Oznaka mora obavezno sadržavati upućivanje na tu normu, a u skladu s Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda.

H.5. Ispitivanje

Ispitivanje vrućih brtvenih masa, ovisno o tipu, provodi se prema normama navedenim u tablici 2 norme HRN EN 14188-1.

H.6. Kontrola prije primjene

Kontrolu vrućih brtvenih masa provodi izvođač asfaltnih radova prema zahtjevima vlastitog Plana kvalitete.

Kontrola vrućih brtvenih masa provodi se odgovarajućom primjenom normi iz tablice 2 norme HRN EN 13808.

H.7. Održavanje svojstava

Proizvođač i distributer vrućih brtvenih masa, te izvođač asfaltnih radova, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava vrućih brtvenih masa tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara, skladištenja i primjene.

H.8. Norme

HRN EN 14188-1:2005 Brtveni umetci i (brtvene) mase -- 1. dio: Specifikacije za vruće brtvene mase (EN 14188-1:2004)

PRILOG I

PREMAZI

I.1. Područje primjene

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti premaza određuju se odnosno provode prema normi HRN EN 14188-4, navedenoj u točki I.8 ovoga Priloga, normama na koje te norme upućuju i odredbama ovoga Priloga, te u skladu s odredbama posebnoga propisa.

I.2. Specificirana svojstva

Homogenost premaza određuje se prema normi HRN EN 15466-1.

Gustoća premaza određuje se prema normi HRN EN ISO 2811-2, a deklarirana vrijednost mora biti unutar toleranciju od $\pm 5\%$.

Viskoznost premaza određuje se prema normi HRN EN ISO 2431, a deklarirana vrijednost mora biti unutar toleranciju od $\pm 15\%$.

Otpornost premaza na alkalije određuje se prema normi HRN EN 15466-2.

Ponašanje hlapljivih sastojaka pri isparavanju određuje se prema normi HRN EN 15466-3, a deklarirana vrijednost mora biti unutar toleranciju od $\pm 5\%$.

Udio krutih sastojaka premaza određuje se prema normi HRN EN 15466-3, a deklarirana vrijednost mora biti unutar toleranciju od -2% do $+5\%$.

Točka paljenja premaza određuje se prema normi HRN EN ISO 2719, a deklarirana vrijednost mora biti unutar toleranciju od $\pm 5\%$.

Točka razmekšanja izdvojenog veziva kod premaza na bazi bitumena određuje se i deklarira sukladno točki 5.8.1 norme HRN EN 14188-4.

I.3. Potvrđivanje sukladnosti

Potvrđivanje sukladnosti premaza provodi se prema odredbama Dodatka ZA norme HRN EN 14188-4 (sustav 4) i odredbama ovoga Priloga.

U okviru početnog ispitivanja premaza proizvođač je obavezan provesti laboratorijska ispitivanja svih tehničkih svojstava navedenih u točki I.2. ovoga Priloga.

Sve ostale opće odredbe provedbe početnog ispitivanja navedene su u točki 6.2 norme HRN EN 14188-4 i u obvezi su proizvođača premaza.

Tvornička kontrola proizvodnje premaza provodi se u cijelosti prema točki 6.3 norme HRN EN 14188-4.

I.4. Označavanje

Premazi se označavaju na otpremnici prema točki 7 norme HRN EN 14188-4. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu normu, a u skladu s Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda.

I.5. Ispitivanje

Ispitivanje premaza provodi se prema normama navedenim u točki I.2. ovoga Priloga.

I.6. Kontrola prije primjene

Kontrolu premaza provodi izvođač asfaltnih radova prema zahtjevima vlastitog Plana kvalitete.

Kontrola premaza provodi se odgovarajućom primjenom normi iz točke I.2. ovoga Priloga.

I.7. Održavanje svojstava

Proizvođač i distributer premaza, te izvođač asfaltnih radova, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava premaza tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara, skladištenja i primjene.

I.8. Norme

HRN EN 14188-4:2009 Brtveni umetci i (brtvene) mase -- 4. dio: Specifikacije za premaze za uporabu s brtvenim masama (EN 14188-4:2009)

PRILOG J

IZVEDBA I UPORABLJIVOST ASFALTNIH SLOJEVA KOLNIČKE KONSTRUKCIJE

J.3. 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 u skladu s Točkom J.3.1 Priloga J ovoga dokumenta.

J.3.1. Razredi nadzora

Projekt asfaltne kolničke konstrukcije, sukladno prometnom opterećenju, sveukupne radnje kontrole i osiguranja kvalitete svrstavaju se u jedan od tri razreda nadzora:

- razred nadzora III lako i vrlo lako prometno opterećenje
- razred nadzora II srednje i teško prometno opterećenje
- razred nadzora I vrlo i izuzetno teško prometno opterećenje

Vrsta i minimalni obim provedbe ispitivanja izvođačke i investitorske kontrole kvalitete građevnih proizvoda koji se upotrebljavaju za proizvodnju bitumenskih mješavina, te svojstava izvedenih slojeva asfaltne kolničke konstrukcije, s obzirom na predmetni razred nadzora, navedeni su u Tablicama J.1 do J.8.

Tablica J1: Minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete građevnih proizvoda za objekte i gradilišta sa potrošnjom asfaltne mješavine za pojedini asfaltni sloj većom od 8000 m².

Građevni proizvod	Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili m ² izvedenog sloja)						
			Prometno opterećenje						
			Izvođačka kontrola kvalitete			Investitorska kontrola kvalitete			
			lako i vrlo lako	srednje i teško	vrlo i izrazito teško	lako i vrlo lako	srednje i teško	vrlo i izrazito teško	
Punilo	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-10	25000 m ²			50000 m ²			
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9							
Agregat Reciklažni asfaltni agregat (RA)	Granulometrijski sastav, udio sitnih čestica	HRN EN 933-1	25000 m ²	25000 m ²		50000 m ²	25000 m ²		
	Kvaliteta sitnih čestica	HRN EN 933-9							
	Indeks plosnatosti	HRN EN 933-4	-	-		-	15000 m ²		
	Uglatost zrnja (Koeeficijent protoka)	HRN EN 933-6							
	Otpornost na predrobljavanje (LA)	HRN EN 1097-2							
	Otpornost na poliranje	HRN EN 1097-8							
Bitumensko vezivo	Penetracija	HRN EN 1426	25000 m ²		50000 m ²	50000 m ²			
	Točka razmekšanja	HRN EN 1427							
	Točka loma po Frassu	HRN EN 12593	-	50000 m ²		-			
	Elastični povrat ^(a)	HRN EN 13398							
	Otpornost na otvrdnjavanj e -HRN EN 12607-1	Zadržana penetracija							HRN EN 1426
		Porast/pad točke razmekšanj a							HRN EN 1427
		Elastični povrat ^(a)							HRN EN 13398
Bitumenska mješavina	Bitumen izdvojen ekstrakcijom	Penetracija	HRN EN 1426	-		50000 m ²			
		Točka razmekšanj a	HRN EN 1427						
		Elastični povrat ^(a)	HRN EN 13398						
	Granulometrijski sastav	HRN EN 12697-2	3000 m ² ili jednom dnevno		⇒Obavezno na PD ⇒12000m ²				
	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	-	obavezno na PD		⇒Obavezno na PD ⇒10000m ²			
	Krutost, zamor, niske temperature ^(f)	HRN EN 12697-24	-		-		60000 m ² ^(f) ⇒Obavezno na PD		
		HRN EN 12697-26 pr EN 12697-46							
	Ocjedivanje veziva ^(b)	HRN EN 12697-18	-	6000 m ²		-	12000 m ²		
	Gubitak čestica ^(c)	HRN EN 12697-17		obavezno na PD ^(e)	obavezno na PD		⇒Obavezno na PD ⇒6000m ²	⇒Obavezno na PD ⇒6000m ²	
	Dubina utiskivanja ^(d)	HRN EN 12697-20		1000 m ² ili jednom dnevno			2000 m ²		
	Temperatura	HRN EN 12697-13	svakih 25 t i kod svakog uzorkovanja						
	^(a) odnosi se samo na polimerom modificirani bitumen			^(d) ispituje se kod MA					
^(b) ispituje se kod SMA			^(e) odnosi se na teško prometno opterećenje						
^(c) ispituje se kod PA			^(f) Otpornost na niske temperature ne ispituje se u mediteranskom području						

Broj projekta: 10-020/15

Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE

Naziv mape: PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA

Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.

M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb

www.pangeoprojekt.hr

Tablica J2: 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.

Asfaltni sloj	Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili m ² izvedenog sloja)						
			Prometno opterećenje						
			Izvođačka kontrola kvalitete			Investitorska kontrola kvalitete			
			lako i vrlo lako	srednje i teško	vrlo i izrazito teško	lako i vrlo lako	srednje i teško	vrlo i izrazito teško	
Ugrađeni asfaltni sloj	Debljina ^(a)	HRN EN 12697-36	4000 m ² ^(f)			➔ obavezno na PD 2000 m ² ^(f)			
	Udio šupljina ^(b)	HRN EN 12697-8							
	Stupanj zbijenosti ^(b)	nerazorna metoda							
	Povezanost slojeva ^(c)	ALP A-StB/ TSC 06.758	-	obavezno na PD ^(e) ➔ 12000 m ²	obavezno na PD ➔ 12000 m ²	-	obavezno na PD ^(e) ➔ 10000 m ²	obavezno na PD ➔ 10000 m ²	
	Tekstura (habajući sloj)	HRN EN 13036-1 HRN EN 13036-5		obavezno na PD ^(e)	obavezno na PD ^(e)		obavezno na PD ^(e) ➔ svakih 7500 m ² ili kontinuirano	obavezno na PD ➔ svakih 7500 m ² ili kontinuirano	
	Hvatljivost (habajući sloj)	HRN EN 13036-4		obavezno na PD ^(e)			obavezno na PD ^(e) ➔ svakih 7500 m ² ili kontinuirano	obavezno na PD ➔ svakih 7500 m ² ili kontinuirano	
	Otpornost prema trajnoj deformaciji – kolotraženje ^(d)	HRN EN 12697-22		jednom na gradilištu ^(e)	obavezno na PD		30000 m ²	obavezno na PD 20000 m ²	
	Uzdužna ravnost	Habajući sloj		HRN EN 13036-5 HRN EN 13036-7 PAT01:2001	obavezno na PD ^(e) ➔ djelomično u odsječcima l=200 m		obavezno na PD ➔ djelomično u odsječcima l=200 m	obavezno na PD ^(e) ➔ kontinuirano na cijeloj dužini trase	obavezno na PD ➔ kontinuirano na cijeloj dužini trase
		Vezni sloj			-		obavezno na PD		obavezno na PD
		Nosivi sloj			obavezno na PD ^(e)		obavezno na PD	obavezno na PD ^(e)	

^(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) vizualna procjena na svakom uzorku

^(d) ispituje se na habajućem, veznom i nosivom sloju

^(e) odnosi se na teško prometno opterećenje

^(f) najmanje 3 bušena uzorka, ravnomjerno raspoređena, navode se rezultati pojedinačnih ispitivanja bušenog uzorka

Tablica J5: Minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete građevnih proizvoda za objekte i gradilišta sa potrošnjom asfaltne mješavine za pojedini asfaltni sloj manjom 2000 m².

Građevni proizvod	Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili m ² izvedenog sloja)					
			Prometno opterećenje					
			Izvođačka kontrola kvalitete			Investitorska kontrola kvalitete		
			lako i vrlo lako	srednje i teško	vrlo i izrazito teško	lako i vrlo lako	srednje i teško	vrlo i izrazito teško
Bitumenska mješavina	Granulometrijski sastav	HRN EN 12697-2	1 uzorak			1 uzorak		
	Udio veziva	HRN EN 12697-1						
	Udio šupljina	HRN EN 12697-8						
	Ispuna šupljina bitumenom							
	Dubina utiskivanja ^(a)	HRN EN 12697-20	-	100 t ili jednom na dan	-	200 t		
	Temperatura	HRN EN 12697-13	svakih 25 t i kod svakog uzorkovanja			svakih 25 t i kod svakog uzorkovanja		
^(a) ispituje se kod MA Napomena: Ukoliko se određeni projekt sastoji od više nepovezanih površina (lokacija) ukupno većih od 4000 m ² i manjih od 15000 m ² (manji asfaltni radovi na sanaciji opasnih mjesta, lokalnih oštećenja i srednjeg opsega redovitog održavanja neke prometnice) ispitivanja se provode prema tablici J3.								

Tablica J6: Minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete izvedenog sloja za objekte i gradilišta sa potrošnjom asfaltne mješavine za pojedini asfaltni sloj manjom od 2000 m².

Asfaltni sloj	Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili m ² izvedenog sloja)					
			Prometno opterećenje					
			Izvođačka kontrola kvalitete			Investitorska kontrola kvalitete		
			lako i vrlo lako	srednje i teško	vrlo i izrazito teško	lako i vrlo lako	srednje i teško	vrlo i izrazito teško
Ugrađeni asfaltni sloj	Debljina ^(a)	HRN EN 12697-36	4000 m ² (c)			2000 m ² (c)		
	Udio šupljina ^(b)	HRN EN 12697-8						
	Stupanj zbijenosti ^(b)	nerazorna metoda						

^(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) najmanje 3 bušena uzorka, ravnomjerno raspoređena, navode se rezultati pojedinačnih ispitivanja bušenog uzorka
Napomena: Ukoliko se određeni projekt sastoji od više nepovezanih površina (lokacija) ukupno većih od 4000 m² i manjih od 15000 m² (manji asfaltni radovi na sanaciji opasnih mjesta, lokalnih oštećenja i srednjeg opsega redovitog održavanja neke prometnice) ispitivanja se provode prema tablici J4.

Izvođačku kontrolu kvalitete provodi i osigurava Izvođač.

Laboratorij koji provodi izvođačku kontrolu kvalitete mora raspolagati potrebitom umjerenom laboratorijskom opremom, pogodnim laboratorijskim prostorom i kompetentnim osobljem za provedbu ispitivanja navedenih u Tablicama J1 do J8. Voditelj Izvođačke kontrole kvalitete mora imati položen stručni ispit u strukovnom području graditeljstva za obavljanje poslova ispitivanja i potvrđivanja sukladnosti pri Ministarstvu prostornog uređenja i graditeljstva.

Investitorsku kontrolu kvalitete provodi Investitor.

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

Za provedbu Investitorske kontrole kvalitete Investitor mora angažirati laboratorij akreditiran prema HRN EN/ISO 17025 u području ispitivanja asfalta, bitumena i agregata (za sve metode koje su propisane za pojedini obim nadzora u tablicama 1 do 8), a vodeće laboratorijsko osoblje odgovorno za provedbu investitorske kontrole kvalitete mora imati položen stručni ispit u strukovnom području graditeljstva za obavljanje poslova ispitivanja i potvrđivanja sukladnosti pri Ministarstvu prostornog uređenja i graditeljstva.

J.3.2. Tehničko-tehnološki elaborat (TT)

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

Tehničko- tehnološki elaborat mora sadržavati:

- opis objekta, projektom predviđene kolničke konstrukcije i vrste predviđenih radova,
- popis, projektom zahtijevani tip i potrebna količina građevnih proizvoda/bitumenskih mješavina predviđenih za ugradnju u projektom predviđenu asfaltnu kolničku konstrukciju sa priloženim pripadajućim ispravama o sukladnosti ili dokazima uporabljivosti,
- detaljan opis tehnološkog procesa izvedbe projektirane konstrukcije (priprema podloge, proizvodnja, transport, polaganje i zbijanje, njegovanje do puštanja u promet) sa popisom potrebne opreme, strojeva i osoblja, terminski plan izvedbe te, ukoliko je projektom zahtijevano, definirati posebne načine izvedbe,
- program izvođačke kontrole kvalitete izrađen na osnovu zahtjeva projekta te vrste i minimalnog obima ispitivanja navedenih u Tablicama J1 do J8 za pripadajući razred nadzora, u ovisnosti o prometnom opterećenju,
- izjava o posjedovanju ili ugovor o najmu laboratorija za provedbu izvođačke kontrole kvalitete koji mora ispunjavati zahtjeve u skladu sa zahtjevima navedenim u Točki J.3.1., Priloga J ovog dokumenta,
- imenovanje odgovornih osoba izvođača na gradilištu - glavni inženjer gradilišta i voditelj izvođačke kontrole kvalitete koji mora ispunjavati zahtjeve navedene u Točki J.3.1., Priloga J ovog dokumenta.
- Nadzorni inženjer mora provjeriti usklađenost svih predloženih građevnih materijala, tehnoloških postupaka ugradnje i programa izvođačke kontrole kvalitete sa zahtjevima projekta
- Nadzorni inženjer mora u roku od 7 dana od preuzimanja TT elaborata dati Izvođaču pismeno očitovanje o prihvaćanju, uvjetovanom prihvaćanju ili odbijanju TT elaborata.
- Nakon prihvaćanja TT elaborata od strane nadzornog inženjera izvođač može započeti sa izvođenjem radova na pokusnoj dionici.
- Ukoliko nadzorni inženjer uvjetovano prihvati TT elaborat, u svom pismenom očitovanju mora navesti rokove u kojima izvođač mora ukloniti nedostatke.
- Ukoliko nadzorni inženjer pisanim očitovanjem odbije TT elaborat izvođenje radova na pokusnoj dionici ne može početi dok se ne preda novi TT elaborat i ne bude prihvaćen od strane nadzornog inženjera.
- Tehničko-tehnološki elaborat mora se izraditi na projektima svih prometnih opterećenja.

J.3.3. Probna dionica

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

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

Tijekom i nakon izvedbe probne dionice moraju se provesti ispitivanja sastava i fizičko-mehaničkih svojstava bitumenske mješavine te svojstava ugrađenog asfaltnog sloja u skladu sa Tablicama J1 do J8.

Nakon provedenih ispitivanja izvođač mora izraditi Izvještaj o probnoj dionici koji mora sadržavati sve rezultate provedenih ispitivanja izvođačke kontrole kvalitete. Izvještaj se predaje nadzornom inženjeru na pismeno očitovanje o prihvaćanju ili neprihvatanju probne dionice. Nadzorni inženjer se mora pismeno očitovati u roku od tri dana od preuzimanja izvještaja o probnoj dionici.

Nakon prihvaćanja probne dionice od strane nadzornog inženjera izvođač može započeti sa kontinuiranom ugradnjom asfaltnog sloja.

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

Probna dionica mora se izvesti na projektima od srednjeg prometnog opterećenja na više.

J.3.4. Osiguranje kontrola kvalitete u tijeku i nakon izvođenja radova

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

Dodatna ispitivanja prema tablici J9 mora provoditi laboratorij akreditiran prema HRN EN/ISO 17025 za te metode ispitivanja. Pozicije uzorkovanja za provedbu ispitivanja određuje provoditelj.

Investitorska kontrola kvalitete na isteku jamstvenog roka mora provesti ispitivanja svojstava površine ugrađenog asfaltnog sloja. Ispitivanja se moraju provesti 2 mjeseca prije isteka jamstvenog roka.

Tablica J9: Vrijednosti svojstava na isteku jamstvenog roka(a)

Svojstvo	Ispitna norma	Prometno opterećenje		
		lako i vrlo lako	srednje i teško	vrlo i izrazito teško
Hvatljivost, SRT	HRN EN 13036-4	-	≥ 50 (asfaltbeton) ≥ 55 (BBTM, SMA, PA)	
Poprečna ravnost ^(b) , (mm)	HRN EN 13036-7	≤ 5 (prosječnoa) ≤ 8 (pojedinačno)	≤ 4 (prosječnoa) ≤ 5 (pojedinačno)	≤ 3 (prosječnoa) ≤ 5 (pojedinačno)
Uzdužna ravnost, IRI ₁₀₀ , (m/km)	HRN EN 13036-5	-	IRI ₁₀₀ ^(c) + $\leq 0,3$	
Pukotine, (m ¹ /1000 m ²)	-	≤ 15	≤ 15	≤ 15
(a) učestalost ispitivanja prema tablicama J2, J4, J6 i J8 (b) mjeri se na svakih 50 m ¹ ili kontinuirano (c) propisana vrijednost IRI ₁₀₀ u tablicama J10, J11 i J12				

2.6.9. Odvodnja

RUBNJACI

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 (MB15), prema detalju iz projekta. Kontrola kakvoće gotovog ugrađenog rubnjaka mora biti sukladno odredbama ovih OTU-a.

Beton ugrađenog rubnjaka mora biti klase C 40/45 (MB 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 EN 206, EN 12370 i ovih OTU-a.

Ugrađeni rubnjak nesmije 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.

2.6.10. Betonski radovi

BETON

Općenito

- 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.
- 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.
- 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.
- 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 očvrsnulog 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 očvrsnulog 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 očvrsnulog 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.

Kontrola proizvodnje betona

Proizvođač je odgovoran za bespriječno 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.

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

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 HRN 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.

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.

BETONIRANJE (BETONIRANJE ARMIRANOBETONSKE KONSTRUKCIJE)

Uvjeti kakvoće betona

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

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 obavezno 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 popisati:

- 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

PROGRAM KONTROLE

Ispitivanje tlačne čvrstoće betona

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

Tablica 3.

redni br.	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	ploča		2

Ispitivanje posebnih svojstava betona

Ovisno o položaju u konstrukciji i uvjetima izloženosti za svaki pojedini element u tablici 4 propisati će se posebna svojstva betona, učestalost njihovih ispitivanja i kriteriji za ocjenu.

U tablici 3 dani su kriteriji i broj ispitivanja za posebna svojstva normirana u našim propisima. U tablici 4 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	kriterij K	broj ispitivanja	kriterij a,ml/s0.5	broj ispitivanja	kriterij DCl,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.

OSTALA GRADIVA

Za sva gradiva i elemente koji nisu izrijekom spomenuti ovim Programom, a ugraditi će se u objekt, potrebno je prije ugradbe pribaviti pripadne Ateste kao dokaz standardne kvalitete.

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)
HRN U.M1.046:1984	Ispitivanje mostova pokusnim opterećenjem
HRN U.M1.047:1987	Ispitivanje konstrukcija visokogradnje pokusnim opterećenjem i ispitivanje do sloma
HRN EN 4866:1999	Mehaničke vibracije i udari - Vibracije građevina - Smjernice za mjerenje vibracija i ocjenjivanje njihova utjecaja na građevine (ISO 4866:1990 + Dopuna 1:1994 + Dopuna 2:1996)
prEN 13791:2003	Ocjena tlačne čvrstoće betona u konstrukcijama ili u konstrukcijskim elementima
HRN ISO 15686-1:2002	Zgrade i druge građevine - Planiranje vijeka uporabe – 1. dio: Opća načela (ISO 15686-1:2000)
HRN ISO 15686-2:2002	Zgrade i druge građevine - Planiranje vijeka uporabe – 2. dio: Postupci predviđanja vijeka uporabe (ISO 15686-2:2001)
HRN ISO 15686-3:2004	Zgrade i druge građevine - Planiranje vijeka uporabe – 3. dio: Neovisne ocjene (auditi) i pregledi svojstava (ISO 15686-3:2002)
HRN 12504-1:2000	Ispitivanje betona u konstrukcijama - 1. dio: Izvađeni uzorci – Uzimanje, pregled i ispitivanje tlačne čvrstoće (EN 12504-1:2000)
HRN 12504-2:2001	Svojstva betona u konstrukcijama - 2.dio: Nerazorno ispitivanje – Određivanje indeksa sklerometra (EN 12504-2:2001)
nHRN EN 12504-3	Ispitivanje betona u konstrukcijama - 3. dio: Određivanje sile čupanja (pull-out) (prEN 12504-3:2003)
HRN EN 12504-4:2004	Ispitivanje betona - 4. dio: Određivanje brzine ultrazvučnog impulsa (EN 12504-4:2004)
HRN EN 12390-1:2001	Ispitivanje očvrsloga betona - 1. dio: Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe (EN 12390-1:2000)
HRN EN 12390-3:2002	Ispitivanje očvrsloga betona - 3. dio: Tlačna čvrstoća ispitnih uzoraka (EN 12390-3:2001)
HRN ENV 1997-1:2001	Eurokod 7: Geotehničko projektiranje – 1.dio: Opća pravila (ENV 1997-1:1994)
HRN ENV 1997-2:2001	Eurokod 7: Geotehničko projektiranje – 2.dio: Projektiranje uporabom laboratorijskih ispitivanja (ENV 1997-2:1999)
HRN ENV 1997-3:2001	Eurokod 7: Geotehničko projektiranje – 3.dio: Projektiranje uporabom terenskih ispitivanja (ENV 1997-3:1999)
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.

Prilikom demontaže sav materijal treba očistiti, sortirati i složiti na udaljenosti 20 m.

2.6.11. Tesarski radovi

OPLATE

Osnovni zahtjevi

Oplate moraju zadovoljavati mjerodavne hrvatske i europske norme kao što je EN 1065.

2.6.12. Prometna signalizacija i oprema

PROMETNI ZNAKOVI (OKOMITA SIGNALIZACIJA)

Kontrola kakvoće

Materijali od kojih se izrađuju znakovi i stupovi određeni su normama, a za sve materijale izvođač mora na svoj trošak prije ugradnje osigurati dokaze da imaju potrebnu kakvoću. Originale dokaza treba predati nadzornom inženjeru.

Kontrola kakvoće materijala i zaštite od korozije čeličnih elemenata konstrukcije provodi se prema odgovarajućim odredbama ovih OTU.

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

OZNAKE NA KOLNIKU (VODORAVNA SIGNALIZACIJA)

Kontrola kakvoće

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

Kontrola kakvoće obuhvaća:

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

Prethodna ispitivanja

Ispitivanje uporabljivosti materijala provodi se prema zahtjevima HRN Z.S2.240 (Boje za tankoslojne oznake na kolniku).

Tekuća ispitivanja

Ova ispitivanja osigurava izvođač i koriste se radi potvrde postignute kakvoće.

Tekuća ispitivanja obuhvaćaju:

- ispitivanje debljine oznaka vlažnog i suhog filma.- bez staklenih kuglica – uzimanjem uzorka na probne pločice na svakih 5.000 m (posebno za središnje, rubne i druge oznake), prema zahtjevima norme HRN Z.S2.240 i HRN C.A6.030,
- ispitivanja izvedenih oznaka u pogledu prometno-tehničkih svojstava (trajnost, dnevna i noćna vidljivost, skliskost) i odgovarajućih svojstava materijala za njihovu izradu, prema zahtjevima norme HRN Z.S2.240,
- ispitivanja otpornosti materijala oznaka na djelovanje smrzavanja i soli i na temperature od 80 °C.

Kontrolna ispitivanja

Ova ispitivanja osigurava investitor i koriste se radi potvrde postignute kakvoće. Kontrolna ispitivanja kakvoće obuhvaćaju:

- ispitivanja debljine oznake suhog filma (bez staklenih kuglica) uzorkovanjem na probnim pločicama svakih 20.000 m (posebno za središnje, rubne i druge oznake), prema zahtjevima norme HRN Z.S2.240 i HRN C.A6.030,
- ispitivanja otpornosti na sklizanje suhog filma oznaka na svakih 10.000 m, prema zahtjevima norme HRN U.C4.018,
- ispitivanja dnevne i noćne vidljivosti te položaja koordinata boje u spektralnom dijagramu suhog filma oznaka na svakih 5.000 m, prema zahtjevima normi EN 1436/97 i HRN EN 1436:2001 en, vizualnim pregledom određivanja stanja suhog filma oznake i eventualno mogući nedostaci (oštećenost, mreškanje, pukotine, ljuštenje, ljepljivost i nečistoće).

2.7. TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA

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.

2.7.1. Pripremni radovi

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.

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, a i 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 (međuprofilu).

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, izračunatu u važećem koordinatnom sustavu državne izmjere, s dopuštenim odstupanjima prema pravilniku za poligonsku mrežu 1. reda.

Nadzorni inženjer predaje izvođaču i visinske točke (reperu) 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 vodoopornom bojom.

Kod primopredaje trase investitor predaje izvođaču nacрте 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.

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

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 nacrta osiguranja izvođač predaje nadzornom inženjeru na uvid radi kontrole ispravnosti postupka.

Snimanje i osiguranje profila ceste

Prije početka zemljanih radova izvođač mora postaviti profile ceste prema projektiranim poprečnim profilima. Mjesta u poprečnom profilu gdje profil ceste siječe teren treba odrediti računskim putem.

Profili ceste postavljaju se ovisno o terenskim uvjetima, radovima (usjek, nasip, zidovi) i načinu rada na razmaku od 5 do 50 metara. Nadzorni inženjer može tražiti postavljanje dodatnih međuprofila. Kod nagnutih terena iskolčava se profil bez humusnog sloja i bez vertikalnog zaobljenja kod vrha pokosa usjeka ili pri nožici nasipa.

Ako nije zadovoljan s poprečnim profilima terena iz glavnog projekta, izvođač ih ima pravo ponovno snimiti nivelmanski ili tahimetrijski i prikazati u mjerilu 1:100, odnosno u mjerilu kao u projektu. Na moguće razlike izvođač upozorava nadzornog inženjera radi dobivanja potvrde i suglasnosti. Ako je morfologija terena između poprečnih profila iz glavnog projekta takva da bi to znatno utjecalo na količine radova, izvođač i nadzorni inženjer imaju pravo tražiti snimanje međuprofila. Utvrđene razlike treba potvrditi nadzorni inženjer.

Bez pisane potvrde nadzornog inženjera ne mogu se priznati nikakve izmjene u poprečnim profilima u odnosu na projekt.

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.

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.

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 na uvid povjerenstvu za tehnički pregled, uz ostalu dokumentaciju propisanu Zakonom o gradnji i:

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:

3. kopije katastarskih planova s ucrtanim novim objektima u mjerilu (1:1 000) ovjerenih od nadležnog katastra u 3 (tri) primjerka;
4. 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;
5. podatke o geodetskoj mreži (popis koordinata i visina, skica s položajnim opisima) u 3 primjerka;
6. 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.

2.7.2. Čišćenje i priprema terena

Uklanjanje grmlja i drveća

Opis rada

Ovaj rad obuhvaća sječenje šiblja i stabala svih dimenzija, odsijecanje granja, rezanje stabala i debelih grana na dužine pogodne za prijevoz, vađenje korijenja, šiblja te starih panjeva i panjeva novo posiječenih stabala, zatim odnošenje šiblja, granja, trupaca i panjeva izvan profila ceste na odlagalište koje odredi nadzorni inženjer. Površine koje treba očistiti od šiblja, drveća i panjeva označene su u nacrtima ili ih određuje nadzorni inženjer prije početka rada.

Čišćenje obuhvaća i uklanjanje svega nepotrebnog materijala zaostalog nakon tih radova.

Grmlje, stabla i panjeve treba ukloniti na svim površinama predviđenima u projektu, kao i na mjestima koja odredi nadzorni inženjer.

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

Na površinama iskopanim za profil ceste treba izvaditi sve panjeve i korijenje do ovih dubina:

- a) na zaobljenim površinama zasjeka - do površine zaobljenja,
- b) ispod nasipa - na najmanje 0,20 m ispod planuma temeljnog tla,
- c) ispod kolničke konstrukcije koja dolazi neposredno na temeljno tlo na najmanje 0,50 m ispod planuma temeljnog tla (planuma posteljice).

Posječena stabla i panjeve treba odlagati uz trasu na mjestima pristupačnim za odvoz stabala i gdje ona neće smetati radovima. Udubine od izvađenih panjeva na temeljnom tlu treba ispuniti istim materijalom kakav je na okolnom temeljnom tlu te izvesti zbijanje do propisane zbijenosti.

Obračun rada

Uklanjanje grmlja i šiblja (do Ø10 cm) obračunava se po četvornom metru očišćene zarasle površine.

Uklanjanje drveća i panjeva obračunava se po komadu, uzimajući u obzir debljinu (profil) stabla (mjereno na visini 1 m od zemlje): Ø 10-30 cm, Ø većega od 30 cm.

Uklanjanje umjetnih objekta, prometnih znakova, reklamnih ploča i slično

Opis rada

Ovaj rad obuhvaća vađenje i demontiranje prometnih znakova, reklamnih ploča i ostale prometne opreme (kolobrani i odbojnici), rušenje zidova, rušenje postojećih kolničkih konstrukcija i postojećih propusta, uklanjanje rubnjaka, rušenje i/ili premještanje žičanih, drvenih i kamenih ograda, skidanje i premještanje starih ili izradu i postavljanje novih ulaza (vrata), rušenje napuštenih i dotrajalih zgrada i drugih objekata od kojih se materijal, osim za izradu nasipa, ne može upotrijebiti i za druge namjene.

Vrste i količine opisanih radova predviđene su projektom ili ih određuje nadzorni inženjer.

U ovaj rad ne ulazi uklanjanje i premještanje komunalnih instalacija kao što su nadzemni i podzemni vodovi električne energije, plinovodi, naftovodi, telefonski vodovi, toplovodi, vodovodi, kanalizacija i druge instalacije koje treba ukloniti ili premjestiti.

Rad obuhvaća uklanjanje i drugih dijelova tih naprava, kao temelji ili dijelovi objekata iz masivnog materijala, koje je potrebno porušiti nakon uklanjanja ili premještanja navedenih vodova i objekata.

Izrada

Vađenje i demontiranje prometnih znakova, reklamnih ploča, čeličnih odbojnika, kolobrana i druge prometne opreme na cesti treba obaviti tako da se svi sastavni dijelovi sačuvaju neoštećeni i da ih je moguće opet upotrijebiti.

Prije demontiranja nadzorni će inženjer dati izvođaču upute o tome koje dijelove prometnih znakova, reklamnih ploča i druge prometne opreme treba sačuvati, gdje ih treba uskladištiti i kako ih zaštititi od propadanja. Nadzorni će inženjer pravodobno obavijestiti vlasnike reklamnih ploča o mjestu i vremenu demontiranja ploča. Izvođač je dužan čuvati ispravne dijelove prometne opreme i reklamnih ploča dok ih ne preuzme investitor ili vlasnik.

Umjetne objekte, zidove i ostale naprave treba rušiti i uklanjati uz primjenu zaštitnih mjera prema važećim propisima te tako da se ne izazove šteta na susjednim objektima i posjedima kao i na postojećoj cesti.

Postojeće kolničke konstrukcije treba rušiti tako da teren nakon rušenja bude sposoban za funkcionalnu upotrebu, koja se predviđa projektom, odnosno odredbom nadzornog inženjera.

Postojeće ograde od žice, drveća, kamena ili betonskih i drugih elemenata, koje zadiru u profil ceste, treba porušiti i premjestiti na granicu cestovnog pojasa.

Oštećene dijelove ograda i ulaza (vrata) treba popraviti, a uništene dijelove zamijeniti novima.

Rušenje i uklanjanje postojećih propusta, uklanjanje rubnjaka, prometne opreme, rušenje i premještanje ograda, rušenje dotrajalih zgrada, odstranjivanje odlagališta i drugih objekata treba obaviti bez nanošenja štete na ostalim objektima i posjedima uz cestu.

Materijal od porušenih objekata treba odložiti na mjesto gdje neće smetati radovima i gdje neće narušavati estetski izgled ceste i okolice, a prema odluci nadzornog inženjera.

Temelje ili dijelove objekata od masivnog materijala, koji se moraju rušiti zbog premještanja komunalnih instalacija, treba ukloniti jednako pažljivo kao i ostale objekte u cijelosti ili do minimalne dubine (prema položaju profila ceste i nivelete), prema potpoglavlju 1-03.1. OTU.

Obračun rada

Radovi opisani u potpoglavlju 1-03.2 OTU ne mjere se posebno, već su uključeni u jediničnu cijenu drugih stavki, osim ako ugovorom nije drugačije određeno.

Ovi radovi ne plaćaju se posebno nego su uračunani u jediničnu cijenu za iskope ili nasipe i time se smatra da je izvođač dobio punu naknadu za sve radove navedene u potpoglavlju 1-03.2 OTU, osim ako ugovorom nije drugačije određeno.

Uklanjanje ili premještanje postojećih komunalnih instalacija

Opis rada

Ovaj rad obuhvaća uklanjanje ili premještanje postojećih komunalnih i drugih instalacija, kao što su zračni i podzemni vodovi električne energije, plinovodi, naftovodi, telefonski vodovi, toplovodi, vodovodi, kanalizacija i drugo, osim uklanjanja temelja ili dijelova objekata postojećih instalacija od masivnog materijala, što je opisano u potpoglavlju 1-03.2. OTU.

Svi radovi vezani uz uklanjanje ili premještanje postojećih komunalnih instalacija trebaju biti predviđeni u projektu. Ako nisu predviđeni, investitor će angažirati specijalizirane ili komunalne organizacije za izradu potrebne projektne dokumentacije.

Izrada

Radove obavljaju specijalizirane organizacije prema posebnim projektima, propisima i tehničkim uvjetima za odgovarajuću vrstu radova.

Nadzor nad radovima obavljaju nadzorni inženjeri ili osobe koje su ovlaštene za nadziranje i odobravanje obavljanja određenih vrsta poslova.

Obračun radova

Količine radova koje je obavila i izvela specijalizirana ili komunalna organizacija ovjerava nadzorni inženjer.

Plaća se na osnovi ovjerenih količina obavljenih radova, prema troškovniku odgovarajuće specijalizirane ili komunalne radne organizacije.

Lokacija i zaštita komunalnih i ostalih priključaka

Opis rada

Rad obuhvaća zaštitu komunalnih instalacija i ostalih priključaka, kao što su zračni i podzemni vodovi električne energije, plinovodi, naftovodi, telefonski vodovi, toplovodi, vodovodi, kanalizacija i drugo, koji su sastavni dio buduće prometnice, ili koji tijekom gradnje prometnice zbog primjerice prolaza teških i velikih vozila mogu biti ugrožene.

Svi radovi vezani uz zaštitu komunalnih instalacija trebaju biti predviđeni u projektu. Ako nisu predviđeni investitor će angažirati specijalizirane komunalne organizacije za izradu potrebne projektne dokumentacije.

Izrada

Radove obavljaju specijalizirane organizacije prema posebnim projektima i tehničkim uvjetima za odgovarajuću vrstu radova. Nadzor nad radovima obavljaju osobe koje su ovlaštene za određenu vrstu posla.

Obračun rada i plaćanje

Količine radova koje je obavila specijalizirana komunalna organizacija ovjerava ovlašteni nadzorni inženjer.

Plaća se prema ugovorenom troškovniku na osnovi količina radova koje je ovjerio nadzorni inženjer.

2.7.3. Zemljani radovi

Iskop humusa

Humus je površinski sloj sraslog tla koji sadrži organske tvari u količini koja mu daje nepovoljne karakteristike. Ako nije drugačije određeno, smatra se da je humusni sloj u kojem je sadržaj organskih tvari veći od 10 %.

Debljina humusnog sloja utvrđuje se prethodnim ispitivanjem i naznačena je u projektu, ali i kontrolom u toku rada.

Humusno tlo iskopava se na trasi objekta s površine, kao i s površine pozajmišta materijala.

Iskop se vrši strojno, osim na mjestima gdje to stroj ne može obaviti na zadovoljavajući način.

Odguravanje humusa na deponiju mora se obaviti tako da ne dođe do miješanja s nehumusnim materijalom. Prilikom iskopa humusa treba obavezno osigurati odvodnjavanje površine tla bez humusa.

Rad se mjeri u m³ stvarno iskopanog humusa, a plaća se po ugovorenim jediničnim cijenama, koje uključuju iskop humusa prebacivanje u deponiju sa razastiranjem i planiranjem.

Široki iskop

Ovaj rad obuhvaća široki iskop, predviđen projektom za gradnju objekata. Rad obuhvaća i utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva.

Izvođač će, pridržavajući se odgovarajućih važećih standarda i propisa, a u skladu s tehničkim uvjetima, izabrati optimalnu tehnologiju za iskop.

Sve iskope treba obaviti prema profilima, predviđenim visinskim kotama i propisanim nagibima po projektu, odnosno po zahtjevu nadzornog inženjera. Pri izradi iskopa treba provesti sve mjere sigurnosti pri radu i sva potrebna osiguranja postojećih objekata i komunikacija.

Količine širokog iskopa za obračun utvrđuju se mjerenjem stvarno izvršenog iskopa tla u sraslom stanju, u okviru projekta.

Plaća se po m³ iskopa sraslog tla po jediničnim cijenama iz ugovora, i to odvojeno za pojedine kategorije materijala.

Iskop stepenica

Sav se rad na iskopu stepenica obavlja upotrebom odgovarajuće mehanizacije. Iznimno, manji se dio rada može obaviti ručno, no takav rad treba svesti na najmanju mjeru. Na nagnutim terenima, za stabilno nalijezanje nasipa na temeljno tlo, stepenice se rade kod svih nagiba većih od 20°.

Širina stepenica može biti od 2,0 do 5,0 m. Stepenice moraju u smjeru nizbrdo imati nagib od 4 %, ako projektom nije drugačije određeno. Kosina zasjeka stepenica iznosi 2:1 do 3:1, što ovisi o vrsti i svojstvima tla i nagibu terena.

Kod blaže nagnutih padina može između stepenica biti međurazmak od 1 do 1,5 m. Kod jače nagnutih terena taj se međurazmak izostavlja.

Temeljno tlo mora na stepenicama imati traženu zbijenost, ovisno o vrsti tla i visinskom položaju, tj. u svemu prema zahtjevima iz potpoglavlja 2-08 OTU (UREĐENJE TEMELJNOG TLA).

Iskop stepenica mjeri se po stvarno iskopanoj količini sraslog tla, u kubičnim metrima, za određenu kategoriju materijala, računajući i utovar u prijevozno sredstvo. Na poprečnim se profilima na mjesto ucrtanih stepenica unosi postotak pojedine kategorije tla, što je osnova za konačni obračun ukupnih količina iskopa stepenica svake kategorije materijala.

Iskop stepenica plaća se po kubičnom metru iskopanog tla po jediničnim cijenama u koje je, osim iskopa, uključeno i prebacivanje iskopanog materijala u nasip, potrebno oblikovanje ploha na padini i u temeljnom tlu. Za višak iskopa, koji nije iskazan projektom ili odobren od nadzornog inženjera, troškove plaća izvođač.

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.

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 m^3 iskopanog sraslog materijala ustanovljenog iz projekta i stvarno prevezenog na određenu udaljenost.

Plaća se prema ugovorenim jediničnim cijenama za m^3 prevezenog materijala na određenu prijevoznu daljinu.

Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem

Da bi sraslo tlo bilo osposobljeno bez posljedica preuzeti opterećenje od nasipa, kolničke konstrukcije i prometno opterećenje moraju se obaviti radovi uređenja temeljnog tla. Dubina do koje se uređuje temeljno tlo iznosi do 30 cm.

Tlo treba u prvom redu dovesti u stanje vlažnosti koje omogućuje pravilno zbijanje. To se postiže vlaženjem ili rahljenjem i sušenjem tla. Tek kada materijal postigne optimalnu vlažnost po standardnom Proctorovom postupku (HRN U.B.1.038.), pristupa se valjanju. Dinamiku rada treba podesiti tako da se, ako vlažnost dopusti, temeljno tlo zbije odmah nakon otkrivanja. Za vrijeme građenja mora biti osigurana odvodnja temeljnog tla. Prije zbijanja treba izravnati površinu tla.

Postupak uređenja temeljnog tla identičan je kod nevezanih materijala, s tim da ono nije toliko osjetljivo na promjene vlažnosti, a zbijanje se obavlja pretežno vibracijskim sredstvima za zbijanje.

Kvaliteta materijala u temeljnom tlu kontrolira se u skladu s propisima:

HRN U.B1.010/79; HRN U.B1.012/79; HRN U.B1.014/68;
HRN U.B1.016/68; HRN U.B1.018/80; HRN U.B1.020/80;
HRN U.B1.024/68; HRN U.B1.038/68; HRN U.E1.010/81.

Očišćeno i izravnano temeljno tlo treba zbiti u skladu sa zahtjevima:

Zemljani materijal iskopne kategorije "C" – sve gline niske do visoke plastičnosti i prašinasta tla.

a) srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala:

Stupanj zbijenosti	$S_{z, \min}$	97 %
Modul stišljivosti	$M_{s, \min}$	20 MN / m^2

b) šljunčani materijali

	$M_{s, \min}$	35 MN / m^2
--	---------------	---------------

Rad se mjeri i obračunava po m^2 stvarno uređenog temeljnog tla.

Plaća se po ugovorenim jediničnim cijenama u koje je uračunato čišćenje, planiranje, eventualno risanje tla radi sušenja, kvašenja i zbijanje, tj, potpuno uređenje temeljnog tla.

Uređenje slabonosivog tla geotekstilom

Općenito

Ovi tehnički uvjeti vrijede za primjenu geotekstila za osposobljavanje slabo nosivog temeljnog tla prije izrade nasipa iznad njega i na posteljici. Ovi tehnički uvjeti mogu se primjenjivati i za prometne površine s kolničkim konstrukcijama od nevezanih slojeva.

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

Način djelovanja

Način djelovanja geotekstila u područjima primjene u zemljanim radovima i temeljnom tlu može se utvrditi njihovom funkcijom. Ovdje su mjerodavne sljedeće mehaničke i hidrauličke zadaće:

- razdvajanje,
- pojačanje,
- filtriranje, i
- dreniranje.

Ove se zadaće pojavljuju kao kombinacija različitih pojedinačnih funkcija. Geotekstili sprječavaju svojom funkcijom razdjeljivanja miješanih dvaju materijala bitno različitih svojstava. Na taj se način zadržava cjelovitost i funkcija obaju slojeva, pri čemu debljina pojedinog sloja ostaje nepromijenjena.

Pojačanjem se povećava nosivost konstrukcije.

Filtriranje i dreniranje omogućuju pravilnu odvodnju s tla, pa se povećava posmična otpornost.

Mehanička ispitivanja za odabir geotekstila

Svaki geotekstil primijenjen u zemljanim radovima i temeljnom tlu mora bez obzira na svoju funkciju izdržati uvjete ugradnje. Pri ugradnji pojavljuju se dinamička i statička naprezanja na proboj, pucanje i razvlačenje koji se simuliraju sljedećim ispitivanjima:

- Ispitivanje statičkim probijanjem
- Vlačno ispitivanje
- Ispitivanje dinamičkim probijanjem
- Dinamičko ispitivanje proboja piramidom

Zahtjevi za geotekstile namijenjene razdvajanju i pojačanju

Za postavljanje mehaničkih zahtjeva za geotekstil namijenjen stabilizaciji prirodnog tla mjerodavni su sljedeći parametri:

- vrsta tla,
- nasipni materijal,
- prometno opterećenje.

Ovisno o najvećem zrnu (d_{max}) nasipnog materijala i obliku zrna (okruglo, četvrtasto do 63 mm ili četvrtasto > 63 mm) primjenjuje se tablica 2-08.4-2 ili 2-08.4-3. OTU.

Ovisno o modulu deformacije EV_1 tla i prometnom opterećenju moraju biti ispunjeni zahtjevi iz tablica 2-08.4-2 i 2-08.4-3. OTU. Vrijednosti u tablicama 2-08.4-2 i 2-08.4-3 OUT zasnivaju se na jakosti (čvrstoći) prvoga sloja od 40 cm i na prethodno određenom nasipnom materijalu.

Tablica 2-08.4-1 Moduli deformacije i stišljivosti (M_s) za vrste tala U1 do U3

Tlo	EV_1	M_s
U1	$\leq 5 \text{ MN/m}^2$	$\leq 6 \text{ MN/m}^2$
U2	$5-15 \text{ MN/m}^2$	$6-20 \text{ MN/m}^2$
U3	$> 15 \text{ MN/m}^2$	$> 20 \text{ MN/m}^2$

Prema modulu deformacije EV_1 , razlikuju se tri vrste tala (tablica 2-08.4-1).

Prema austrijskim RVS 3.63 razlikuju se dvije vrste prometnog opterećenja za svaku vrstu tla i to razred opterećenja LKL I-IV i razred opterećenja V. Kod proračuna treba imati na umu da se LKL prema RVS 3.63 uzima kao osnova za izračun promjene ekvivalentnog opterećenja za projektno trajanje kolničke konstrukcije od 20 odnosno 30 godina.

Tablica 2-08.4-2 Mehanički zahtjevi za geotekstile kad je nasipni materijal od okruglog ili uglatog zrnja $d_{max} \leq 63$ mm

U	LKL prema RVS 3.63	Najveća vlačna sila	Najveće vlačno istezanje	Tlačna sila proboja klipa	Promjer rupe/ispit. padajućom kuglom	Statička sila proboja piramidom	Dinamička sila proboja piramidom
		kN/m	%	N	mm	N	N
U1	LKL I-IV	≥ 23	> 55	≥ 3850	< 15	≥ 1000	≥ 660
	LKL V	≥ 21	> 55	≥ 3500	< 16	≥ 900	≥ 600
U2	LKL I-IV	$\geq 18,5$	> 55	≥ 3000	< 17	≥ 750	≥ 510
	LKL V	$\geq 15,5$	> 55	≥ 2700	< 21	≥ 660	≥ 450
U3	LKL I-IV	$\geq 13,5$	> 55	≥ 2300	< 23	≥ 560	≥ 390
	LKL V	≥ 11	> 55	≥ 1850	< 27	≥ 490	≥ 310

Tablica 2-08.4-3 Mehanički zahtjevi za geotekstil kad je nasipni materijal uglatog zrnja $d_{max} > 63$ mm

U	LKL prema RVS 3.63	Najveća vlačna sila	Najveće vlačno istezanje	Tlačna sila proboja klipa	Promjer rupe/ispit. padajućom kuglom	Statička sila proboja piramidom	Dinamička sila proboja piramidom
		kN/m	%	N	mm	N	N
U1	LKL I-IV	≥ 26	> 55	≥ 4200	< 14	≥ 1140	≥ 750
	LKL V	≥ 23	> 55	≥ 3850	< 15	≥ 1000	≥ 660
U2	LKL I-IV	≥ 21	> 55	≥ 3500	< 16	≥ 900	≥ 600
	LKL V	$\geq 18,5$	> 55	≥ 3000	< 17	≥ 750	≥ 510
U3	LKL I-IV	$\geq 15,5$	> 55	≥ 2700	< 21	≥ 660	≥ 450
	LKL V	$\geq 13,5$	> 55	≥ 2300	< 23	≥ 560	≥ 390

Vrijednosti u tablicama 2-08.4-2 i 2-08.4-3 iskazuju potrebne (nužne) srednje vrijednosti (nominalne vrijednosti). Za proizvode maksimalnog vlačnog istezanja < 55 % treba u tablicama 2-08.4-2 i 2-08.4-3 maksimalnu silu povećati za faktor 4.

Tablica 2-08.4-4 Potrebna mehanička obilježja geotekstila za filtriranje

Filtar (nasipni materijal)	Tlo	Najveća vlačna sila	Najveće vlačno istezanje	Proboj klipom	Promjer rupe
		kN/m	%	N	mm
Okruglo ili četvrtasto zrno < 63 mm	koherentno	≥ 7	> 55	≥ 1150	< 34
Okruglo ili četvrtasto zrno < 63 mm	nekoherentno	$\geq 8,5$	> 55	≥ 1500	< 30
Četvrtasto zrno > 63 mm	koherentno	$\geq 8,5$	> 55	≥ 1500	< 30
Četvrtasto zrno > 63 mm	nekoherentno	≥ 11	> 55	≥ 1850	< 27

Zahtjevi za filtarske i drenažne geotekstile

Za primjenu geotekstila za filtriranje i dreniranje potrebna je odgovarajuća mehanička čvrstoća uz zadržavanje sljedećih obilježja (tablica 2-08.4-4).

Vrijednosti u tablici iskazuju potrebne srednje vrijednosti (nominalne vrijednosti).

Hidraulička ispitivanja za izbor geotekstila

Vodopropusnost

Geotekstili moraju biti dovoljno vodopropusni kako bi se iz tla odstranila voda i povisila otpornost na smicanje. Vodopropusnost se ispituje okomito na ravninu geotekstila (permitivnost ψ) kao i u ravnini (transmisivnost Φ). Hidrauličke vrijednosti treba ispitati pod različitim opterećenjima (normalni naponi).

Djelotvorna veličina otvora

Za ocjenu trajne propusnosti i filtracijske postojanosti (mehanička i hidraulička filtracijska postojanost) mjerodavna je veličina otvora geotekstila. Efektivna veličina otvora određuje se mokrim sijanjem propisanog ispitnog tla prema HRN EN ISO 12956.

U postupku ispitivanja geotekstil ima funkciju sita.

Efektivna veličina otvora određuje se iz prolaza tla kroz geotekstil i zaostalog tla. Efektivna veličina otvora O_{90} , W je onaj promjer zrna kod kojeg 90% tla ostaje na geotekstilu. Dovoljnom permitivnošću i transmisivnošću kao i odgovarajućom veličinom otvora osigurana je djelotvorna odvodnja susjednih tala.

Zahtjevi za geotekstile namijenjene razdvajanju i pojačanju

Za dostatnu mehaničku filtracijsku postojanost trebaju veličine otvora biti u sljedećem rasponu:
 $0,06 \text{ mm} \leq O_{90}, w \leq 0,2 \text{ mm}$

Za dostatnu hidrauličku filtracijsku postojanost vrijede obilježja iz tablice 2-08.4-5.

Tablica 2-08.4-5 Hidraulička obilježja geotekstila za razdvajanje i pojačanje

Vodopropusnost okomita na ravninu	
k_v	Permitivnost ψ
[m/s]	[s ⁻¹]
$\geq 1 \times 10^{-3}$	≥ 1

Zahtjevi za filtarske i drenažne geotekstile

Za primjenu geotekstila u funkciji filtriranja i dreniranja potrebna su hidraulička obilježja prikazana u tablici 2-08.4-6.

Tablica 2-08.4-6 Hidraulička obilježja geotekstila za filtriranje i dreniranje

Veličina otvora $O_{90, w}$	Permitivnost ψ	Transmisivnost Φ kod 20 kN/m ²
[mm]	[s ⁻¹]	[m ² /s]
0,10 - 0,2	> 1	$> 5 \times 10^{-7}$

Zahtjevi za postojanost

Utjecaj okoliša (UV-zraka, kemijski i biološki utjecaji) dokazuje se tako što se uzima u obzir trajnost odnosno najveća nepovratna vlačna sila pri vlačnom pokusu uske trake nakon držanja u određenim uvjetima.

Postojanost na UV -zrake

Srednja vrijednost najveće vlačne sile određene u vlačnom pokusu na širokim trakama prema HRN EN ISO 10319 ne smije se, nakon izlaganja UV-zrakama 360 sati, smanjiti u odnosu na srednju vrijednost za više od 40%.

Kemijska postojanost

Srednja vrijednost najveće (vlačne) sile određene u vlačnom pokusu na širokim trakama prema HRN EN ISO 10319 ne smije se, nakon držanja u otopinama, promijeniti za više od 30% u odnosu na srednju vrijednost za neuskladišteni uzorak (prema ÖNORM S 2073, tablica 2-08.4-5).

Upute za gradnju

Priprema i polaganje

Grube neravnine tla treba izravnati. Geotekstil se polaže na ravnu odgovarajuće pripremljenu površinu. Za sporedne svrhe (npr. provizorij) geotekstil se može položiti i na zatravljenu plohu.

Metode spajanja

Spojevi se izvode preklapanjem, zavarivanjem ili šivanjem. Treba uzeti u obzir odgovarajuće naputke proizvođača.

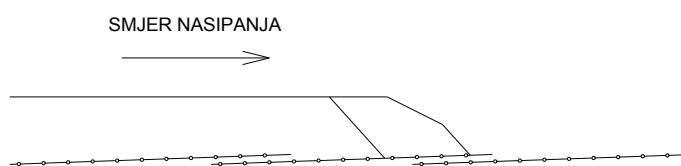
Preklapanje

Preklapanje ovisi o kutu trenja geotekstila a time i o hrapavosti površine proizvoda. U tablici 2-08.4-8 navedene su potrebne najmanje ili minimalne duljine preklapanja.

Tablica 2-08.4-7 Najmanje vrijednosti za veličinu preklopa

	Netkani geotekstil	Tkani geotekstil
Preklop	50 cm	80 cm

Da se spriječi klizanje geotekstila na mjestu preklapanja pri nasipanju, preklapanje se izvodi u smjeru nasipanja materijala.



Slika 2-08.4-1 Preklapanje u smjeru nasipanja

Zavarivanje

Površine koje se trebaju zavariti zagriju se širokim plinskim plamenikom ili vrućim zrakom. Odmah nakon toga preklopi se mjesto zavora odrolanim geotekstilom i hodanjem se pritisne jedan smotak na drugi. Zavarivanje se smije izvoditi samo ako je geotekstil suh.

Šivanje

Za šivanje je potrebna odgovarajuća strojna oprema i osposobljeni radnici. Osim toga ovaj način spajanja zahtijeva najviše vremena.

Ugradnja i zbijanje prvoga nasipnog sloja

Prvi nasipni sloj nanosi se s čela jer treba izbjegavati vožnju po geotekstilu. Debljina prvog nasipnog sloja na slabo nosivim tlima ($E_{v1} < 7,5 \text{ MN/m}^2$, odnosno $< 15 \text{ MN/m}^2$ prema RVS 8.24) u zbijenom stanju treba iznositi barem trostruku veličinu najvećega zrna, odnosno najmanje 40 cm. Način zbijanja (statičko, dinamičko) odabire se ovisno o temeljnom tlu i nasipnom materijalu. Traženu debljinu sloja treba postići na cijeloj širini. Prema potrebi, udubljenja (kolotrazi) treba ispuniti materijalom, a sloj nasipa po cijeloj širini ponovo zbiti.

Zamjena sloja slabog temeljnog tla boljim materijalom

Rad uključuje iskop sloja slabog materijala u temeljnom tlu s odvozom na deponiju, te zamjenu izradom zbijenog nasipa od boljeg materijala - kamena.

Broj projekta:	10-020/15	
Vrsta projekta:	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE	PanGeo Projekt d.o.o.
Naziv mape:	PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA	M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
Mjesto i datum	Zagreb, siječanj. 2015.	www.pangeoprojekt.hr

Debljina sloja određena je projektom, a ako nije određuje se na pokusnoj dionici. Dužina pokusne dionice iznosi najmanje 50 m.

Zbijenost se ispituje najmanje na 5 mjesta. Svi troškovi u vezi s pokusnom dionicom padaju na teret izvođača, a ako po kvaliteti zadovolji tražene parametre priznaje se kao potpuno završen zamjenjujući sloj.

Izvedeni zamjenjujući sloj mjeri se i obračunava u m³ potpuno završenog sloja.

Iskop slabog materijala plaća se po jed. cijeni iskopa, prijevoz na deponiju prema jediničnoj cijeni prijevoza i stvarnoj dužini prijevoza, a sloj zamjenskog materijala po jediničnoj cijeni izrade nasipa.

Izrada nasipa

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Izrada nasipa od kamenih materijala

Kameni materijal je dobiven miniranjem, kamena drobina i šljunci. Ti se materijali zbijaju vibrovaljcima, vibronabijačima i kompaktorima, ovisno o vrsti upotrebljenog materijala.

Nasipi od kamenog materijala se izrađuju u slojevima orijentacione debljine 50 do 100 cm.

Materijal za izradu nasipa treba zadovoljiti ove uvjete:

- granulacija materijala treba biti takova da koeficijent nejedolikosti $U = d_{60} / d_{10} > 4$

- maksimalna veličina zrna smije biti jednaka najviše polovini debljine sloja, ali ne veća od 20 cm.
- sadržaj krupnih čestica veći od 5 mm više od 50 %
- sadržaj sitnih čestica manji od 5 %

U blizini slijepih šahtova treba nasipavanje i zbijanje izvoditi laganijim strojevima po odobrenju nadzornog inženjera.

Radovi se nesmiju obavljati kada je nasipni materijal smrznut, odnosno kada na trasi ima snijega i leda.

Kriteriji ugradnje kamenih materijala:

- | | |
|---|--------------------------|
| - stupanj zbijenosti (u odnosu na standardni Proctor) | min 95 % |
| - Modul stišljivosti M_s (ploča Ø 30 cm) | min 40 MN/m ² |

Izrada nasipa od zemljanih materijala

Nasip se radi u slojevima orijentacijske debljine 30-50 cm, a stvarna najveća debljina razgrnutog sloja nasipa određuje se na pokusnoj dionici, ako ne postoje praksom provjerena iskustva o debljinama slojeva u kojima se materijal može pravilno zbiti određenim sredstvima za zbijanje. Pri određivanju pogodnosti zemljanih materijala za izradu nasipa treba prethodno ispitati sve materijale iz usjeka i pozajmišta, ako to nije učinjeno u geotehničkom elaboratu, kao i utvrditi svaku promjenu materijala. Treba ispitati najmanje dva uzorka za svaku vrstu materijala.

Materijal se ne smije ugrađivati u nasip ni kada zadovoljava sve nabrojene uvjete ako mu vlažnost prelazi granice koje omogućuju postizanje propisane kakvoće ugradnje. Vlažnost materijala ne smije varirati više od $\pm 2\%$ od optimalne vlažnosti određene standardnim Proctorovim postupkom. To znači da se previše vlažan materijal mora prije ugrađivanja prosušiti (razastiranjem, sitnjenjem, prebacivanjem, izlaganjem suncu, vjetru) a previše suhi materijal navlažiti (prskanjem, polijevanjem) do tražene vlažnosti. Prije zbijanja poprskanog presuhog zemljanog materijala, treba stanovito vrijeme pričekati da se vlaga u materijalu jednolično rasporedi.

Pri izradi nasipa od zemljanog, vezanog materijala, sav materijal dopremljen na gradilište mora se ugraditi tj. zbiti istog dana.

Ako se, nakon što je neki sloj nasipa zbijen i ispitan, ne nastavlja odmah s nasipavanjem sljedećega sloja, nego tek nakon dužeg vremena u različitim vremenskim prilikama, prije nastavka nasipavanja treba ponovno provjeriti zbijenost tog sloja.

S nasipavanjem novog sloja može se otpočeti tek kada se dokaže tražena kakvoća (zbijenost) prethodnog sloja.

Rad na nasipavanju i zbijanju treba prekinuti u svako doba kad nije moguće postići tražene rezultate

(zbog kiše, visokih podzemnih voda ili drugih atmosferskih nepogoda).

Nasipni materijal ne smije se ugraditi na smrznutu podlogu. Isto tako u nasip se ne smije ugrađivati snijeg, led ili smrznuti zemljani materijal.

Obračun rada

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

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

Izrada 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 stižljivosti (Ms) 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 stižljivosti 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.

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) $S_z > 100 \%$
- modul stižljivosti (mjeren kružnom pločom $\varnothing = 30$ cm) $M_s > 40$ 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.

Izrada posteljice od zemljanih materijala

Nasuti materijal za posteljicu ili materijal u iskopu mora se odmah zbiti. Ako je već zbijena posteljica duže vrijeme izložena vremenskim nepogodama ili oštećenjima, izvođač je dužan da je prije nastavka radova dovede u stanje zahtijevano projektom i OTU. Radovi na uređenju posteljice u zemljanim materijalima obuhvaćaju planiranje, eventualnu sanaciju pojedinih manjih površina slabije kakvoće boljim materijalom, vlaženje odnosno prosušivanje zemlje i zbijanje do propisane zbijenosti.

Ako je zbijanje onemogućeno zbog velike prirodne vlažnosti ili nepovoljnih vremenskih prilika, treba primijeniti jedan od načina sanacije kako je navedeno u odjeljku o uređenju temeljnog tla. Izbor načina sanacije predlaže izvođač, a odobrava nadzorni inženjer.

Ako u usjecima sa zemljanim materijalom ne zadovoljava materijal tražene kriterije pogodnosti, potrebno je provesti zamjenu lošeg materijala u posteljici na način kako je to navedeno za zamjenu lošeg temeljnog tla, a najčešće u kombinaciji s primjenom geotekstila. Radovi na izradi posteljice ne smiju se obavljati kada je tlo smrznuto, odnosno kad na trasi ima snijega i leda.

Humusiranje pokosa nasipa

Humusiranje se vrši radi zaštite pokosa nasipa, usjeka i drugih dijelova koji su izloženi djelovanju manjih količina voda. Rad se vrši na površinama određenim u projektu ili prema zahtjevu nadzornog inženjera.

Stvarno izvedenu debljinu humusnog sloja utvrđuje nadzorni inženjer.

Za ovu zaštitu primjenjuje se aktivni humusni materijal, bez primjesa grana, korijenja, kamenja i drugih materijala koji nisu pogodni za razvoj vegetacije. Humusni se materijal nanosi počevši od dna pokosa prema vrhu. Debljina humusnog sloja je određena projektom.

Humusni sloj se zbija laganim nabijačima ili lopatama.

Obračun rada vrši se po m², prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama. Jedinična cijena sadrži materijal i rad opisan u ovoj točki.

Ozelenjavanje površina zatravljivanjem

Na površinama određenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera vrši se ozelenjavanje primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije.

Prije izvođenja radova na ozelenjavanju površina izvođač je dužan osigurati osnovne uvjete stabilnosti podloge, kao i mogućnost prirodne odvodnje viška oborine.

Po fino uređenom humusnom sloju sije se trava. Vrsta i mješavina trave odabire se u ovisnosti o ekološkim uvjetima područja zbog sigurnosti rasta vegetacije. Količina sjemena iznosi oko 5 - 8 g/m², a gnojivo oko 80 g/m². Nakon zasijavanja površina travnatom vegetacijom, iste se moraju njegovati do konačnog rasta.

Gotove površine zaštićene humusnim materijalom i travnom vegetacijom, preuzimaju se na osnovu količine obrasle površine jednolike gustoće, svježije boje i zdravog izgleda.

Ozelenjavanje površina zatravljivanjem obračunava se u m², prema stvarno izvršenim radovima, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama. U jediničnoj cijeni sadržan je sav potreban materijal i rad opisan u ovoj točki.

Izrada bankina

Rad obuhvaća izradu bankina prema projektu i to prema vrstama:

- bankine izrađene od mehanički stabiliziranog zrnatog materijala,

Materijal:

- kameni materijal- neseparirani kamen koji se dobro ugrađuje,

Kontrola kvalitete

Kontrolna ispitivanja koja osigurava naručilac obuhvaćaju ispitivanje bankine (bez humusa), određivanjem modula stišljivosti (Ms) prema HRN U.B1.046 najmanje na svakih 200 m. rezultati ispitivanja moraju uvjete: Sz = 100 % (Proctora), Ms = min 40 MN/m² (ploča Ø 30 cm)

Tekuća ispitivanja koja obavlja izvođač u svemu su ista kao kontrolna ispitivanja. Izvođač rezultate ispitivanja predočava nadzornom inženjeru, koji odobrava slijedeću fazu ako rezultati zadovoljavaju.

Rad se mjeri u dužnim metrima, prema stvarno izvršenom radu, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama. U jediničnoj cijeni sadržan je sav rad i materijal za potpunu izradu bankine.

2.7.4. Kolnička konstrukcija

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 stišljivosti 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:

	Materijal	
Svojstva i uvjet	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 < 15cm	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.

2.7.5. Asfalterški radovi

U dokumentu pod nazivom **TEHNIČKA SVOJSTVA I ZAHTJEVI ZA GRAĐEVNE PROIZVODE ZA PROIZVODNJU ASFALTNIH MJEŠAVINA I ZA ASFALTNE SLOJEVE KOLNIKA**, naručitelja **HRVATSKE CESTE d.o.o. Vončinina 3, Zagreb, iz ožujka 2012.**

od Priloga A do Priloga J, sukladno Zakonu o prostornom uređenju i gradnji, te propisima za njegovu provedbu, specificiraju tehnička svojstva i drugi zahtjevi za građevne proizvode i uporabljivost asfaltnih slojeva kolnika pri građenju, rekonstrukciji i održavanju javnih cesta u Republici Hrvatskoj.

Građevni proizvodi za asfaltne slojeve kolnika

- 1.1. U prilogima ovoga dokumenta, sukladno Tehničkom propisu o građevnim proizvodima, specificirana su tehnička svojstva, način potvrđivanja sukladnosti, kontrolni postupci pri proizvodnji i označavanje pri isporuci sljedećih građevnih proizvoda:
 - bitumenske mješavine – Prilog A,
 - agregat – Prilog D,
 - bitumen – Prilog F,
 - bitumenske emulzije – Prilog G,
 - vruće brtvene mase – Prilog H,
 - premazi – Prilog I.
- 1.2. Građevni proizvodi za asfaltne slojeve kolnika, navedeni u točki 1.1., proizvode se u industrijskim ili poluindustrijskim postrojenjima izvan gradilišta, a izuzetno, određene vrste građevnih proizvoda mogu biti proizvedene i na gradilištu za potrebe toga gradilišta.
- 1.3. Pod gradilištem se, osim prostora određenog Zakonom o prostornom uređenju i gradnji, podrazumijeva i proizvodni pogon u kojem se određene vrste građevnih proizvoda, primjenom odgovarajuće tehnologije, proizvode za potrebe određenog gradilišta, a u skladu s projektom asfaltnog kolnika.
- 1.4. Građevni proizvod proizveden u industrijskim ili poluindustrijskim postrojenjima izvan gradilišta smije se ugraditi u asfaltni kolnik ako ispunjava zahtjeve propisane ovim dokumentom i ako je za njega izdana isprava o sukladnosti u skladu s odredbama Zakona o građevnim proizvodima i Pravilnika o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda.
- 1.5. Određene vrste bitumenskih mješavina proizvedene na gradilištu za to gradilište, smiju se ugraditi u asfaltni kolnik ako je za njih dokazana uporabljivost u skladu s projektom i tehničkim zahtjevima navedenim u ovom dokumentu.
- 1.6. U slučaju nesukladnosti građevnog proizvoda s tehničkim specifikacijama za taj proizvod i/ili s projektom asfaltnog kolnika, proizvođač građevnog proizvoda, odnosno izvođač asfaltnog kolnika mora odmah prekinuti proizvodnju, odnosno ugradnju tog proizvoda i poduzeti mjere utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale.
- 1.7. Proizvođač, ovlašteni zastupnik, odnosno uvoznik i distributer građevnog proizvoda dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava građevnog proizvoda tijekom rukovanja, skladištenja i prijevoza, a izvođač asfaltnog kolnika tijekom prijevoza, rukovanja, skladištenja i ugradnje građevnog proizvoda.
- 1.8. Potvrđivanje sukladnosti građevnih proizvoda koji nisu obuhvaćeni normama ili znatno odstupaju od usklađenih normi na koje upućuju Prilozi A do I iz točke 1.1., provodi se prema tehničkim dopuštenjima za te proizvode.

- 1.9. Potvrđivanje sukladnosti u smislu točke 1.4., obuhvaća radnje ocjenjivanja sukladnosti građevnih proizvoda i izdavanje odgovarajućih isprava o sukladnosti, ovisno o propisanom sustavu ocjenjivanja sukladnosti.
- 1.10. Odredbe iz točke 1.9. ne odnose se na proizvode proizvedene na gradilištu za potrebe toga gradilišta, za koje su programom kontrole i osiguranja kvalitete u projektu dani zahtjevi glede dokazivanja uporabljivosti tih proizvoda.
- 1.11. Tehnička svojstva građevnih proizvoda navedena u Prilozima A do I (točka 1.1.), za koja, prema dosadašnjim iskustvima u našoj građevinskoj praksi, nisu postavljeni zahtjevi, označena su oznakom „NR“ (No requirement).
- 1.12. Tehnička svojstva građevnog proizvoda iz točke 1.11., ne moraju se u okviru postupka potvrđivanja sukladnosti ispitivati, niti deklarirati. Takva se tehnička svojstva u oznaci sukladnosti označavaju oznakom „NPD“ (No performance determined).

Izvođenje i uporabljivost asfaltnih slojeva

- 2.1. Građenje građevina koje sadrže asfaltnu kolničku konstrukciju mora biti takvo da asfaltni slojevi kolničke konstrukcije imaju tehnička svojstva i da ispunjavaju druge zahtjeve propisane u Prilogu J u skladu s tehničkim rješenjem građevine i uvjetima za građenje danim projektom, te da se osigura očuvanje tih svojstava i uporabljivost građevine tijekom njezinog trajanja.
- 2.2. Pri izvođenju asfaltnih slojeva kolničkih konstrukcija izvođač je dužan pridržavati se projekta kolničke konstrukcije i tehničkih uputa za ugradnju i uporabu građevnih proizvoda te odredaba ovoga dokumenta.
- 2.3. Kod preuzimanja građevnog proizvoda proizvedenog izvan gradilišta izvođač mora utvrditi:
- 2.4. je li građevni proizvod isporučen s oznakom u skladu s Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda i podudaraju li se podaci na dokumentaciji s kojom je građevni proizvod isporučen s podacima u oznaci,
- 2.5. je li građevni proizvod isporučen s tehničkim uputama,
- 2.6. jesu li svojstva, uključivo rok uporabe građevnog proizvoda te podaci značajni za njegovu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost asfaltnog dijela kolničke konstrukcije sukladni svojstvima i podacima određenim projektom.
- 2.7. Utvrđeno iz točke 2.3. zapisuje se u skladu s posebnim pravilnikom o vođenju građevinskog dnevnika, a dokumentacija s kojom je građevni proizvod isporučen se pohranjuje među dokaze o sukladnosti građevnih proizvoda koje izvođač mora imati na gradilištu.
- 2.8. Zabranjena je ugradnja građevnog proizvoda koji:
 - je isporučen bez oznake u skladu s Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda,
 - je isporučen bez tehničke upute,
 - nema svojstva zahtijevana projektom ili mu je istekao rok uporabe, odnosno čiji podaci značajni za ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost asfaltnih slojeva kolničke konstrukcije nisu sukladni podacima određenim projektom.
- 2.9. Ugradnju građevnog proizvoda odnosno nastavak radova mora odobriti nadzorni inženjer, što se zapisuje u skladu s posebnim pravilnikom o vođenju građevinskog dnevnika.
- 2.10. Izvođenje asfaltnih slojeva kolničke konstrukcije mora biti takvo da kolnička konstrukcija ima tehnička svojstva i ispunjava zahtjeve određene projektom i ovim dokumentom.
- 2.11. Uvjeti za izvođenje asfaltnih slojeva kolničke konstrukcije određuju se programom kontrole i osiguranja kvalitete koji je sastavni dio glavnog projekta – projekta kolničke konstrukcije najmanje u skladu s odredbama Priloga J.

- 2.12. Ako je tehničko rješenje asfaltnog dijela kolničke konstrukcije, odnosno ako su uvjeti u kojima se izvode radovi i druge okolnosti koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva kolničke konstrukcije, takvi, da nisu obuhvaćeni odredbama Priloga J, tada se programom kontrole i osiguranja kvalitete moraju urediti posebni uvjeti građenja kojima se ispunjava zahtjev iz točke 2.7.
- 2.13. Smatra se da asfaltni slojevi kolničke konstrukcije imaju projektom predviđena tehnička svojstva i da su uporabljivi ako:
- su građevni proizvodi ugrađeni u kolničku konstrukciju na propisani način i imaju ispravu o sukladnosti prema točki 1.4., odnosno dokaze uporabljivosti prema točki 1.5. ovoga dokumenta,
 - su uvjeti građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva asfaltnog dijela kolničke konstrukcije, bile sukladne zahtjevima iz projekta,
 - te ako o provjerama tih činjenica postoje propisani zapisi i/ili dokumentacija.
- 2.14. Smatra se da je uporabljivost asfaltnih slojeva kolničke konstrukcije dokazana ako su ispunjeni uvjeti iz točke 2.7. do točke 2.10.

PRILOG A

Bitumenske mješavine

A.1. Područje primjene

Ovim se Prilogom, sukladno točki 1.1. ovoga dokumenta, propisuju tehnička svojstva i drugi zahtjevi za bitumenske mješavine proizvedene vrućim postupkom pri izvedbi asfaltnih slojeva kolnika javnih cesta i njima pripadajućih prometnih površina.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti bitumenskih mješavina određuju se odnosno provode prema normama serije HRN EN 13108, normama na koje te norme upućuju i odredbama ovoga Priloga.

U ovom su Prilogu specificirana tehnička svojstva i drugi zahtjevi, te potvrđivanje sukladnosti sljedećih vrsta bitumenskih mješavina:

- | | |
|--|-------------------|
| - asfaltbeton (AC) | - HRN EN 13108-1, |
| - asfaltbeton za vrlo tanke slojeve (BBTM) | - HRN EN 13108-2, |

Općenito, bitumenske mješavine su smjese agregata, punila i bitumenskog veziva, a po potrebi i odgovarajućih dodataka.

A.2. Sastavni materijali

A.2.1. Agregat

Za proizvodnju bitumenskih mješavina smije se upotrijebiti samo onaj agregat koji odgovara zahtjevima propisanim u Prilogu D.

Bitumenske mješavine proizvode se u pravilu od prirodnog agregata.

A.2.2. Punilo

Tehnička svojstva dodanog i vlastitog punila moraju odgovarati zahtjevima navedenim u tablici D6. Priloga D.

Za proizvodnju bitumenskih mješavina od BBTM uporaba vlastitog punila, te cementa u svojstvu dodanog punila nije dopuštena.

A.2.4. Bitumen

Za proizvodnju bitumenskih mješavina upotrebljavaju se vrste i tipovi bitumena navedeni u Prilogu F, kao i prirodni bitumen koji mora odgovarati zahtjevima Dodatka B, norme HRN EN 13108-4.

Najviše dopuštene temperature bitumena uskladištenog u cisternama na asfaltnom postrojenju, ovisno o vrsti i tipu bitumena, navedene su u tablici A2.

Tablica A2: Najviše dopuštene temperature uskladištenog bitumena

Vrsta bitumena	Tip bitumena	Najviša dopuštena temperatura, °C
Cestograđevni bitumen	50/70	180
Polimerom modificirani bitumen	45/80-65	180

A.2.5. Dodaci

U bitumenske mješavine dodaju se dodaci za:

- poboljšanje prionljivosti bitumenskog veziva,
- povećanje otpornosti bitumenskog veziva prema starenju,
- smanjenje osjetljivosti na vodu bitumenskih mješavina,
- snižavanje temperature proizvodnje i ugradnje bitumenskih mješavina,
- sprečavanje otjecanja bitumenskog veziva sa zrna agregata.

Vrsta i svojstva dodataka bitumenskoj mješavini moraju se deklarirati.

A.3. Specificirana svojstva

A.3.1. Bitumenske mješavine od asfaltbetona

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

A.3.1.1. Empirijski pristup

A.3.1.1.1. Asfaltbeton za habajuće slojeve

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

Tablica A3: Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena za bitumenske mješavine od asfaltbetona za habajuće slojeve

Točka norme HRN EN 13108-1	Otvori okaca sita, mm	Asfaltbeton za habajuće slojeve (empirijski pristup)			
		AC 4 surf	AC 8 surf	AC 11 surf	AC 16 surf
		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)	$B_{\min}^{(c)}$	$B_{\min 4,0}$	$B_{\min 4,0}$	$B_{\min 4,0}$	$B_{\min 4,0}$

(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)

Tipovi bitumenskih mješavina oznake M1-E do M5-E od asfaltbetona za habajuće slojeve moraju zadovoljavati tehnička svojstva navedena u tablici A4.

Tablica A4: Bitumenske mješavine od asfaltbetona za habajuće slojeve

Asfaltbeton za habajuće slojeve (empirijski pristup) HRN EN 13108-1		Tipovi bitumenskih mješavina				
		M1-E	M2-E	M3-E	M4-E	M5-E
		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	AC 8 surf AC 11 surf
Sastavni materijali	Primjenska oznaka smjese agregata	AG1 do AG2		AG1 do AG3	AG1 do AG5, AG9 ^(a)	AG1 do AG4
	Cestograđevni bitumen	-	35/50	50/70 70/100	50/70 70/100 160/220	50/70 ^(b)
	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	-	25/55-55 45/80-65
	Reciklažni asfaltni agregat	nije dopušten	dopušten			
Fizikalno-mehanička svojstva bitumenske mješavine						
Točka 5.2.2(c)	Udio šupljina, V % (V/V)	$V_{\min 3,5}$	$V_{\min 3,5}$	$V_{\min 3}$	$V_{\min 2,5}$	$V_{\min 4}$
		$V_{\max 6}$	$V_{\max 6}$	$V_{\max 6}$	$V_{\max 5,5}$	$V_{\max 7}$
Točka 5.3.3(c)	Ispuna šupljina bitumenom, VFB (%)	$VFB_{\min NR}$	$VFB_{\min NR}$	$VFB_{\min 65}$	$VFB_{\min 70}$	$VFB_{\min 60}$
		$VFB_{\max NR}$	$VFB_{\max NR}$	$VFB_{\max 83}$	$VFB_{\max 86}$	$VFB_{\max 77}$
Točka 5.2.4(d)	Najmanji omjer indirektno vlačne čvrstoće, $ITSR$ (%)	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$	$ITSR_{70}$	$ITSR_{80}$
Točka 5.2.6(e) 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(e) Tablica 9	Najveća relativna dubina kolotraga, PRD_{AIR} (%)	$PRD_{AIR\ 7,0}$	$PRD_{AIR\ 7,0}$	$PRD_{AIR\ NR}$		
(a) za pješačke staze						
(b) samo za lako i vrlo lako prometno opterećenje						
(c) uzorci se spravljaју Marshall zbijačem, 2×50 udaraca (HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.2), a volumetrijska svojstva se određuju sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.2						
(d) uzorci se spravljaју Marshall zbijačem, 2×35 udaraca, a ispituју sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.3						
(e) uzorci se spravljaју valjkastim zbijačem prema Dodatku C norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.20 ($P_{98} - P_{100}$), a ispituју sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6 ili se uzimaju iz izvedenog asfaltnog sloja prema Dodatku C norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.21 ($P_{98} - P_{100}$), a ispituју sukladno Dodatku D norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6						

A.3.1.1.3. Asfaltbeton za nosive slojeve

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)	$B_{\min}^{(c)}$	$B_{\min 3,0}$	$B_{\min 3,0}$	$B_{\min 3,0}$

(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-E i M2-E od asfaltbetona za nosive slojeve moraju zadovoljavati tehnička svojstva navedena u tablici A8.

Tablica A8: Bitumenska mješavina od asfaltbetona za nosive slojeve

Asfaltbeton za nosive slojeve (empirijski pristup) HRN EN 13108-1		Tipovi bitumenskih mješavina	
		M1-E	M2-E
		AC 16 base AC 22 base AC 32 base	
Sastavni materijali	Primjenska znaka agregata	AG6	AG6 do AG9
	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)	$V_{\min 5}$	
		$V_{\max 8}$	
Točka 5.3.3(a)	Ispuna šupljina bitumenom, VFB (%)	$VFB_{\min NR}$	$VFB_{\min 55}$
		$VFB_{\max NR}$	$VFB_{\max 80}$
Točka 5.2.4(b)	Najmanji omjer indirektno 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} 0,07	WTS_{AIR} NR
Točka 5.2.6(c) Tablica 9	Najveća relativna dubina kolotruga, PRD_{AIR} (%)	PRD_{AIR} 7,0	PRD_{AIR} NR

- (a) uzorci se spravljaју Marshall zbijanjem, 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 spravljaју Marshall zbijanjem, 2×35 udaraca, a ispituju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.3
- (c) uzorci se spravljaју valjkastim zbijanjem prema *Dodatku C* norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.20 ($P_{98} - P_{100}$), a ispituju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6 ili se uzimaju iz izvedenog asfaltnog sloja prema *Dodatku C* norme HRN EN 13108-20, točka C.2, tablica C.1, točka C.1.21 ($P_{98} - P_{100}$), a ispituju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.6, tablica D.1, točka D.1.6

A.3.1.3. 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			

A.3.2. Bitumenske mješavine od asfaltbetona za vrlo tanke slojeve

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti bitumenskih mješavina od asfaltbetona za vrlo tanke slojeve - BBTM (Beton Bitumineux Tres Mince) specificirani prema normi HRN EN 13108-2.

BBTM je bitumenska mješavina u kojem su čestice agregata diskontinuiranog sastava, a primjenjuje se za izvedbu habajućih asfaltnih slojeva u debljini od 20 do 30 mm.

Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena u bitumenskim mješavinama od asfaltbetona za vrlo tanke slojeve moraju zadovoljavati uvjete navedene u tablici A16.

Tablica A16: Granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena za bitumenske mješavine od asfaltbetona za vrlo tanke slojeve

Točka norme HRN EN 13108-2	Otvori okaca sita, mm	Asfaltbeton za habajuće slojeve				
		BBTM 8 A	BBTM 8 B	BBTM 11 A	BBTM 11 B	BBTM 11 C
		Prolaz kroz sito, %(m/m)				
Granulometrijski sastav, točka 5.2.2 (a)	16			100	100	100
	11,2	100	100	90 do 100	90 do 100	90 do 100
	8	90 do 100	90 do 100	40 do 60	55 do 82	55 do 82
	4	26 do 46	45 do 65	30 do 40	25 do 55	25 do 55
	2	25 do 35	15 do 25	25 do 35	15 do 25	15 do 25
	1	-	-	-	-	-
	0,25	9 do 18	6 do 15	11 do 18	6 do 12	11 do 15
	0,063	7,0 do 9,0	4,0 do 6,0	7,0 do 9,0	4,0 do 6,0	10,0 do 12,0
Minimalni udio bitumena, točka 5.2.3 (b)	$B_{min}^{(c)}$	$B_{min5,0}$	$B_{min5,0}$	$B_{min5,0}$	$B_{min5,0}$	$B_{min5,0}$

(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)

Tipovi bitumenskih mješavina oznake M1 do M4 od asfaltbetona za vrlo tanke slojeve moraju zadovoljavati tehnička svojstva navedena u tablici A17.

Tablica A17: Bitumenske mješavine od asfaltbetona za vrlo tanke slojeve

Asfaltbeton za vrlo tanke slojeve HRN EN 13108-2		Tipovi bitumenskih mješavina			
		M1	M2	M3	M4
		BBTM 8A	BBTM 8A		
		BBTM 8B	BBTM 8B		
		BBTM 11A	BBTM 11A		
		BBTM 11B	BBTM 11B		
		BBTM 11C	BBTM 11C		
Sastavni materijali	Primjenska oznaka agregata	AG1, AG2		AG3	AG4
	Cestograđevni bitumen	-	-	50/70 35/50	50/70 35/50
	Polimerom modificirani bitumen	25/55-55 45/80-65 45/80-55			
	Reciklažni asfaltni agregat	nije dopušten			
Fizikalno-mehanička svojstva bitumenske mješavine					
Točka 5.4(a)	Udio šupljina, V_i % (V/V)	$V_{imin\ 11^{(b)}}$	$V_{imin\ 7^{(c)}}$	$V_{imin\ 7}$	$V_{imin\ 3}$
		$V_{imax\ 15^{(b)}}$	$V_{imax\ 10^{(c)}}$	$V_{imax\ 10}$	$V_{imax\ 6}$
Točka 5.5(d)	Najmanji omjer indirektno vlačne čvrstoće, $ITSR$ (%)	$ITSR_{75}$		$ITSR_{NR}$	

- (a) uzorci se spravljaju Marshall zbijanjem, 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) za primjenu u planinskoj klimi i za primjenu na aerodromskim operativnim površinama: $V_{imin 7}$ i $V_{imin 10}$
- (c) za primjenu u mediteranskoj klimi: $V_{imin 11}$ i $V_{imin 15}$,
- (d) uzorci se spravljaju Marshall zbijanjem, 2×35 udaraca, a ispituju sukladno *Dodatku D* norme HRN EN 13108-20, točka D.3

Najviše i najniže dopuštene temperature bitumenskih mješavina od asfaltbetona za vrlo tanke slojeve, izmjerene prema normi HRN EN 12697-13, a ovisno o vrsti i tipu upotrijebljenog bitumena navedene su u tablici A18.

Tablica A18: Temperature bitumenskih mješavina od asfaltbetona za vrlo tanke slojeve

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

PRILOG D

Agregat

D.1. Područje primjene

Ovim se Prilogom, sukladno točki 1.1. ovoga dokumenta, propisuju tehnička svojstva i drugi zahtjevi za agregat namijenjen za proizvodnju bitumenskih mješavina vrućim i toplim postupkom, te za izradu površinskih obrada i tankoslojnih asfaltnih prevlaka izrađenih po hladnom postupku pri izvedbi asfaltnih slojeva cesta i drugih prometnih površina.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti agregata određuju se odnosno provode prema normi HRN EN 13043, normama na koje te norme upućuju i odredbama ovoga Priloga.

Agregat mora biti čvrst, trajan i čist i ne smije sadržavati opasne tvari u količinama štetnim za zdravlje ljudi i životinja, te ne smije sadržavati opasne tvari u količinama štetnim za okoliš.

D.2. Specificirana svojstva

D.2.1. Krupni, sitni i miješani agregat

- krupni agregat - $(d) \geq 2 \text{ mm}$ i $(D) \leq 32 \text{ mm}$
- 2/4, 4/8, 8/11, 8/16, 11/16, 16/22, 16/32, 22/32 i kombinacije dvije ili više susjednih frakcija,
- sitni agregat - $(D) \leq 2 \text{ mm}$
- 0/2 mm
- miješani agregat - $(d) = 0$ i $(D) \leq 32 \text{ mm}$
- 0/4, 0/8, 0/11, 0/16, 0/22, 0/32 mm

Za ispitivanje granulometrijskog sastava agregata upotrebljavaju se laboratorijska sita sljedećih otvora izraženih u milimetrima, sukladno Seriji R20 norme HRN ISO 565:

- 0,063; 0,125; 0,25; 0,5; 1; 2 – pletena sita (HRN ISO 3310-1)

- 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45, 63 – bušena sita kvadratnih otvora (HRN ISO 3310-2)

Usklađenom normom HRN EN 13043 specificirana su geometrijska, fizikalna i kemijska svojstva krupnog, sitnog i miješanog agregata.

Tablica D1: Geometrijska svojstva agregata

HRN EN 13043			Razredi		
Točka norme	Tehničko svojstvo	Ispitna norma	Krupni agregat	Sitni agregat	Miješani agregat
4.1.3	Granulometrijski sastav (nadzrnje i podzrnje)	HRN EN 933-1	$G_{c90/10}$ $G_{c90/15}$ $G_{c90/20}$	G_{F85}	G_{A90}
4.1.3.1 ^(a)	Granične vrijednosti i tolerancije na situ $D/1,4$ za frakcije u kojima je $D/d < 4$		$G_{20/15}$ G_{NR}	-	-
4.1.3.2 ^(b)	Tolerancije od deklariranog tipičnog granulometrijskog sastava na sitima D , $D/2$ i $0,063$ mm		-	G_{TC10}	G_{TC10} G_{TCNR}
4.1.4	Najveći dopušteni razred udjela sitnih čestica	HRN EN 933-1	f_1 f_2	f_{10}	f_{10}
4.1.5	Najveći dopušteni razred kvalitete sitnih čestica	HRN EN 933-9	-	MB_{F10}	MB_{F10}
4.1.6	Najveći dopušteni indeks oblika	HRN EN 933-4	SI_{20} SI_{25}	-	SI_{25}
	Najveći dopušteni indeks plosnatosti	HRN EN 933-3	FI_{15} FI_{20}	-	FI_{25}
4.1.7	Najmanji dopušteni razred udjela drobljenih zrna i udjela lomljene površine zrna	HRN EN 933-5	$C_{100/0}^{(c)}$ $C_{90/1}$ $C_{50/30}$ C_{NR}	-	$C_{100/0}^{(c)}$ C_{NR}
4.1.8	Najmanji dopušteni razred uglatosti zrna (koeficijent protoka)	HRN EN 933-6	-	E_{CS30}	$E_{CS30}^{(d)}$ E_{CSNR}

^(a) odnosi se isključivo na frakcije krupnog agregata u kojima je $D \geq 2d$
^(b) odnosi se na sitni agregat i na miješani agregat s $D \leq 8$ mm
^(c) ako je agregat proizveden drobljenjem stijena, podrazumijeva se da pripada razredu $C_{100/0}$ i bez provedenog ispitivanja.
^(d) koeficijent protoka zrnja veličine ≤ 2 mm izdvojenog iz frakcije $0/4$ mm

Tablica D2: Fizikalna svojstva agregata

HRN EN 13043			Razredi		
Točka norme	Tehničko svojstvo	Ispitna norma	Krupni agregat	Sitni agregat	Miješani agregat
4.2.2	Najveći dopušteni razred otpornost na predrobljavanje metodom «Los Angeles»	HRN EN 1097-2	LA_{20} LA_{25} LA_{30}	-	LA_{30}
4.2.3	Najmanji dopušteni razred otpornosti agregata na polirnost	HRN EN 1097-8	PSV_{50} $PSV_{Dekl.30}$ PSV_{NR}	-	PSV_{NR}
4.2.4	Najveći dopušteni razred otpornost agregata na površinsku abraziju	HRN EN 1097-8, <i>Dodatak A</i>	AAV_{15} AAV_{20}	-	AAV_{NR}
4.2.5	Najveći dopušteni razred otpornost agregata na trošenje	HRN EN 1097-1	M_{DE20} M_{DE25}	-	M_{DENR}
4.2.6	Otpornost agregata na abraziju gumama s čavlima	HRN EN 1097-9	A_{NNR}		
4.2.7.1	Gustoća agregata (ρ_a , ρ_{Td} , ρ_p)	HRN EN 1097-6	Ispituje se		
4.2.7.2	Upijanje vode	HRN EN 1097-6	Ispituje se		
4.2.9.1	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje ^(a)	HRN EN 1097-6	WA_{241} WA_{242}	WA_{241}	WA_{242}
4.2.9.2	Najveći dopušteni razred otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje ili magnezijev sulfat	HRN EN 1367-1 ili HRN EN 1367-2	F_1 ili MS_{18}		
4.2.10	Otpornost na toplinski šok	HRN EN 1367-5	Ispituje se	-	Ispituje se
4.2.11	Prionjivost bitumenskog veziva	HRN EN 12697-11, Metoda A	Ispituje se	-	Ispituje se
4.2.12	Bazalti sa znakovima „Sonnenbran	HRN EN 1367-3 i HRN EN 1097-2	SB_{LA}	-	SB_{LA}

^(a) ne odnosi se na zrakom hladenu zguru iz visokih peći

Tablica D3: Kemijska svojstva agregata

HRN EN 13043			Razredi		
Točka norme	Tehničko svojstvo	Ispitna norma	Krupni agregat	Sitni agregat	Miješani agregat
4.3.2	Petrografska odredba agregata	HRN EN 932-3	Ispituje se		
4.3.3	Najmanji dopušteni razred onečišćenja lakim česticama ^(a)	HRN EN 1744-1	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,1}$	$m_{LPC0,5}$
4.3.4.1	Stabilnost zrakom hlađene zgure iz visokih peći	HRN EN 1744-1, točka 19.1	Ne smije sadržavati raspadnuti dilalcijev silikat		
4.3.4.2		HRN EN 1744-1, točka 19.2	Ne smije sadržavati raspadnuto željezo		
4.3.4.3	Najveći dopušteni razred stabilnosti volumena čelične zgure	HRN EN 1744-1, točka 19.3	$V_{3,5}$		

^(a) ispituje se smao u slučaju sumnje

U svrhu jednoznačnog označavanja bitumenskih mješavina, smjese agregata za proizvodnju bitumenskih mješavina, temeljem tehničkih svojstava navedenih u tablicama D1. do D3. ovoga Priloga, razvrstane su u ukupno devet primjenskih kategorija, označenih oznakama AG1 do AG9.

Smjese agregata primjenske kategorije oznake AG1 do AG5, upotrebljavaju se za proizvodnju bitumenskih mješavina namijenjenih za izvedbu habajućih slojeva, a moraju odgovarati zahtjevima navedenim u tablici D4.

Tablica D4. Tehnička svojstva smjese agregata za izvedbu habajućih slojeva

	Tehnička svojstva	Ispitna metoda	Primjenske kategorije smjese agregata				
			AG1	AG2	AG3	AG4	AG5
Krupni agregat 2/4, 4/8, 8/11, 11/16	Granulometrijski sastav (nadzrnje i podzrnje)	HRN EN 933-1	$G_{C90/15}$ $G_{C90/10}^{(a)}$				
	Najmanji dopušteni udio sitnih čestica	HRN EN 933-1	$f_1 f_2^{(b)}$				
	Najmanji dopušteni razred udjela drobljenih zrna i udjela lomljene površine zrna	HRN EN 933-5	$C_{100/0}$			$C_{90/1}$	
	Najmanji dopušteni indeks oblika	HRN EN 933-4	SI_{20}				
	Najmanji dopušteni indeks plosnatosti	HRN EN 933-3	$FI_{20}, FI_{15}^{(a)}$				
	Najveći dopušteni razred otpornost na predrobljavanje metodom «Los Angeles»	HRN EN 1097-2	LA_{20}			LA_{30}	
	Najveći dopušteni razred otpornosti agregata na površinsku abraziju	HRN EN 1097-8, <i>Dodatak A</i>	AAV_{15}			AAV_{20}	
	Najveći dopušteni razred otpornosti agregata na trošenje	HRN EN 1097-1	$M_{DE}20$				
	Najmanji dopušteni razred otpornosti agregata na polirnost	HRN EN 1097-8	PSV_{50}			$PSV_{Dekl.30}^{(c)}$ $PSV_{NR}^{(c)}$	$PSV_{Dekl.30}$
	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje	HRN EN 1097-6	WA_{241}				
	Najveći dopušteni razred otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje ili magnezijev sulfat	HRN EN 1367-1 ili HRN EN 1367-2	F_1 ili MS_{18}				
	Prionjivost bitumenskog veziva	HRN EN 12697-11, Metoda A	$\geq 80\% (6h)^{(d)}$				
Sitni agregat 0/2 (drobljeni)	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-1	$G_F85, G_{TC}10$				
	Najmanji dopušteni udio sitnih čestica	HRN EN 933-1	$f_{10}^{(e)}$				
	Najveći dopušteni razred kvalitete sitnih čestica	HRN EN 933-9	MB_F10				
	Najmanji dopušteni razred uglatosti zrna (koeficijent protoka)	HRN EN 933-6	$E_{CS}30$				
	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje	HRN EN 1097-6	WA_{241}				

	Porijeklo ^(f)	-	(PSV ₅₀)	(PSV _{ek1.30}) (PSV _{NR}) ^(c)	
Miješani agregat 0/4 (drobljeni)	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-1			
	Najmanji dopušteni udio sitnih čestica	HRN EN 933-1			
	Najveći dopušteni razred kvalitete sitnih čestica	HRN EN 933-9			
	Najmanji dopušteni razred uglatosti zrna (koeficijent protoka)	HRN EN 933-6			
	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje	HRN EN 1097-6			
	Porijeklo ^(f)	-	(PSV _{Dekl.30})	(PSV _{Dekl.30}) (PSV _{NR}) ^(c)	(PSV _{Dekl.30})
^(a) u slučaju primjene za površinsku obradu i BBTM, porozni asfalt ^(b) za frakciju 2/4 mm dopušten je razred f_2 ^(c) u slučaju primjene za zaštitne slojeve hidroizolacije ^(d) u slučaju kad je prionljivost manja od 80 %, mora se upotrijebiti dodatak za poboljšanje prionljivosti ^(e) za smjesu zrnja 0/2 mm eruptivnog porijekla, udio sitnih čestica manjih od 0,063 mm smije biti najviše 5 % (m/m) ^(f) sirovina od koje je proizveden agregat navedenog razreda PSV ^(g) koeficijent protoka zrnja veličine ≤2 mm izdvojenog iz frakcije 0/4 mm					

Smjese agregata primjenske kategorije oznake AG6 do AG9, upotrebljavaju se za proizvodnju bitumenskih mješavina namijenjenih za izvedbu veznih i nosivih slojeva, a moraju odgovarati zahtjevima navedenim u tablici D5.

Tablica D5: Tehnička svojstva smjese agregata za izvedbu nosivih slojeva

	Tehnička svojstva	Ispitna metoda	Primjenske kategorije smjese agregata			
			AG6	AG7	AG8 (a)	AG9
Krupni agregat 4/8, 8/16, 16/22, 16/32, 22/32	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-1	$G_{C90/15}$		$G_{C90/20}$	
	Granične vrijednosti i tolerance		$G_{20/15}^{(b)}$		G_{NR}	
	Najveći dopušteni udio sitnih čestica	HRN EN 933-1	f_2		f_2	
	Najmanji dopušteni razred udjela drobljenih zrna i udjela lomljene površine zrna	HRN EN 933-5	$C_{100/0}$	$C_{50/30}$	C_{NR}	
	Najveći dopušteni indeks oblika	HRN EN 933-4	SI_{20}		SI_{25}	
	Najveći dopušteni razred otpornost na predrobljavanje metodom «Los Angeles»	HRN EN 1097-2	LA_{25}	LA_{30}	LA_{30}	
	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje	HRN EN 1097-6	WA_{241}		WA_{242}	
	Najveći dopušteni razred otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje ili magnezijev sulfat	HRN EN 1367-1 ili HRN EN 1367-2	F_1 ili MS_{18}			
	Prionjivost bitumenskog veziva	HRN EN 12697-11, Metoda A	$\geq 70\%$ (6h) ^(c)			
Miješani agregat 0/4 (drobljeni)	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-1	G_{A90}, G_{TC10}			
	Najveći dopušteni udio sitnih čestica	HRN EN 933-1	f_{10}			
	Najveći dopušteni razred kvalitete sitnih čestica	HRN EN 933-9	MB_F10			
	Najmanji dopušteni razred uglatosti zrna (koeficijent protoka)	HRN EN 933-6	$E_{CS30}^{(d)}$			
	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje	HRN EN 1097-6	WA_{241}	WA_{242}		
Miješani agregat 0/4, 0/8, 0/11, 0/16, 0/22, 0/32	Granulometrijski sastav	HRN EN 933-1				G_{A90}
						G_{TCNR}
	Najveći dopušteni udio sitnih čestica	HRN EN 933-1				f_{10}
	Najveći dopušteni razred kvalitete sitnih čestica	HRN EN 933-9				MB_F10
	Najmanji dopušteni razred udjela drobljenih zrna i udjela lomljene površine zrna	HRN EN 933-5				C_{NR}
	Najmanji dopušteni razred uglatosti zrna (koeficijent protoka) ^(e)	HRN EN 933-6				E_{CSNR}
	Najveći dopušteni indeks plosnatosti ili indeks oblika	HRN EN 933-3 ili HRN EN 933-4				FI_{20} ili SI_{25}
	Najveći dopušteni razred otpornost na predrobljavanje metodom «Los Angeles»	HRN EN 1097-2				LA_{30}
	Najveći dopušteni razred upijanja vode za ocjenu otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje	HRN EN 1097-6				WA_{242}
	Najveći dopušteni razred otpornosti na smrzavanje-odmrzavanje ili magnezijev sulfat	HRN EN 1367-1 ili HRN EN 1367-2				F_1 ili MS_{18}
	Prionjivost bitumenskog veziva	HRN EN 12697-11, Metoda A				$\geq 70\%$ (6h) ^(c)

^(a) dopuštena je uporaba i kombiniranih (dvije ili više) susjednih frakcija krupnog agregata

^(b) odnosi se na frakcije 8/16 i 16/32 mm

^(c) u slučaju kad je prionjivost manja od 70 %, mora se upotrijebiti dodatak za poboljšanje prionjivosti

^(d) koeficijent protoka zrna veličine ≤2 mm izdvojenog iz frakcije 0/4 mm

^(e) odnosi se samo na frakciju 0/4 mm

D.2.2. Punilo

Punilo je agregat koji sadrži većinu čestica manjih od 0,063 mm i potpuno prolazi kroz sito veličine otvora 2 mm.

Dodano punilo za bitumenske mješavine proizvodi se zasebno na postrojenjima za proizvodnju agregata ili drugim industrijskim postrojenjima.

Osim dodanog punila, u bitumenskim mješavinama se upotrebljava i vlastito punilo dobiveno otprašenjem agregata u procesu sušenja agregata na asfaltnom postrojenju, a primjenjivost u bitumenskim mješavinama ocjenjuje se ispitivanjem čestica veličine 0 do 0,125 mm prema točki 5.2.2 u tablici D6, u slučaju kada je udio sitnih čestica u sitnom i miješanom agregatu veći od 3 i manji od 10 %(m/m).

Tablica D6: Tehnička svojstva dodanog i vlastitog punila

HRN EN 13043			Uvjeti kvalitete	
Točka norme	Tehničko svojstvo	Ispitna norma		
5.2.1	Granulometrijski sastav dodanog punila	HRN EN 933-10	Otvori sita (mm)	Prolaz kroz sito, %(m/m)
			2	100
			0,125	85 do 100
			0,063	70 do 100
5.2.2	Ocjena kvalitete sitnih čestica (ispitivanje metilenskim modrilom),	HRN EN 933-9	MB _F 10	
5.3.1	Udio vode dodanog punila	HRN EN 1097-5	< 1 %(m/m)	
5.3.2	Gustoća punila	HRN EN 1097-7	Ispituje se	
5.3.3.1	Šupljine suhozbijenog punila po Rigdenu	HRN EN 1097-4	V _{28/38} , V _{38/45}	
5.3.3.2	Promjena točke razmekšanja (Δ PK)	HRN EN 13179-1	Δ _{R&B} 8/16, Δ _{R&B} 17/25, Δ _{R&B} 25	
5.4.1	Topljivost punila u vodi	HRN EN 1744-1, Točka 16	WS ₁₀	
5.4.2	Osjetljivost na vodu	HRN EN 1744-4	Ispituje se	
5.4.3	Udio kalcijevog karbonata u vapnenačkom punilu	HRN EN 196-21	CC ₉₀	
5.4.4	Udio kalcijevog hidroksida	HRN EN 459-2	KaNR, KaDekl., Ka10, Ka20, Ka25	
5.5.2 ^(a)	«Bitumenski broj» dodanog punila	HRN EN 13179-2	Ispituje se	
5.5.3 ^(a)	Gubitak žarenjem (ugljenog letećeg pepela)	HRN EN 1744-1: točka 17	deklarirani raspon ne smije biti veći od 6% mase.	
5.5.4 ^(a)	Gustoća dodanog punila	HRN EN 1097-7	raspon ne smije biti veći od 0,2 Mg/m ³ od proizvođačeve deklarirane vrijednosti	
5.5.5 ^(a)	Nasipna gustoća u kerozinu	HRN EN 1097-3 Dodatak A	deklarirani raspon mora biti između 0,5Mg/m ³ i 0,9Mg/m ³ .	
5.5.6 ^(a)	Blaineovo ispitivanje specifične površine	HRN EN 196-6	deklarirani raspon ne smije biti veći od 140m ² /kg.	

^(a) ocjena ujednačenost proizvodnje punila prati se jednim od navedenih svojstava po izboru proizvođača punila

PRILOG F

Bitumen

F.1. Područje primjene

Ovim se Prilogom, sukladno točki 1.1. ovoga dokumenta, propisuju tehnička svojstva i drugi zahtjevi za:

- cestograđevni bitumen,
- polimerom modificirani bitumen.

Sve te vrste bitumena namijenjene su za proizvodnju bitumenskih mješavina vrućim i toplim postupkom pri izvedbi asfaltnih slojeva cesta i drugih prometnih površina.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti bitumena određuju se odnosno provode prema normama navedenim u točki F.8 ovoga Priloga, normama na koje te norme upućuju i odredbama ovoga Priloga.

Prema potrebi, bitumenu se dodaju odgovarajući dodaci u svrhu povećanja adhezijskog potencijala s obzirom na agregat, i/ili u svrhu prilagođavanja konzistencije i reoloških svojstava bitumena na niskim, srednjim i visokim uporabnim temperaturama.

F.2. Specificirana svojstva

F.2.3. Polimerom modificirani bitumen

Cestograđevni bitumen se upotrebljava za proizvodnju bitumenskih mješavina od asfaltbetona namijenjenih za izradu nosivih i habajućih slojeva.

Tipovi i tehnička svojstva cestograđevnog bitumena specificirani su prema normi HRN EN 12591, a navedeni su u tablici F1.

Tablica F1: Tehnička svojstva cestograđevnog bitumena

HRN EN 12591							
Točka norme	Tehničko svojstvo	Ispitna norma	Tip				
			20/30	35/50	50/70	70/100	160/220
Konzistencija pri srednjoj temperaturi uporabe, točka 5.2.2	Penetracija na 25°C, 0,1 mm	HRN EN 1426	20 - 30	35 - 50	50 - 70	70 - 100	160 - 220
Konzistencija pri povišenoj temperaturi uporabe, točka 5.2.3	Točka razmekšanja, °C	HRN EN 1427	55 - 63	50 - 58	46 - 54	43 - 51	35 - 43
Krtost pri niskoj temperaturi uporabe, točka 5.2.4	Točka loma po Fraassu, °C	HRN EN 12593	-	≤ -5	≤ -8	≤ -10	≤ -15
Temperaturna osjetljivost, točka 5.2.5	Indeks penetracije	HRN EN 12591 Dodatak A	- 1,5 do +0,7				
	Dinamička viskoznost na 60 °C, Pa·s	HRN EN 12596	NR				
	Kinematička viskoznost na 135 °C, mm²/s	HRN EN 12595	NR				
Ostala svojstva, Točka 5.2.7	Gustoća, kg/m³	HRN EN 15326	navesti				
	Točka paljenja, °C	HRN EN ISO 2592	≥ 240	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 220
	Topljivost, %(m/m)	HRN EN 12592	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0
Trajnost (otpornost na otvrdnjavanje prema HRN EN 12607-1) točka 5.2.6	Promjena mase, %(m/m)	HRN EN 12607-1	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 1,0
	Zadržana penetracija, %	HRN EN 1426	≥ 55	≥ 53	≥ 50	≥ 46	≥ 37
	Porast točke razmekšanja, °C	HRN EN 1427	≤ 10	≤ 11	≤ 11	≤ 11	≤ 12

F.2.3. Polimerom modificirani bitumen

Polimerom modificirani bitumen upotrebljava se za proizvodnju bitumenskih mješavina od asfaltbetona, BBTM-a, namijenjenih za izradu habajućih asfaltnih slojeva, te za izradu zaštitnih slojeva hidroizolacije na cestovnim objektima.

Tipovi i tehnička svojstva elastomerom modificiranog bitumena specificirani su prema normi HRN EN 14023, a navedeni su u tablici F3.

Tablica F3: Tehnička svojstva elastomerom modificiranog bitumena

HRN EN 14023															
Točka norme	Tehničko svojstvo		Ispitna norma	Tip											
				10/40-65 E		25/55-55 E		45/80-55 E		45/80-65 E		40/100-65 E		90/150-45 E	
				Raz.	Zahtjev	Raz.	Zahtjev	Raz.	Zahtjev	Raz.	Zahtjev	Raz.	Zahtjev	Raz.	Zahtjev
5.2.2	Penetracija na 25°C, 0,1 mm		HRN EN 1426	2	10 - 40	3	25 - 55	4	45 - 80	4	45 - 80	5	40 - 100	8	90 - 150
5.2.3	Točka razmekšanja, °C		HRN EN 1427	5	≥ 65	7	≥ 55	7	≥ 55	5	≥ 65	5	≥ 65	9	≥ 45
5.2.5	Energija kohezije, J/cm²	10°C	HRN EN 13703 i HRN EN 13589	6	≥ 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		5°C			-	2	≥ 3	2	≥ 3	2	≥ 3	2	≥ 3	2	≥ 3
5.2.8.2	Točka paljenja, °C		HRN EN ISO 2592	2	≥ 250	2	≥ 250	2	≥ 250	2	≥ 250	2	≥ 250	2	≥ 250
5.2.8.3	Gustoća na 25 °C, kg/m³		HRN EN 15326	-	navesti	-	navesti	-	navesti	-	navesti	-	navesti	-	navesti
Tablica 2	Točka loma po Fraassu, °C		HRN EN 12593	3	≤ -5	5	≤ -10	6	≤ -12	7	≤ -15	7	≤ -15	8	≤ -18
	Elastični povrat na 25 °C, %		HRN EN 13398	5	≥ 50	5	≥ 50	4	≥ 60	2	≥ 80	2	≥ 80	2	≥ 80
	Stabilnost pri skladištenju	Δ PK, °C	HRN EN 13399 i HRN EN 1427	2	≤ 5	2	≤ 5	2	≤ 5	2	≤ 5	2	≤ 5	2	≤ 5
		Δ Pen, 0,1 mm	HRN EN 13399 i HRN EN 1426	0	NR	0	NR	0	NR	0	NR	0	NR	0	NR
Otpornost na otvrdnjavanje (HRN EN 12607-1)															
5.2.6	Promjena mase, % (m/m)		HRN EN 12607-1	3	≤ 0,5	3	≤ 0,5	3	≤ 0,5	3	≤ 0,5	3	≤ 0,5	3	≤ 0,5
	Zadržana penetracija, %		HRN EN 1426	6	≥ 55	6	≥ 55	6	≥ 55	6	≥ 55	6	≥ 55	6	≥ 55
	Porast točke razmekšanja, °C		HRN EN 1427	2	≤ 8	2	≤ 8	2	≤ 8	2	≤ 8	2	≤ 8	2	≤ 8
Tablica 2	Pad točke razmekšanja, °C		HRN EN 1427	2	≤ 2	2	≤ 2	2	≤ 2	2	≤ 2	2	≤ 2	2	≤ 2
	Elastični povrat na 25 °C, %		HRN EN 13398	4	≥ 50	4	≥ 50	4	≥ 50	2	≥ 70	2	≥ 70	2	≥ 70

Tipovi i tehnička svojstva plastomerom modificiranog bitumena specificirani su prema normi HRN EN 14023, a navedni su u tablici F4.

Tablica F4: Tehnička svojstva plastomerom modificiranog bitumena

HRN EN 14023											
Točka norme	Tehničko svojstvo		Ispitna norma	Tip							
				10/40-65 P		25/55-55 P		45/80-55 P		45/80-65 P	
				Razred	Zahtjev	Razred	Zahtjev	Razred	Razred	Razred	Zahtjev
5.2.2	Penetracija na 25°C, 0,1 mm		HRN EN 1426	2	10 - 40	3	25 - 55	4	45 - 80	4	45 - 80
5.2.3	Točka razmekšanja, °C		HRN EN 1427	5	≥ 65	7	≥ 55	7	≥ 55	5	≥ 65
5.2.5	Energija kohezije, J/cm²	10°C	HRN EN 13703 i HRN EN 13589	6	≥ 2	-	-	-	-	-	-
		5°C		-	-	2	≥ 3	3	≥ 2	3	≥ 2
5.2.8.2	Točka paljenja, °C		HRN EN ISO 2592	2	≥ 250	2	≥ 250	2	≥ 250	2	≥ 250
5.2.8.3	Gustoća na 25 °C, kg/m³		HRN EN 15326	-	navesti	-	navesti	-	navesti	-	navesti
Tablica 2	Točka loma po Fraassu, °C		HRN EN 12593	3	≤ -5	5	≤ -10	6	≤ -12	7	≤ -15
	Elastični povrat na 25 °C, %		HRN EN 13398	0	NR	0	NR	0	NR	0	NR
	Stabilnost pri skladištenju	Δ PK, °C	HRN EN 13399 i HRN EN 1427	2	≤ 5	2	≤ 5	2	≤ 5	2	≤ 5
		Δ Pen, 0,1 mm	HRN EN 13399 i HRN EN 1426	0	NR	0	NR	0	NR	0	NR
Otpornost na otvrdnjavanje (HRN EN 12607-1)											
5.2.6	Promjena mase, %(m/m)		HRN EN 12607-1	3	≤ 0,5	3	≤ 0,5	3	≤ 0,5	3	≤ 0,5
	Zadržana penetracija, %		HRN EN 1426	6	≥ 55	6	≥ 55	6	≥ 55	6	≥ 55
	Porast točke razmekšanja, °C		HRN EN 1427	2	≤ 8	2	≤ 8	2	≤ 8	2	≤ 8
Tablica 2	Pad točke razmekšanja, °C		HRN EN 1427	2	≤ 2	2	≤ 2	2	≤ 2	2	≤ 2
	Elastični povrat na 25 °C, %		HRN EN 13398	0	NR	0	NR	0	NR	0	NR

PRILOG G

Kationske bitumenske emulzije

G.1. Područje primjene

Ovim se Prilogom, sukladno točki 1.1. ovoga dokumenta, propisuju tehnička svojstva i drugi zahtjevi za kationske bitumenske emulzije namijenjene za međusobno povezivanje asfaltnih slojeva, pri izvedbi asfaltnih slojeva cesta i drugih prometnih površina.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti kationskih bitumenskih emulzija određuju se odnosno provode prema normi HRN EN 13808, navedenoj u točki G.8. ovoga Priloga, normama na koje te norme upućuju i odredbama ovoga Priloga.

Kationske bitumenske emulzije su koloidni sustavi, sastavljeni od bitumena, vode i emulgirajućeg sredstva.

Kationske bitumenske emulzije proizvode se u posebnim industrijskim ili poluindustrijskim pogonima, samostalnim ili pridruženim asfaltnim postrojenjima u asfaltnim bazama.

G.2. Specificirana svojstva

G.2.1. Emulzije za povezivanje asfaltnih slojeva

Za povezivanje asfaltnih slojeva upotrebljavaju se nemodificirane kationske bitumenske emulzije, nemodificirane kationske bitumenske emulzije s dodatkom ulja i polimerom modificirane kationske bitumenske emulzije.

Tipovi kationskih bitumenskih emulzija namijenjenih za povezivanje asfaltnih slojeva moraju zadovoljavati tehnička svojstva navedena u tablici G1.

Tablica G1: Tehnička svojstva kationskih bitumenskih emulzija za povezivanje asfaltnih slojeva

HRN EN 13808								
Točka norme	Tehničko svojstvo	Ispitna norma	Tip					
			C50B1-S C55B1-S C60B1-S		C50BF1-S C55BF1-S		C50BP1-S C55BP1-S C60BP1-S C65BP1-S	
			Razred	Zahtjev	Razred	Zahtjev	Razred	Zahtjev
Tablica 3	Vanjski izgled	HRN EN 1425	1	navesti	1	navesti	1	navesti
	Polaritet čestica	HRN EN 1430	2	pozitivan	2	pozitivan	2	pozitivan
	Stupanj stabilnosti	HRN EN 13075-1	1	navesti	1	navesti	1	navesti
	Udio veziva, % <i>(m/m)</i>	HRN EN 1428	3 4 5	48-52 (C50B1-S) 53-57 (C55B1-S) 58-62 (C60B1-S)	3 4	48-52 (C50BF1-S) 53-57 (C55BF1-S)	4 5 6	48-52 (C55BP1-S) 53-57 (C55BP1-S) 58-62 (C60BP1-S) 63-67 (C65BP1-S)
	Udio uljnog destilata, % <i>(m/m)</i>	HRN EN 1431	2	≤ 2	4	≤ 5	2	≤ 2
	Vrijeme istjecanja, s (2 mm, 40 °C)	HRN EN 12846	1	navesti	1	navesti	-	-
	Vrijeme istjecanja, s (4 mm, 40 °C)	HRN EN 12846	-	-	-	-	1	navesti
	Ostatak na situ 0,5 mm, % <i>(m/m)</i>	HRN EN 1429	4	≤ 0,5	4	≤ 0,5	4	≤ 0,5
	Ostatak na situ 0,5 mm (7 dana skladištenja), % <i>(m/m)</i>	HRN EN 1429	4	≤ 0,5	4	≤ 0,5	4	≤ 0,5
	Prionljivost, %	HRN EN 13614, točka 8.2	2	≥ 75	2	≥ 75	2	≥ 75
Svojstva veziva izdvojenog prema normi HRN EN 13074								
Tablica 4	Penetracija na 25 °C, 0,1 mm	HRN EN 1426	6	≤ 330	6	≤ 330	6	≤ 330
	Točka razmekšanja, °C	HRN EN 1427	6	≥ 35	6	≥ 35	6	≥ 35
	Energija kohezije, J/cm ²	HRN EN 13589 i HRN EN 13703	-	-	-	-	1	navesti
	Elastični povrat na 10 °C, %	HRN EN 13398	-	-	-	-	3	≥ 40
Svojstva veziva izdvojenog prema normi HRN EN 13074 nakon stabiliziranja prema normi HRN EN 14895 i starenja prema normi HRN EN 14769								
Tablica 5	Penetracija na 25 °C, 0,1 mm	HRN EN 1426	0	NR	0	NR	0	NR
	Točka razmekšanja, °C	HRN EN 1427	0	NR	0	NR	0	NR
	Energija kohezije, J/cm ²	HRN EN 13589 i HRN EN 13703	-	-	-	-	0	NR
	Elastični povrat na 10 °C, %	HRN EN 13398	-	-	-	-	0	NR

PRILOG H

Vruće brtvene mase

H.1. Područje primjene

Vruće brtvene mase su termoplastični ili termostabilni materijali, koji zagrijavanjem postižu konzistenciju povoljnu za primjenu.

Vruće brtvene mase upotrebljavaju se, prema obveznoj naznaci proizvođača, s prethodnim premazom ili bez prethodnog premaza.

Ukoliko se vruće brtvene mase upotrebljavaju s prethodnim premazom, onda tehnička svojstva i drugi zahtjevi prethodnog premaza moraju biti specificirani prema Prilogu I ovoga dokumenta.

PRILOG J

Izvedba i uporabljivost asfaltnih slojeva kolničke konstrukcije

J.1. Područje primjene

Ovim se Prilogom, sukladno točki 2 ovog dokumenta, propisuju tehnička svojstva i drugi zahtjevi za izvedbu, kontrolu kvalitete i način dokazivanja uporabljivosti asfaltnih slojeva kolničkih konstrukcija pri građenju i održavanju cestovnih prometnica i drugih prometnih površina.

J.2. Tehničko-tehnološki zahtjevi pri izvedbi asfaltnih slojeva

J.2.1. Proizvodnja bitumenskih mješavina

Bitumenske mješavine specificirane u Prilogu A ovoga dokumenta, proizvode se na stacionarnim ili mobilnim diskontinuiranim ili kontinuiranim asfaltnim postrojenjima.

Proizvođač bitumenskih mješavina specificiranih u Prilogu A ovog dokumenta 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, ovoga dokumenta.

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.

Materijal koji nastaje otprašivanjem agregata u procesu sušenja mora se odgovarajuće skladištiti. Nekontrolirano vraćanje otprašenog materijala u proces proizvodnje bitumenskih mješavina nije dopušteno.

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, sukladno tablici A4. Priloga A ovoga dokumenta.

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

Najviša dopuštena temperatura proizvodnje bitumenske mješavine na bilo kojem mjestu asfaltnog postrojenja ovisi o vrsti i tipu upotrijebljenog bitumena i mora biti u skladu sa zahtjevima navedenim u tablicama A17, A20, A23, A26 i A29 Priloga A ovoga Propisa.

J.2.2. Prijevoz bitumenskih mješavina

Bitumenska mješavina prevozi se do mjesta ugradnje kamionima-kiperima. Sanduk kamiona-kipera mora biti čist i bez nakupina prašine, blata ili drugog nevezanog materijala, te poprskan odgovarajućim sredstvom za sprječavanje lijepljenja bitumenske mješavine. Prskanje naftnim derivatima nije dopušteno.

Broj projekta:	10-020/15	
Vrsta projekta:	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE	PanGeo Projekt d.o.o.
Naziv mape:	PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA	M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
Mjesto i datum	Zagreb, siječanj. 2015.	www.pangeoprojekt.hr

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

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

Broj raspoloživih transportnih jedinica (kamiona-kipera) mora biti takav da omogućuje ugradnju bitumenskih mješavina kontinuirano, bez zastoja.

J.2.3. Vremenski uvjeti ugradnje bitumenskih mješavina

Bitumenske mješavine ugrađuje se samo u povoljnim vremenskim uvjetima.

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

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

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

- 0°C za nosive slojeve od asfaltbetona,
- +10°C za habajuće slojeve debljine ≤ 30 mm, od asfaltbetona,
- +10°C za habajuće slojeve od asfaltbetona za vrlo tanke slojeve.

Pri snažnom vjetru ugradnja bitumenskih mješavina nije dopuštena.

Pri izradi habajućih slojeva debljine ≤ 30 mm, od asfaltbetona, te pri izradi habajućih slojeva od asfaltbetona za vrlo tanke slojeve, temperatura podloge ne smije biti niža od +5 °C.

J.2.4. 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 3m, iznosi:

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

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

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

Količina bitumenske emulzije za prskanje podloge ovisi o razini hrapavosti podloge, vrsti i tipu bitumenske emulzije, te vrsti i tipu asfaltnog sloja koji se izvodi, a nanosi se u količini koja osigurava propisanu povezanost slojeva.

Pri prskanju podloge, bitumenska se emulzija smije zagrijati najviše na 60°C za nemodificiranu odnosno 70°C za modificiranu.

Kada se u asfaltni sloj ugrađuje bitumenska mješavina na bazi polimerom modificiranog bitumena, tada se podloga mora obvezno poprskati polimerom modificiranom bitumenskom emulzijom.

Prskanje podloge bitumenskom emulzijom na temperaturi zraka ili podloge nižoj od +5 °C nije dopušteno.

Ugradnja bitumenske mješavine na poprskanu podlogu smije započeti tek po završetku faze „razbijanja“ emulzije.

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

J.2.5. Ugradnja bitumenske mješavine

Bitumenske mješavine ugrađuje se strojno, finišerom.

Izuzetno, bitumenska mješavina smije se ugraditi i ručno, ali samo u slučaju izvedbe asfaltnog sloja na površini kojoj pristup finišera nije moguć, ili u slučaju izvedbe asfaltnog sloja od lijevanog asfalta.

Finišer mora biti podešen tako, da cijelom svojom širinom osigura ujednačenu debljinu i gustoću izvedenog asfaltnog sloja.

Način punjenja koša finišera za prihvata bitumenske mješavine i način razastiranja bitumenske mješavine mora biti takav, da osigura ujednačen izgled i strukturu površine izvedenog asfaltnog sloja, bez pojave segregacije i pukotina ugrađene bitumenske mješavine.

Finišer se mora kretati ujednačenom brzinom, bez zastajanja.

Ako je temperatura isporučene bitumenske mješavine niža od minimalno dopuštene prema deklaraciji proizvođača, tada se takva bitumenska mješavina ne smije ugraditi u asfaltni sloj.

Izvedeni asfaltni sloj smije se pustiti pod promet tek kad mu temperatura u sredini sloja padne ispod 30°C, osim u slučaju asfaltnog sloja od splitmastiksasfalta kada se smije pustiti pod promet najranije 12 sati nakon završetka izvedbe.

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.

J.2.8. Valjanje

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

Zbijanje valjcima s vibrirajućim djelovanjem svih vrsta asfaltnih slojeva ugrađenih na mostovima i nadvožnjacima nije dopušteno.

J.2.9. Spojevi

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

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

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

J.4. Tehnička svojstva izvedenog asfaltnog sloja

J.4.1. Svojstva izvedenog asfaltnog sloja

Svojstva izvedenog asfaltnog sloja na prometnicama sa srednjim prometnim opterećenjem moraju zadovoljavati zahtjeve navedene u tablici J12.

Tablica J11: Teško prometno opterećenje

Svojstvo		Norma	Habajući sloj						Nosivi sloj			
			AC		SMA		BBTM		PA		AC	
			M1-E, M1-F, M2-F, M2-E		M1 M2		M1 M2		M1 M2		M2E M2F	
			AC 8 surf AC 11 surf		SMA 8 SMA 16 SMA11		BBTM 11A 8A BBTM 11B 8B BBTM 11C		PA 8 PA 11 PA 16		AC 16 base AC 22 base AC 32 base	
Udio šupljina, (vol%)		HRN EN 12697-8	3,5-8	03.kol		A: 6,5-12 B: 10-17		≥18		4-10		
Stupanj zbijenosti, (%)		-	≥ 98			≥ 97			≥ 98			
Povezanost slojeva (N/mm²)		ALP A-STB7 TSC 06.758	≥ 1,0						ne ispituje se			
Ravnost, IRI ₁₀₀ , (m/km)		HRN EN 13036-5	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	≥ 50	≥ 55						ne ispituje se		
Otpornost na zamor ^(c) ε, (10 ⁻⁶)		HRN EN 12697-24	≥ 130	ne ispituje se						≥ 130		
Krutost ^(c) , S, (Mpa)		HRN EN 12697-26	≥ 3600	ne ispituje se						≥ 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	≥ 0,35	≥ 0,40	≥ 0,60	≥ 0,80	≥ 0,40	≥ 0,45	ne ispituje se		
Otpornost na pojavu kolotruga	WTS _{AIR} (mm/10 ³ cikl.)	HRN EN 12697-22	≤ 0,07	≤ 0,07		-		-		≤ 0,07		
	PRD _{AIR} , (%)		≤ 7,0		≤ 7,0		-		-		≤ 5,0	
(a) gornja granična vrijednost indeksa ravnosti IRI ₁₀₀ ako se radi o otežavajućim utjecajima vertikalnih i horizontalnih elemenata nivelete (uspon iznad 3,5%, radijus horizontalne krivine manji od 750m), te prekidima u voznoj površini (dilatacijske naprave, slivnici, okna)												
(b) očekivane ali ne i sankcionirane vrijednosti indeksa ravnosti IRI ₁₀₀												
(c) vrijedi kod fundamentalnog pristupa												

Svojstva izvedenog asfaltnog sloja na prometnicama s lakim i vrlo lakim prometnim opterećenjem moraju zadovoljavati zahtjeve navedene u tablici J13, osim ako se radi o državnim cestama kada se ispituju svojstva i primjenjuju kriteriji navedeni u tablici J12.

Svojstva bitumena izdvojenog ekstrakcijom iz bitumenskih mješavina ili iz izvedenog asfaltnog sloja, moraju odgovarati zahtjevima navedenim u tablici J14.

Tablica J14: 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	40/100-65		
(a) odnosi se samo na elastomerom modificirani bitumen				

2.7.6. Odvodnja

Površinsko odvodnjavanje

Trup prometne površine odvodnjava se izradom odgovarajućih elemenata u trupu prema detaljima iz projekta kao i svim drugim radnjama vezanim uz odvodnju. U rad na elementima odvodnje uključeni su svi radovi kao što su: iskopi s odvozom i istovarom iskopanog materijala, planiranje, razupiranje rovova s izradom zaštitne oplata, nabava i montiranje ili izrada nosivih odnosno funkcionalnih elemenata, zatrpavanje rovova, dobava cjelokupnog potrebnog materijala, prijevoz do gradilišta i na samom gradilištu, kao i sve ostalo što je potrebno za potpuno dovršenje predviđenog rada.

Svi radovi moraju biti izvedeni u skladu s detaljnim nacrtima iz projekta, zahtjevima nadzornog inženjera i tehničkim uvjetima. Ako se ustanove manjkavosti u projektu, mjerodavni su odgovarajući HRN- standardi.

Za eventualno potrebni dodatni rad koji nije sadržan u projektu, a uvjetuje veće troškove, izvođač je dužan ponuditi rješenja i podnijeti ponudu s kalkulacijom cijena, radi dobivanja pismene suglasnosti naručioca.

Dodatni rad na odvodnji mora osigurati funkcionalnost cijelog prethodno predviđenog sistema.

Svi upotrebljeni materijali moraju biti kvalitetni i u skladu s HRN standardima i tehničkim uvjetima.

Rubnjaci

Izrada betonskih rubnjaka

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

Rad se mjeri u metrima (m) 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.

2.7.7. Tesarski radovi

Oplate

Osnovni zahtjevi

Oplate, uključujući njihove potpore i temelje, treba projektirati i konstruirati tako da su:

- otporne na svako djelovanje kojem su izložene tijekom izvedbe,
- dovoljno čvrste da osiguraju zadovoljenje tolerancija uvjetovanih za konstrukciju i spriječe oštećivanje konstrukcije,
- oblik, funkcioniranje, izgled i trajnost stalnih radova ne smiju biti ugroženi ni oštećeni svojstvima skela i oplata te njihovim uklanjanjem,
- skele i oplate moraju zadovoljavati mjerodavne hrvatske i europske norme kao što je EN 1065.

Opći uvjeti za oplatu

Ovim uvjetima propisuje se način izrade i osobine materijala, čega se treba pridržavati kod izrade oplata, razupiranja i sličnih radova.

Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrsne.

Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta.

Oplate i razna razupiranja moraju imati takovu sigurnost i krutost da bez slijeganja i štetnih deformacija mogu primiti opterećenja i utjecaje koji nastaju za vrijeme izvedbe radova.

Oplata ne smije biti vodopropusna, osim ako nije dirigirano apsorpcijska. Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona.

Gradiva za oplatu

Za izradu oplata koristiti daske, gredice i letve od jelove rezane građe prema normi HRN D.C1.041.

Korištenje građe dozvoljeno je više puta osim na onim dijelovima konstrukcije gdje se projektom izričito traži glatka oplata.

Kod normalne uporabe predviđa se:

- daske 48 mm za oplatu	5 puta
- gredice za oplatu	5 puta
- daske 24 mm za podgrađu	5 puta
- gredice za podgrađu	10 puta
- blažuj oplata dobro održavana	16 puta

Kada se upotrebljava građa bolje kakvoće od IV klase, višestrukost uporabe može se povećati za oko 25 %.

Sav materijal potreban za izradu oplata treba pravovremeno dostaviti na gradilište u dovoljnoj količini.

Izrada oplata

Oplate moraju biti stabilne, otporne i dovoljno poduprte da se ne bi izvile ili popustile u bilo kojem pravcu, moraju biti izrađene točno po mjerama označenim u crtežima plana oplata za pojedine dijelove konstrukcije koji će se betonirati, sa svim potrebnim podupiračima.

Unutarnje plohe oplata moraju biti ravne, bilo da su vodoravne, okomite ili nagnute, već prema tome kako je u crtežima planova oplata predviđeno.

Nastavci pojedinih dasaka ne smiju izlaziti iz ravnine, tako da nakon njihovog skidanja vidljive površine betona budu ravne i s oštrim rubovima, te da se osigura dobro brtvljenje i sprječavanje deformacije.

Za oplatu se ne smiju koristiti premazi koji se ne bi mogli oprati sa gotovog betona ili bi nakon pranja ostale mrlje na tim površinama.

Oplatu za betonske konstrukcije čije će površine ostati vidljive, potrebno je izvesti u glatkoj blažujci, blanjanjoj ili profiliranoj građi, a prema nacrtu.

Kod nastavljanja betoniranja po visini, prilikom postavljanja oplata za tu konstrukciju treba izvesti i zaštitu površina već gotovih betonskih konstrukcija od procjeđivanja cementnog mlijeka. Neposredno prije početka ugrađivanja betona oplata se mora očistiti.

Oplate moraju biti tako izvedene da se mogu skidati bez potresanja i oštećenja konstrukcije. Oplata se smije skinuti tek nakon što ugrađeni beton postigne odgovarajuću čvrstoću. Prilikom skidanja

potrebno je ukloniti sve dijelove oplata, te presjeći žice i zavrtnje za protezanje oplata koje vire iz betonskih ploha.

Oplatni ulošci i nosači

Privremeni držači oplata, šipke, cijevi i slični predmeti, koji će se ubetonirati u sklop koji se izvodi, te ugrađeni elementi kao npr. sidrene ploče, ankeri i distanceri trebaju:

- biti čvrsto fiksirani tako da očuvaju projektirani položaj tijekom betoniranja,
- nije dopušteno da uzrokuju neprihvatljive utjecaje na konstrukciju,
- nije dopušteno da reagiraju štetno s betonom, armaturom ili prednapetim čelikom,
- nije dopušteno da uzrokuju neprihvatljiv površinski izgled betona,
- nije dopušteno da štete funkcionalnosti i trajnosti konstrukcijskog elementa

Svaki ugrađeni dio treba imati dovoljnu čvrstoću i krutost da zadrži oblik tijekom betoniranja. Ne smije sadržavati tvari koje mogu štetno djelovati na njih same, niti štetno djelovati na beton ili armaturu.

Udubljenja ili otvore za privremene radove treba zapuniti i završno obraditi materijalom kakvoće slične okolnom betonu, osim ako ne ostaju otvoreni ili im je specificiran drugi način obrade.

Oplatna ulja

Oplatna ulja treba odabrati i primijeniti na način da ne štete betonu, armaturi ili oplati i da ne djeluju štetno na okolinu.

Nije li posebno specificirano, oplatna ulja ne smiju štetno utjecati na konstrukcijsku niti vizualnu kvalitetu i valjanost površine, njezinu boju ili na posebne površinske premaze.

Oplatna ulja treba primjenjivati u skladu s uputama proizvođača ili isporučitelja.

2.7.8. Betonski i armiranobetonski radovi

Armatura

Općenito

Armatura izrađena od čelika za armiranje ugrađuje se u armiranobetonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, prema odredbama normi HRN EN 13670-1, i normama na koje ta norma upućuje.

Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, danih u Projektu betonske konstrukcije, te odredbama ovoga Priloga.

Izvođač mora, prema normi HRN EN 13670-1, prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili drugih promjena koja bi bile od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

- provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje odnosno za armaturu, jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz Projekta betonske konstrukcije, te da li je armatura u skladu s odredbama iz Priloga B-Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.
- provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s Projektom betonske konstrukcije te u skladu s odredbama navedenog Priloga »B«.

Dokumentirati nalaze svih provedenih provjera upisom u Građevinski dnevnik.

Materijali

Tehnička svojstva čelika za armiranje moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu i moraju, ovisno o vrsti čelika, biti specificirana prema nizu normi nHRN EN 10080, odnosno nHRN EN 10138 i odredbama Priloga B TPBK, te uvjete projekta konstrukcije.

Zavarivati se smije samo zavarljivi čelik za armiranje sukladan s normom HRN EN 10080.

Galvanizirana armatura može se koristiti samo u betonu s cementom koji nema štetnog djelovanja na vezu s galvaniziranom armaturom.

Sidreni i spojni elementi trebaju zadovoljavati uvjete ENV 1992-1-1 i uvjete projekta.

Savijanje, rezanje, prijevoz, skladištenje i ugradba

Izrada armature, njezino postavljanje, nastavljanje, zavarivanje i učvršćivanje u projektiranom položaju moraju zadovoljavati normu HRN ENV 1992-1-1 i dodatkom C norme HRN ENV 13670-1.

- Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama (Nacrta armature), te u skladu s pravilima struke i zanata,
- Savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom,
- Savijanje čelika pri temperaturi ispod -5 °C, ako je dopušteno projektnim specifikacijama treba izvoditi uz poduzimanje odgovarajućih posebnih mjera osiguranja,
- Savijanje armature grijanjem smije se izvoditi samo uz posebno odobrenje u projektnim specifikacijama.
- Promjer trna za savijanje šipki treba biti prilagođen stvarnom tipu armature,
- Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih,
- Prilikom transportiranja armature sa središnjeg savijališta na gradilište, armatura mora biti vezana i označena po stavkama i pozicijama iz nacrta savijanja armature,
- Armatura se mora transportirati i skladištiti zaštićena od korozije, prljanja i mehaničkog oštećivanja,
- Podmetačima i razmačnicima se treba osigurati projektirani zaštitni slojevi betona koji armaturu štite od korozije. U agresivnom okolišu treba izbjegavati čelične i plastične podmetače, a rabiti podmetače od kvalitetnog cementnog morta,
- Ugrađivati se mora armatura po profilima iz statičkog računa, odnosno nacrta savijanja. Ukoliko je onemogućena nabava određenih profila, zamjena se vrši uz odobrenje statičara,
- Postavljenu armaturu prije betoniranja dužan je osim rukovodioca radilišta i nadzornog inženjera pregledati i statičar i to upisati u građevinski dnevnik.

Betoniranje (betoniranje armiranobetonske konstrukcije)

Uvjeti kakvoće betona

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

Isporuka, preuzimanje i gradilišni prijevoz svježeg betona

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

Treba svakako provjeriti otpremni dokument i paraфом potvrditi izvršeni nadzor.

Kontrola prije betoniranja

Treba pripremiti planove betoniranja, nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim Tehničkim uvjetima.

Po potrebi, treba izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom, što treba prije same izvedbe i dokumentirati.

Sve pripremne radnje treba provjeriti i dokumentirati prema ovim uvjetima, prije nego počne izvedba.

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

Ako se beton ugrađuje izravno na stjenovito tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode.

Konstruktivske elemente treba podložnim betonom od najmanje 5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona.

Temeljno tlo, stijena, oplata ili konstrukcijski dijelovi u dodiru s pozicijom koja se betonira trebaju imati temperaturu koja neće uzrokovati smrzavanje betona prije no što dostigne dovoljnu otpornost na smrzavanje. Ugradnja betona na smrznuto tlo nije dopuštena ako za takve slučajeve nisu predviđene posebne mjere.

Predviđa li se temperatura okoline ispod 0o C u vrijeme ugradnje betona ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od oštećenja smrzavanjem.

Površinska temperatura betona na spojnica, a neposredno prije betoniranja idućeg sloja, treba biti iznad 0o C. Ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.

Ugradnja i zbijanje

Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar propisanih tolerancija te beton dobije traženu čvrstoću i trajnost. Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja presjeka, uz otvore, na mjestima zgusnute armature i prekida betoniranja.

Vibriranje, osim ako nije drugačije uvjetovano projektom, treba u pravilu izvoditi uronjenim vibratorima. Beton treba uložiti što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu: Vibriranjem se beton ne smije namjerno navlačiti kroz oplatu i armaturu.

Normalna debljina sloja ne bi smjela biti veća od visine uronjenog vibratora. Vibriranje treba izvoditi sustavnim vertikalnim uranjanjem vibratora tako da se površina donjeg sloja revibrira. Kod debljih slojeva je revibriranje površinskog sloja preporučljivo i radi izbjegavanja plastičnog slijeganja betona ispod gornjih sipki armature.

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

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

Segregaciju betona, pri ugradnji i zbijanju, treba svakako izbjeći odnosno svesti na najmanju mjeru.

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

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

Njega i zaštita betona nakon ugradnje u oplatu

- a) Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:
- da se skupljanje svede na najmanju mjeru,
 - da se postigne potrebna površinska čvrstoća,
 - da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja,
 - od smrzavanja,
 - od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.
- b) Pogodni su sljedeći postupci njegovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:
- držanje betona u oplati,
 - pokrivanje površine betona paronepropusnim folijama, posebno učvršćenim i osiguranim na spojevima i na krajevima,
 - pokrivanjem vlažnim materijalima i njihovom zaštitom od sušenja,
 - držanjem površine betona vidljivo vlažnom prikladnim vlaženjem,
 - primjenom zaštitnog premaza utvrđene uporabljivosti (potvrđene certifikatom ili tehn. dopuštenjem).
- c) Postupci njegovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno njegovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog njegovanja takvi da je brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska, npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu. Njegovanje površine betona treba bez odgode započeti odmah po završetku zbijanja i površinske obrade. Ako slobodnu površinu betona treba zaštititi od pucanja zbog plastičnog skupljanja, privremeno njegovanje treba primijeniti i prije površinske obrade. Trajanje primijenjenog njegovanja treba biti funkcija razvoja svojstava betona u površinskom sloju ovisno o omjeru čvrstoće i zrelosti betona, oslobođene topline i ukupne topline oslobođene u adijabatskim uvjetima (nema izmjene topline sa okolicom). Beton za uporabu, u uvjetima izloženosti konstrukcije definiranim u ovom Glavnom projektu, treba njegovati dok površinski sloj betona ne dosegne najmanje 50 % uvjetovane tlačne čvrstoće. Iskustveno se taj uvjet, iskazan vremenski, može kontrolirati prema podacima danim u Tablici 1.

Tablica 1. Najmanje razdoblje njegovanja betona za klase izloženosti betona drugačije od X0 i XC1

Površinska temperatura betona, °C	Najmanje razdoblje njegovanja, dana ¹⁾ 2)			
	Razvoj čvrstoće betona ⁴⁾ fcm2 / fcm28			
	brz, r > 0,50	srednji, r = 0,30	spor, r = 0,15	vrlo spor,
r < 0,15				
T > 25	1,0	1,5	2,0	3,0
25 > T > 15	1,0	2,0	3,0	5
15 > T > 10	2,0	4,0	7	10
10 > T > 5	3,0	6	10	15

1) dodajući svako vrijeme vezanja iznad 5 sati
2) linearna interpolacija između vrijednosti u redovima je moguća
3) za temperature ispod 5°C trajanje treba produžiti za razdoblje jednako vremenu ispod 5°C
4) razvoj čvrstoće betona je omjer između srednje tlačne čvrstoće betona nakon 2 dana i srednje tlačne čvrstoće betona nakon 28 dana

Ako se razvoj topline koristi za mjerenje razvoja svojstava betona, omjer topline i odgovarajuće čvrstoće treba prethodno utvrditi ili odobriti ovlaštena institucija.

Pobliža određenja razvoja svojstava betona mogu se temeljiti na jednom od slijedećih postupka:

- računu zrelosti iz mjerenja temperature na dubini najviše 10 mm u betonu ispod površine,

- računu zrelosti iz mjerenja srednjih dnevnih temperatura zraka,
- temperaturi grijanja,
- drugim pogodnim postupcima.

Račun zrelosti treba se zasnivati na odgovarajućoj funkciji zrelosti, dokazanoj za tip cementa ili kombinaciju cementa i uporabljenog mineralnog dodatka. Primjena zaštitnih premaza nije dopuštena na konstrukcijskim spojnica, na površinama koje će se naknadno obrađivati ili na površinama na kojima treba osigurati vezu s drugim materijalima, osim ako se prethodno potpuno ne uklone prije te sljedeće operacije ili ako dokazano ne djeluju štetno na tu sljedeću operaciju.

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

Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0°C dok površina betona ne dosegne čvrstoću dovoljnu za otpornost na smrzavanje (obično iznad 5 N/mm²).

Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C.

Mogući negativni utjecaji visokih temperatura betona tijekom njegovanja uključuju:

- značajno smanjenje čvrstoće,
- značajno povećanje poroznosti,
- odloženo formiranje etringita,
- povećanje razlike temperature betoniranog i prethodnog elementa.

Aktivnosti poslije betoniranja

Nakon skidanja oplata, nadzorni inženjer treba prema uvjetovanom razredu nadzora provesti kontrolu površine betona i potvrditi sukladnost sa zahtjevima.

Površinu betona treba tijekom izvedbe zaštititi od oštećivanja i poremećaja površinske teksture.

Potrebe ispitivanja betona na građevini (svojstva, učestalost i kriterije sukladnosti) treba utvrditi Projektom konstrukcije i Planom kontrole kvalitete izvedbe radova, a prema uvjetima iz ovog poglavlja Tehničkih uvjeta te uvjetima izvedbe i eksploatacije građevine

Konstrukcijske spojnice

Spojni dijelovi bilo kojeg tipa trebaju biti neoštećeni, točno postavljeni i ispravno izvedeni tako da osiguraju učinkovito ponašanje konstrukcije.

Geometrijske tolerancije

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

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

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

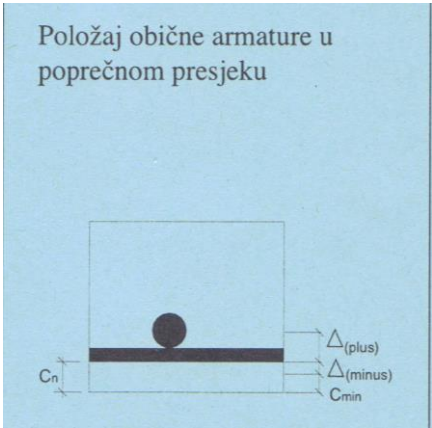
Date tolerancije, nominirane kao normalne tolerancije, odgovaraju projektnim pretpostavkama, ENV 1992 i traženoj razini sigurnosti.

Zahtjevi ovog poglavlja odnose se na ukupnu konstrukciju. Kod pojedinih dijelova, svaka međukontrola tih dijelova mora poštivati uvjete konačne kontrole izvedene konstrukcije.

Ako je određeno geometrijsko odstupanje pokriveno različitim zahtjevima (preduvjetovano), primjenjuje se stroži uvjet.

Dimenzije poprečnih presjeka, zaštitni slojevi betona i položaj armature ne smiju odstupati od zadanih vrijednosti više no što je prikazano u sljedećoj tablici.

Tablica 2. Tolerancije

N°	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
A	Dimenzije poprečnog presjeka		+ 10 mm
B	Položaj obične armature u poprečnom presjeku 	Za sve h vrijednosti je: $\Delta(\text{minus})$ a pozitivno za $h < 150 \text{ mm}$ $h = 400 \text{ mm}$ $h > 2500 \text{ mm}$ uz linearnu interpolaciju međuvrijednosti	- 10 mm + 10 mm + 15 mm + 20 mm
$c_{\min} = t$ raženi najmanji zaštitni sloj betona			
c_n = nominalni zaštitni sloj = $c + I \Delta(\text{minus}) I$			
c = stvarni zaštitni sloj			
Δ = dopušteno odstupanje od c_n			
h = visina poprečnog presjeka			
Uvjet: $c + \Delta(\text{plus}) > c_n - I \Delta(\text{minus}) I$			
Dopušteno pozitivno odstupanje zaštitnog sloja temelja i elemenata u temeljima može se povećati za 15 mm. Dano negativno odstupanje ne može.			
C	Preklopni spoj	l preklopna duljina	-0,06 l
D	okomitost poprečnog presjeka	a – duljina dimenzije poprečnog presjeka	ne više od 0,04 a ili 10 mm
E	ravnost		
	Oplaćena ili zaglađena površina Ne oplaćene površine: globalno lokalno	$L = 2,0 \text{ m}$ $L = 0,2 \text{ m}$ $L = 2,0 \text{ m}$ $L = 0,2 \text{ m}$	9 mm 4 mm 15 mm 6 mm
F	Zakošenost poprečnog presjeka	ne veće od $h/25$ ili $b/25$ ali ne više od 30 mm	
G	ravnost bridova	za dužine $> 1 \text{ m}$ $> 1 \text{ m}$	8mm 8 mm / m ali ne više od 20 mm
H	otvori u ulošci	$\Delta 1; \Delta 2; \Delta 3;$	+ - 25 mm

2.7.9. 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.

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 ENV 10080 i zahtjevima projekta ³⁾
Svježi beton ¹⁾ proizveden u tvornici ili na gradilištu.	Prema EN 206, 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.	

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

Nadzor oplata

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.

Nadzor poslije betoniranja

- stabilnost oplata, 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.

Nadzor armature

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.

Nadzor poslije betoniranja

Na konstrukcijskim spojnica treba provjeriti i potvrditi da li je u projektiranom položaju armatura koja osigurava kontinuitet konstrukcije.

Nadzor postupka betoniranja

Nadzor i ispitivanje postupka betoniranja treba planirati, izvoditi i dokumentirati prema niže navedenoj tablici.

Tablica 5. Planiranje, nadzor i dokumentiranje

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	EN 206 -1	Prije početka proizvodnje
Nadzor proizvodnje betona	Provjera certifikata kad je dostupan	Certifikat ovlaštenog tijela da je proizvodnja kontrolirana	Novi dobavljač i u slučaju sumnje
	Vizualni nadzor kad nema treće osobe	Inače nadzor plana proizvodnje (prema EN 206)	
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 očvrstlog 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 ¹	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 kad se sumnja
Količina	Ispitivanje na gradilištu prema EN206	Sukladnost sa specifikacijama	Povremeno nenajavljeno prema zraka projektnim specifikacijama i kad se sumnja
Ostala (posebna) svojstva	Prema važećim normama	Sukladnost sa specifikacijama	Jednom na početku proizvodnje ili ugradnje betona, kasnije prema projektnim specifikacijama

1 - Kriteriji za identifikacijska ispitivanja navedeni u EN 206 odnose se na pojedinačne uzorke
2 - Identifikacijska ispitivanja za tlačnu čvrstoću prema točki EN 206.
3 - Unutar preciznosti postupka ispitivanja i usuglašenih odstupanja.

2.7.10. Postupci i mjere u slučaju nesukladnosti

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

Kad je nesukladnost potvrđena, treba istražiti sljedeće:

- utjecaj nesukladnosti na stabilnost i sigurnost konstrukcije, te na uporabna svojstva građevine,
- radove sanacije i mjere potrebne da bi se nesukladni element ili dio konstrukcije učinili prihvatljivima,
- potrebe zabrane i zamjene nepopravljivog nesukladnog elementa ili dijela konstrukcije,
- izrada potrebnih projektnih rješenja za otklanjanje nedostataka (otklanjanje nesukladnosti),
- Veličina nesukladnosti uvjetovanih svojstava betona utvrđuje se naknadnim ispitivanjima istih svojstava na uzorcima betona iz konstrukcijskog elementa prema važećim normama.

Ispitivanja se, uz suglasnost nadzornog inženjera, povjeravaju odgovarajućoj ovlaštenoj instituciji.

Nesukladnost tlačne čvrstoće (postignute i uvjetovane klase) betona rješava se naknadnim ispitivanjem uzoraka betona izvađenih iz dijela konstrukcije u koji je ugrađen nesukladni beton.

Ispitivanja treba provesti prema HRN EN 7034 i HRN U.M1.048 i utvrditi klasu tlačne čvrstoće kojoj ugrađeni beton odgovara u vrijeme ispitivanja, približnu klasu kojoj je odgovarao pri 28-dnevnoj starosti. Prva služi za kontrolu stabilnosti i sigurnosti predmetnog konstrukcijskog dijela a druga za reguliranje ugovornih odnosa između proizvođača i kupca betona.

Ako su neispravnosti i nesukladnosti zanemarive za izvedbu i uporabu, element treba preuzeti.

Ako se nesukladnost može popraviti, element treba preuzeti nakon popravka.

Ocjenu sukladnosti elementa nakon popravka trebaju dati nadzorni inženjer, ovlaštena institucija koja je utvrdila veličinu nesukladnosti i uvjetovala popravak i projektant konstrukcije.

Rektifikacija nesukladnosti mora biti u skladu s projektnim specifikacijama i ovim Tehničkim uvjetima.

Dokumentaciju postupka i materijala koji će se upotrijebiti treba prije popravka odobriti nadzorni inženjer.

Troškove utvrđivanja nesukladnosti, zatim popravka ili zamjene nesukladnih elemenata ili dijelova konstrukcije te njihovo dovođenja do stanja zadovoljenja projektom i važećim propisima uvjetovane kakvoće snosi u cjelini Izvoditelj radova.

2.7.11. Tehnički pregled građevine, te preuzimanje i obračun radova

Za preuzimanje i obračun izvedenih radova na predmetnoj građevini, te za potrebe Tehničkog pregleda građevine, glavni nadzorni inženjer te svi nadzorni inženjeri trebaju napraviti rekapitulaciju ukupne dokumentacije praćenja izvedbe te U ZAVRŠNOM IZVIJEŠĆU GLAVNOG NADZORNOG INŽENJERA, te u Izviješćima svih ostalih nadzornih inženjera, treba dati završnu ocjenu kakvoće izvedenih radova uz očitovanje da li izvedena građevina te ugrađena gradiva i oprema zadovoljavaju projektne specifikacije i uvjete te uvjeta prema važećim propisima.

2.7.12. Oprema ceste

Oblik i veličina prometnog znaka

- a) Znakovi opasnosti imaju oblik istostraničnog trokuta. Duljina stranice istostraničnog trokuta znaka opasnosti:
 - na autocestama i cestama kolnika širine veće od 7 m, 120 cm
 - na ostalim cestama 60 cm
- b) Znakovi izričitih naredbi imaju oblik kruga, osim znakova križanja sa cestama s prednošću prolaza i obaveznog zaustavljanja. Promjer kruga znakova izričitih naredbi mora biti:
 - na autocestama i cestama kolnika širine veće od 7m, 90 cm
 - na ostalim cestama 60 cm
- c) Znakovi obavijesti imaju oblik četverokuta. Veličina znakova obavijesti mora biti:
 - na autocestama i cestama kolnika širine veće od 7m, 90x90 (90x135) cm
 - na ostalim cestama, 60x60 (60x90) cm

Postavljanje prometnih znakova

Ovaj rad obuhvaća nabavu i postavljanje prometnih znakova u svemu prema projektu prometne opreme i Pravilniku o prometnim znakovima na cestama.

Prometni znakovi na cestama postavljaju se s desne strane ceste pokraj kolnika u smjeru kretanja vozila i to:

- izvan naselja na visini 1,2 do 1,4 m osim znaka kilometraže ceste koji se postavlja na visini od 80 cm,
- u naseljima (znakovi koji se postavljaju pokraj kolnika) na visini od 0,3 do 2,2 m,
- znakovi koji vise postavljaju se na visini od 4,5 m, a iznimno više.

Visina se računa od gornjeg ruba kolnika do donjeg ruba znaka, a ako se znak postavlja s dopunskom pločom visina se računa do donjeg ruba dopunske ploče.

Prometni znakovi se postavljaju na stupove kvadratnog presjeka kojima stranica iznosi 8 do 10 cm ili na stupove okruglog presjeka promjera 8 do 10 cm. U naseljima se mogu za postavljanje prometnih znakova upotrijebiti stupovi manjeg presjeka – min 5 x 5 cm ili d = 5 do 10 cm.

Vidljivi dijelovi stupa moraju se obojiti naizmjenice bijelim i plavim pojasima širine 25 cm. Poledina stupa i prometnog znaka mora biti sive boje.

U pravilu stup prometnog znaka se postavlja najviše 2,0 m od ruba kolnika. Vodoravni razmak od ruba kolnika do i najbližeg prometnog znaka je min. 0,3 m.

Znakovi opasnosti postavljaju se izvan naselja na udaljenosti 150 do 250 m ispred opasnog mjesta na cesti. U naselju znak opasnosti može biti na manjoj udaljenosti od 150 m.

Znakovi izričitih naredbi postavljaju se neposredno ispred mjesta odakle za sudionike u prometu nastupaju obaveze pridržavanja naredbe.

Znakovi izričitih naredbi moraju se ponovo postaviti iza svakog križanja ceste s drugom cestom, ako izričita naredba vrijedi i za takva križanja.

Znakovi obavijesti postavljaju se tako da označuju objekt, terene, ili dijelove ceste na koje se odnose.

Prometni znakovi izrađuju se od čeličnog lima na koji se montira reflektirajuća folija, a pričvršćuju se na stup pomoću obujmice i zavrtnja. Zavrtnji se moraju osigurati protiv odvrtanja.

Pri postavljanju prometni znak treba zakrenuti 3 - 5° u odnosu na os prometnice, da se izbjegne intenzivna refleksija i kontrast.

Stupovi prometnog znaka postavljaju se u betonske temelje C20/25, oblika zarubljene piramide, sa stranicama donjeg kvadrata 30 cm, a gornjeg 20 cm, a pričvršćuju se unakrsnim osiguračima $d = 10$ mm.

Za sav upotrebljeni materijal za izradu prometnih znakova (čelik, folija, boje, beton) izvođač je dužan pribaviti dokaze o kvaliteti i predati ih nadzornom inženjeru.

Obračun radova

Postavljanje prometnih znakova obračunava se po komadu postavljenog znaka. U cijenu ulazi izrada i bojanje znakova i stupova, lijepljenje folije, iskop i betoniranje temelja, učvršćenje znakova i stupova, prijevoz znakova i drugog materijala i drugi poslovi vezani uz postavljanje prometnih znakova.

Izrada oznaka na kolniku

Oznake na kolniku dijele se na:

- - uzdužne oznake
- - poprečne oznake
- - ostale oznake.

Uzdužne oznake su linije paralelne s osi kolnika. One služe za detaljno definiranje načina upotrebe kolničke površine.

Uzdužne oznake su:

- razdjelna linija, obilježava se bijelom bojom i ima širinu –na javnim cestama:
- $a = 0,10$ m na lokalnim cestama
- na ulicama i cestama u naseljima:
- $a = 0,10$ m na prometnicama širine prometne trake do 2,5 m, 0,12 m na prometnicama širine prometne trake od 2,5 do 3,0 m, 0,15 ili 0,20 m na prometnicama širine prometne trake od 3,0 do 3,75 m
- rubna linija, obilježava se žutom bojom i ima širinu jednaku kao i razdjelna puna linija.
- linija vodilja, obilježava se bijelom bojom kao isprekidana linija.

Obična isprekidana linija radi se u istoj širini kao i puna linija. Ako su dužine punog dijela 3,0 m primjenjuju se na lokalnim cestama i ulicama i cestama u naselju s malim prometnim opterećenjem.

Na ulicama i cestama u naselju duljina praznog polja jednaka je duljini punog polja. Kratka isprekidana linija upotrebljava se kao razdjelna linija na prilaznim kracima križanja i kao linija vodilja u samom križanju.

Široka isprekidana linija upotrebljava se kao rubna linija za razdvajanje u križanju na javnim cestama.

Široka isprekidana linija širine 0,3 m upotrebljava se na cestama i ulicama i na javnim cestama.

Poprečne oznake na kolniku jesu linije zaustavljanja, kose i granične linije, pješački prijelazi, prijelazi biciklističke staze.

Sve poprečne oznake označavaju se bijelom bojom, osim kose linije koja se označava žutom bojom.

Ostale oznake su strelice, plohe za usmjeravanje prometa, linije usmjeravanja, natpisi, označavanje prometnih ploha za posebne namjene, obilježavanje mjesta za parkiranje.

Za oznake na kolniku mora biti upotrebljen materijal ili boja koja ne povećava klizanje. Oznake na kolniku ne smiju biti više od 0,6 cm iznad razine kolnika.

Dužnost izvođača radova je da za materijale kojima radi oznake na kolniku pribavi dokaze o potrebnoj kvaliteti i da ih preda nadzornom inženjeru.

Broj projekta:	10-020/15	
Vrsta projekta:	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE	PanGeo Projekt d.o.o.
Naziv mape:	PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA	M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
Mjesto i datum	Zagreb, siječanj. 2015.	www.pangeoprojekt.hr

Obračun rada

Oznake na kolniku obračunavaju se u metrima pune ili isprekidane bijele ili žute linije odnosno po komadu strelica ili natpisa.

U cijenu ulazi sav rad, materijal, prijevoz i sve ostalo što je potrebno za potpuni dovršetak posla.

3. ODVODNJA

3.1. TEHNIČKI OPIS

Projektom instalacija odvodnje obuhvaćeno je slijedeće:

- I. Horizontalna i vertikalna instalacija sanitarne i oborinske kanalizacije
- II. Izbor materijala, način spajanja i učvršćenja, te zaštita i ispitivanje cijevne mreže

Ukupna površina ulazno izlazne zone koja se odvodi kanalizacijom iznosi 1.399 m².

Projektno rješenje će osigurati kvalitetnu izvedbu instalacija iz materijala koji po trajnosti odgovaraju trajnosti građevine.

Tehnologija izvedbe je tako odabrana da osigurava što je kraće moguće vrijeme montaže sa što manje građevinskih zahvata na građevini i rad na montaži u što je moguće manjem broju faza.

I. HORIZONTALNA I VERTIKALNA INSTALACIJA SANITARNE I OBORINSKE KANALIZACIJE

Ovim projektom riješena je odvodnja otpadnih voda sa prostora ulazno izlazne zone odlagališta neopasnog otpada Lončarica Velika i sanitarnih otpadnih voda objekta za zaposlene.

S obzirom na karakter građevine pojavljuju se dvije kategorije otpadnih voda:

- sanitarne otpadne vode od sanitarnog čvorova objekta za zaposlene
- oborinske vode internih prometnih površina, parkirališta, te vode s krova objekta za zaposlene i porte

Za odvodnju otpadnih sanitarnih i oborinskih voda predviđen je separatan sistem kanalizacije. Sanitarne otpadne vode skupljaju se novom sanitarnom kanalizacijom i odvede u sabirnu jamu, dok se oborinske otpadne vode skupljaju novom oborinskom kanalizacijom i odvede u postojeći kanal.

Predviđa se izvođenje priključka kanalizacije sanitarnih otpadnih voda objekta za zaposlene. Objekt za zaposlene je postojeći objekt koji se u sklopu novog projektnog rješenja ulazno izlazne zone premješta na novu lokaciju južno od ulaza u ulazno izlaznu zonu. Objekt za zaposlene je u potpunosti opremljen, uključivo sa izvedenim sanitarnim čvorom i svom pripadajućom sanitarnom opremom i internim instalacijama. Ovim projektom se predviđa spoj objekta za zaposlene na novu sanitarnu kanalizaciju odnosno novu sabirnu jamu. Sabirna horizontalna mreža sanitarne kanalizacije izvesti će se ispod temelja građevine (grafički prilog br. 6).

Potencijalno zauljene oborinske vode s interne prometne površine se prikupljaju pomoću uzdužnih i poprečnih padova u cestovne slivnike i linijske rešetke. Tako prikupljena oborinska voda se preko revizijskih okana oborinske kanalizacije odvodi do separatora mineralnih ulja. Pročišćene vode iz separatora se ispuštaju u crpnu stanicu iz koje se pumpaju u kontrolno okno, iz kojeg se dalje putem ispusne građevine ispuštaju u postojeći kanal koji prolazi uz istočni dio ulazno izlazne zone odlagališta, uz rub prometnice (grafički prilog br. 6).

Oborinske vode sa krova objekta za zaposlene i porte, koji su postojeći objekti, se odvede unutarnjom vertikalom i ispuštaju na teren.

Uređaj za pročišćavanje oborinskih zauljenih voda

Obzirom na karakter onečišćene oborinske vode (onečišćenje anorganskim mineralnim tvarima i mineralnim uljima) analogno je i koncipirano kondicioniranje ovih voda prije njihovog disponiranja.

Obrada onečišćenih oborinskih voda predviđena je na separatoru ulja s taložnicom (grafički prilog br. 19). Pravilnikom o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama, propisuju se granične vrijednosti pokazatelja i dopuštene koncentracije opasnih i drugih tvari za tehnološke i druge otpadne vode prije njihova ispuštanja.

Broj projekta:	10-020/15	
Vrsta projekta:	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE	PanGeo Projekt d.o.o.
Naziv mape:	PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA	M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
Mjesto i datum	Zagreb, siječanj. 2015.	www.pangeoprojekt.hr

Za ispuštanje oborinskih zauljenih voda determinirani su primarno pretpostavljeni osnovni polutanti čiji sadržaj je limitiran slijedećim pokazateljima:

- Ukupna suspendirana tvar 35 mg/l
- Mineralna ulja 10 mg/l

Kako zagađenja predmetnih otpadnih voda nisu karakterizirana drugim pokazateljima (organske tvari, toksini, kemijski polutanti) predviđena obrada otpadnih voda na separatorskom sistemu ulja udovoljava zahtjevima definiranim gore definiranim parametrima.

U primjeni je odabran separatorski sistem za lake tekuće fluide namijenjen za izdvajanje ugljikovodika (ulja mineralnog porijekla, benzina i sl.) iz otpadnih voda. Predmetni separatorski sistem je koncipiran za odjeljivanje i izdvajanje laganih tekućina (benzina, ulja) specifične težine do $0,95\text{g/cm}^3$ iz otpadnih voda, pomoću gravitacije i koalescencije.

Komponente primijenjenog separatorskog sistema su:

- Taložnica mulja
- Separator klase I

Mjesto za uzorkovanje je kontrolno mjerno okno, smješteno neposredno prije ispusta.

Crpna stanica CS3

Crpna stanica CS3 je podzemni objekt.

Crpna stanica CS3 pravokutnog je oblika unutarnjih dimenzija $2,5 \times 2,0 \times 3,46$ (h) m sa integriranim oknom za razbijanje vodnog udara iz tlačnih cjevovoda (grafički prilog br. 20). Usvojena visina otpadne vode je 1,50 m.

Crpna stanica CS3 služi za prepumpavanje otpadnih oborinskih voda u kontrolno okno od kuda se dalje ispuštaju u postojeći kanal preko ispusne građevine. Dovod otpadne vode predviđen je cjevovodom PEHD DN250mm. Unutar crpne stanice montirati će se dvije crpke potopne pumpe kapaciteta 15 l/s za visinu dizanja 4,0 m. Režim rada je radna+rezervna.

Crpna stanica CS3 će se izvesti od armiranobetonskog vodonepropusnog betona sa svim potrebnim aditivima. Ispod armiranobetonskog dna izvodi se podloga od betona C12/15 debljine $d = 20$ cm. Donja ploča, zidovi, te pokrovnna ploča izvesti će se od betona C30/37.

Gornja ploča se izvodi kao monolitna armiranobetonska ploča debljine prema nacrtu s ulaznim kvadratnim otvorom veličine 100×60 cm (2 kom) i 60×60 cm (2 kom). U zidovima ostaviti otvore za prolaz cijevi i fazonske komade koji se ubetoniravaju u zid sa ugrađenim brtvama. U zidove ugraditi penjalice. U svrhu što bolje vodonepropusnosti unutrašnje stijenske, dno i pokrovnna ploča žbukaju se cementnom žbukom u dva sloja ili se premazuju hidroizolacijskim premazom. Potrebno je izvršiti hidroizolaciju i zaštitu hidroizolacije. Prepumpavanje otpadne vode iz CS3 izvesti će se na način da će se tlačnim cjevovodom otpadna voda crpiti u dio precrpne stanice za disipaciju vodnog udara.

Pumpe crpne stanice CS3

Unutar crpne stanice CS3, nalaziti će se dvije pumpe kapaciteta $Q=15$ l/s i $H_m=4,0$ m. Crpna stanica se sastoji od dvije uronjive pumpe, pojedinačnog kapaciteta $Q=15$ l/s i $H_m=4,0$ m., koji rade u režimu rada 1+1 (radna + rezervna).

Pumpe će se na cjevovode unutar crpne stanice spojiti tlačnim cjevovodom na kojima su prigradeni revizioni, ručni i nepovratni ventili, svi na prirubnički spoj. Cjevovodi i fazonski komadi i armature unutar CS3 će biti izrađeni od inox materijala AISI 304.

II. IZBOR MATERIJALA, NAČIN SPAJANJA I UČVRŠĆENJA TE ZAŠTITA I ISPITIVANJE CIJEVNE MREŽE

Odabrani materijali

Tlačne PEHD PE 100 cijevi sa varenim spojem PEHD DIN 8074, 8075, 19533, ISO, DVGW, RAL
Čelične pocinčane cijevi HRN EN 10255, 10240, 10025-1

Tlačne ljeveno željezne cijevi i fazonski komadi sa spojem na prirubnicu HRN C.J1.033 i DIN 28614

Cijevi za kućnu kanalizaciju iz polipropilena HRN EN 1451-1:2000, 1451-2:2004,

Cijevi za uličnu kanalizaciju iz tvrdog polivinil klorida HRN EN 13598-1:2007

Ljeveno željezne odvodne cijevi sa spojem na naglavak HRN EN 877:2001, 877:2001/A1:2007, 877:2001/A1:2007/Ispr.1:2008

Kanalizacija

Predviđa se izvođenje nove oborinske kanalizacije za odvođenje otpadnih oborinskih voda interne prometnice i parkirališta ulazno izlazne zone, te izvođenje nove sanitarne kanalizacije – spoj postojećeg objekta za zaposlene na novu sabirnu jamu..

Oborinske se vode sa interne prometne površine prikupljaju pomoću uzdužnih i poprečnih padova u cestovne slivnike i linijske rešetke. Tako prikupljena oborinska voda se preko revizijskih okana oborinske kanalizacije odvodi do separatora mineralnih ulja. Pročišćene vode iz separatora se ispuštaju u crpnu stanicu iz koje se pumpaju u kontrolno okno, iz kojeg se dalje putem ispusne građevine ispuštaju u postojeći kanal koji prolazi uz istočni dio ulazno izlazne zone odlagališta, uz rub prometnice.

Cjevovod nove kanalizacije, predviđen je od PEHD dvoslojnih cijevi sa strukturiranom stjenkom. Spajanje cijevi nove kanalizacije predviđeno je sa utičnim spojnica od PEHD-a i gumenim brtvama. Spajanje cijevi nove kanalizacije na nova revizijska okna od PEHD-a predviđeno je preko tipskih utičnih spojnica i gumenih brtvi.

Predviđa se izvođenje propusta zacjevljenjem postojećeg kanala na samom ulazu u ulazno izlaznu zonu (grafički prilog br. 6). Propust se predviđa od betonskih cijevi Ø 500 mm. Na ulazu i izlazu propusta predviđa se izvođenje armirano betonskog zidića debljine prosječno 25 cm. Predviđa se ugradnja betona tlačne čvrstoće C 30/37, armatura – 100 kg/m³.

Cjevovod od PEHD dvoslojnih cijevi sa strukturiranom stjenkom, polaže se u projektiranom padu na posteljicu od granuliranog drobljenog kamenog materijala frakcije 8-16 mm, debljine sloja minimalno 15 cm'. Nakon montaže cjevovoda, istim materijalom se vrši zatrpavanje rova u punoj širini do visine 30 cm' iznad tjemena cijevi. Nakon toga se rov zatrpava zamjenskim materijalom - kamenom sipinom uz zbijanje u slojevima laganim vibro pločama. Konačno zatrpavanje može se provoditi nakon uspješno provedenog tlačnog ispitivanja na vodo nepropusnost.

Tlačni cjevovod za distribuciju vode iz crpne stanice CS3 je predviđen od PEHD cijevi koje su izrađene od polietilena visoke gustoće PE 100 SDR11, a za radni tlak do 16 bara. Isporuka u palicama duljine 12 m (veći profili) ili kolutima (manji profili) s tvorničkim atestom i kompatibilnosti s fitinzima proizvodnje kao "Hawle" ili "MIV Varaždin" ili jednako vrijednima. PE cijevi spajaju se elektrospojnicama. PE cjevovod polaže se u ravnim potezima i savijanjem s polumjerom zakrivljenosti r 25d ako je temperatura okoline 10°C ili više. U slučaju nižih temperatura savijati s polumjerom prema uputama proizvođača cijevi. Lomovi koji nisu izvedeni savijanjem izvođe se ugradnjom standardnih koljena od 45°, 11°, 22°, 30° ili 90°. Predviđene su cijevi PEHD d=125mm PN 10, PE 100, SDR11

Revizijska okna oborinske kanalizacije su previđena tipska standardna modularna polietilenska od gotovih elemenata s vertikalom izrađenom od cijevi, kinetom od polietilena, betonskom podlogom i lijevano željeznim okruglim poklopcem Ø 60 cm sa kvadratnim okvirima koji su ispunjeni betonom (grafički prilog 14). Revizijska okna koja su smještena u prometnoj površini se zatvaraju ljeveno željeznim poklopcima za opterećenje od 250 kN (klasa C250 prema EN124;1994), dok se revizijska

okna smještena u zelenoj površini zatvaraju ljeveno željeznim poklopcima za opterećenje od 15 kN (klasa A15 prema EN124;1994). Upotreba gotovih revizijskih okana uvelike će ubrzati i pojednostavniti radove i osigurati vodonepropusnost sustava. Okna su univerzalna jer omogućuju priključak svih tipova kanalizacijskih cijevi. Svi priključci interne kanalizacije na okna predviđeni su "In situ" tj. pri iskopu rova za cjevovod nove oborinske kanalizacije će se ustanoviti na licu mjesta dubina, profil i vrsta internog cjevovoda kanalizacije, pa će se onda na licu mjesta krunastim pilama izbušiti otvor za priključak u revizijskim oknima, ugraditi gumene brtve i izvršiti spajanje na okno.

Kontrolno okno se predviđa iz armiranog betona tlačne čvrstoće C 30/37 – razred izloženosti XA1 – minimalno 300 kg cementa CEM I /m³ – max. 0,15 % Cl. Podložni beton izvesti betonom tlačne čvrstoće C 12/15, debljine 10 cm. Stjenke iznutra obraditi vodonepropusnim mortom i zagladiti do crnog sjaja. U stjenke okna se ugrađuju tipske stupaljke S-2. Stupaljke S-2 od zida udaljiti 16 cm. Sve stupaljke se postavljaju na vanjskom horizontalnom razmaku od 45 cm, dok se po visini postavljaju na razmaku od 30 cm. Kontrolno okno opskrbiti tipskim ljeveno željeznim poklopcem za opterećenja u zelenoj površini od 15 kN (klasa A15 prema EN124;1994). Na dnu okna potrebno je izvesti betonsku kinetu iz betona iste kvalitete kao i okno. Oblik i veličina kinete mora odgovarati priključenim cijevima na okno (grafički prilog br. 15). Za priključenje kanalizacijskih cijevi na betonska okna, ili za prolaz cijevi kroz zid predviđa se koristiti poseban sustav obujmica – RDS, koji se ubetonirava u stjenku okna. Ovaj sustav omogućuje, jednostavnim uvođenjem cijevi u obujmicu, vodonepropusni priključak cijevi na okno.

Cestovni slivnici su predviđeni da prihvaćaju oborinsku otpadnu vodu sa nterne prometnice i parkirališta. Projektom su predviđeni tipski cestovni slivnici od polietilena PEHD DN 600 dubine 200 cm (grafički prilog br. 16). Ispod dna slivnika predviđena je ugradnja sloja pijeska granulacije 4 – 8 mm visine 20 cm. Na pripremljenu pješčanu podlogu postavlja se slijepa baza DN 600, a na nju korugirani slijepi nastavak DN 600 povezano gumenom brtvom i teleskopski adapter. Priključci odvoda određuju se na licu mjesta. Po izvršenoj montaži priključaka izvodi se nasip oko cijevi slivnika od kamenog agregata granulacije 4 – 8 mm uz nabijanje u slojevima po 20 cm na koji se montira tipski armirano betonski prsten Ø 100/68 cm. Slivnička rešetka montira se na tipski armirano betonski adapter Ø 77 cm i visine 8 cm. Rešetke su od lijevanog željeza dim. 40 x 40 cm za prometno opterećenje 250 kN (klasa C250 prema EN124;1994). Plohe rešetke koje dolaze u dodir s drugim dijelovima slivnika treba premazati bitumenom. Rešetke se polažu u okvirni dio, koji mora imati lijevak i odvodne cijevi protiv izbacivanja vode oko slivnika. Rešetke oko okvira zalijevaju se masom za zalijevanje razdjelnica.

Uređaj za obradu potencijalno zauljenih oborinskih voda je standardni tipski prefabricirani separator ugljikovodika proizvod kao Tehnix TX-SEP6000-15-01-FB, protoke 30 l/s, volumena 6000 l (grafički prilog br. 19). Separator se sastoji od taložnice i gravitacijskog separatora ugljikovodika s koalescentnim filterom. Zatvoren je ljeveno željeznim poklopcima predviđenim za opterećenje u zelenoj površini 15 kN (klasa A15 prema EN124;1994). Separator se polaže u iskopanu jamu dubine H+15 cm na pripremljeni nivelirani i nabijeni šljunak, s dozvoljenim odstupanjem do 2 cm, postavlja se PP folija. Nakon ugradnje separatora spajaju se cijevi sa gumenim brtvama na ulaz i izlaz. Klizno grlo separatora s poklopcem prilagođava se potrebnoj visini te zasipa zemljom. Okna i poklopce separatora ugrađene u kolnik treba armirati, betonirati i asfaltirati.

Linijska rešetka za površinsku odvodnju predviđa se od polimer betona otpornog na agresivne tvari i tekućine koji zadovoljava EN 1433 zaštite okoliša u smislu apsolutne vodonepropusnosti, svijetle širine 20 cm i dubine 38 cm, sa lijevano željeznom rešetkom na zaključavanje, za opterećenja od 400 kN (klasa D400 prema EN124;1994). Tipski kanal se ugrađuje u sloj betona tlačne čvrstoće C 30/37 – razred izloženosti XF4 i XM1, debljine 20 cm ispod i oko njega. Beton mora biti spremljen sa minimalno 350 kg cementa CEM I /m³ i od agregata frakcije 20-32 mm s dovoljnom otpornošću na smrzavanje, može sadržavati max. 0,06 % CL, te mora biti aeriran sa 4 % zraka (grafički prilog br. 17). Linijska rešetka se predviđa za ugradnju sa uzdužnim padom od 1%, prateći uzdužni nagib prometne površine, prema slivniku S3 (grafički prilog br. 6).

Ispusna građevina je iz betona C 30/37. Građevina je zatvorena bravarskom rešetkom iz glatke armature profila $\phi 12$ mm. U ispusnoj građevini je ugrađena ljeveno željezna žablja zaklopka (grafički prilog br. 21).

Na mjestu ispusta ispusne građevine u kanal se predviđa oblaganje kanala betonskim šesterokutnim prizmama, duljine stranice 29 cm, debljine 20 cm (jednakovrijedno kao proizvod Dulčinea Samoborka) u cijelom profilu kanala 1 m prije i poslije ispusne građevine (grafički prilog br. 21). Prije ugradnje ukloniti sloj humusa (30 – 40 cm), potom nasipati sloj šljunka granulacije 16-32 mm, debljine 15 cm, izravnati i dobro nabiti. Na šljunak nasipati sloj kamenog agregata granulacije 2 do 4 mm u debljini 3 do 5 cm i izravnati letvom. Postavljeni opločnik utvrditi gumenim ili drvenim čekićem. Kompletно postavljenu površinu opločnika fugirati suhim kvarcnim pijeskom granulacije 0-1 mm do potpune popune reški. Površinu opločnika izvaljati ili nabiti vibro nabijačima koji na radnoj plohi imaju gumenu oblogu.

Sabirna jama je iz betona C 30/37, maksimalnog razreda izloženosti XC2 za površine betona izložene dugotrajnom dodiru s vodom, XD2 za beton izložen otpadnim industrijskim vodama koje sadrže kloride i XA2 za spremnike u postrojenjima za tretiranje voda iz kanalizacije, minimalno 320 kg cementa/m³, razreda sadržaja klorida Cl 0.20. Pokrovnna ploča jame se izvodi kao armirano betonska. Minimalni zaštitni sloj armature je 40 mm. U stjenku sabirne jame su ugrađene tipske ljeveno željezne stupaljke S-2 postavljene na vanjskom horizontalnom razmaku od 45 cm, a po visini na razmaku od 30 cm. Predviđa se postavljanje tipskog ljevano željeznog poklopca za opterećenje u zelenoj površini 15 kN (klasa A15 prema EN124;1994) (grafički prilog br. 18).

Konstrukcija crpne stanice je armirano-betonska, predviđena u izvedbi betonom C30/37, sve prema nacrtima iz projekta. Debljina podne temeljne ploče i zidova je 30 cm, a gornje ploče 20 cm. Ulazne otvore veličine 100 x 60 cm (2 kom) i 60 x 60 cm (2 kom) opskrbiti odgovarajućim tipskim lijevano željeznim poklopcima za opterećenje u zelenoj površini 15 kN (klasa A15 prema EN124;1994). Beton mora biti vodonepropusan prema HRN EN 1508, visokootporan na agresiju i kemijski utjecaj, te otporan na smrzavanje. Sve to potrebno je u cijelosti postići aditivima. Prekide kod betoniranja izvesti u skladu sa propisanim pravilnicima i normama vodonepropusnom trakom prilikom radnih reški kod betoniranja. Veća oštećenja od skidanja oplata popraviti reparaturnim mortom, pobrusiti i zagladiti (grafički prilog br. 20).

Potopne pumpe za suhu ugradnju tip kao Wilo ili jednakovrijedan proizvod (grafički prilog br. 20). Potpuno potopna motorna pumpa za otpadne vode za stacionarno i prenosivo mokro postavljanje za transportiranje prljave otpadne vode (u području važenja EN 12050). Hidrauličko kućište i radno kolo od sivog lijeva, kućište motora od plemenitog čelika. Motor sa suhim rotorom u jednofaznoj i trofaznoj izvedbi sa zapornom uljnom komorom, termičkim nadzorom motora i priključnim kabelom duljine 10 m. Jednofazni motor s integriranim pogonskim kondenzatorom. Brtvljenje zaporne uljne komore slijedi preko dvije neovisne klizno-mehaničke brtve. Detaljan opis elektroopreme, elektropriključka kao i način automatizacije dat je u projektu elektroinstalacija i automatizacije.

Potopna motorna pumpa u blok izvedbi za vertikalno mokro postavljanje za transportiranje priljeve vode i voda sa sadržajem fekalija. Veliki slobodni kuglieni prolaz osigurava siguran rad. Integrirani zaštitni kontakt namota (WSK) osigurava motor od termičkog opterećenja. Motor u direktnom pokretanju do 4 kW, od 5,0 kW u zvijezda-trokut pokretanju. Pumpa je opremljena sa 15 m zalivenim kablom.

Kućište pumpe	: EN-GJL-200
Kolo	: EN-GJL-200
	:
	:
	:
Forma radnog kola	: Otvoren
Promjer radnog kola	: 200 mm
Slobodni kuglieni prolaz	: P_FBPLI[P]
Nazivni prom. tlače. nastavka	: DN80, Size 3
Maks. temperatura medija	: 20 °C
Gustoća	: 0.99819 kg/dm ³
pH-vrijednost	:
Protok	: 54.00 m ³ /h
	: 900.00 l/min
Visina dobave	: 4.00 m
Motorna nazivna snaga	: 3.5 kW
Brzina	: 1410 1/min
Namot	: 3~400V/50Hz
Nazivna struja	: 7.9 A
Vrsta uključivanja	: EinSchalt[M]
Protueksplozivna zaštita	: --
Kabel	:
Klasa izolacije	: F
Vrsta zaštite	: IP 68
Težina	: 76 kg

Ispitivanje i dezinfekcija

Instalaciju kanalizacije treba ispitati na tečenje i vodonepropusnost tlakom 0,05 MPa (0,5 bara). Ispitni tlak treba držati tako dugo dok se ne pregledaju svi dijelovi instalacije, no najmanje 15 min. O provedbi ispitivanja sastavlja se zapisnik.

Tlačnu probu interne instalacije preuzima nadzorni inženjer. Nakon uspješno izvršene tlačne probe, izvoditelj radova i nadzorni inženjer potpisuju zapisnik o tlačnom ispitivanju instalacije.

Prije tlačne probe cjevovod u terenu treba propisno osigurati ne samo djelomičnim zatrpavanjem, nego i razupiranjem gdje je potrebno. Spojevi na cjevovodu moraju ostati nezatrpani i vidljivi da bi se mogla provjeriti njihova izvedba.

Pregledom internog sustava odvodnje i građevina na sustavu internog sustava odvodnje kontrolira se vodonepropusnost, strukturalna stabilnost i funkcionalnost sustava. Vodonepropusnost se kontrolira nakon izgradnje sustava odvodnje i to za cjevovode sa slobodnim vodnim licem (uključujući revizijska okna i slivnike) prema normi HRN EN 1610, tlačni cjevovodi prema normi

HRN EN 805, a građevine na trasi sustava odvodnje (uključujući kanale promjera 120 cm i većeg) prema normi HRN EN 1508.

Tijekom uporabe, vodonepropusnost se kontrolira i to za cjevovode sa slobodnim vodnim licem (crpne stanice) prema normi HRN EN 1610, tlačni cjevovodi vizualnim pregledom ispunjenosti tlačnog cjevovoda otpadnom vodom, a građevine na trasi sustava odvodnje (uključujući kanale promjera 120 cm i većeg) vizualnim pregledom koji uključuje pregled pravca i nivelete kanala, spojeve, oštećenja i deformacije, spojeve priključaka, obloge i premaze. Sabirne jame se tijekom uporabe kontroliraju na vodonepropusnost sukladno normi HRN EN 1508. Strukturalna stabilnost i funkcionalnost sustava odvodnje tijekom građenja i uporabe kontrolira se i dokazuje CCTV inspekcijom, sukladno normi HRN EN 13508-2/AC 2007. Nakon izgradnje sustava interne odvodnje i inicijalnog dokazivanja svojstava vodonepropusnosti, strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti sustava odvodnje, navedena svojstva je potrebno kontrolirati svakih 8 godina. Ispitivanje vodonepropusnosti, osim vizualnih pregleda, obavljaju osobe ovlaštene za ispitivanje vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda. O svim radnjama na održavanju i pregledu sustava interne odvodnje vodi se dokumentacija koju je korisnik građevine dužan čuvati dok građevina postoji.

Sve ono što eventualno nije definirano ovim tehničkim opisom mora se izvesti u skladu sa zakonskim propisima i pravilima tehničke prakse.

3.2. POPIS ZAKONA I PROPISA

U nastavku se nalazi popis primijenjenih Zakona, Pravilnika, Uredbi i Propisa.

POPIS PRIMIJENJENIH PROPISA

1. *NARODNE NOVINE RH*

- Zakon o gradnji (NN 153/13)
- Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14)
- Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN 152/08, 49/11, 25/13)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata (NN 64/14)
- Pravilnik o jednostavnim građevinama i radovima (NN 21/09, 57/10, 126/10, 48/11, 81/12, 68/13)
- Tehnički propis za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 163/03, 194/03-ispravak, 111/07)
- Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 2/07)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)
- Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN br. 50/05, 39/09)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/14)
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08)
- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14)
- Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (NN 6/84, 114/07)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Pravilnik o planu zaštite od požara (NN 51/12)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/99)
- Zakon o sanitarnoj inspekciji (NN 113/08, 88/10)
- Zakon o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14)
- Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata (NN 78/10, 79/13)
- Zakon o komunalnom gospodarstvu – (NN 36/95, 70/97, 128/99, 57/00, 129/00, 59/01, 26/03, 82/04, 110/04, 178/04, 38/09, 79/09, 153/09, 49/11, 84/11, 90/11, 144/12, 94/13, 153/13, 147/14)
- Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN 79/07, 113/08, 43/09)
- Zakon o katastru instalacija – (NN 34/79)
- Uredba o klasifikaciji voda – (NN 77/98 i 137/08)
- Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN br. 66/11, 47/13)
- Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (80/13, 43/14, 27/15)
- Pravilnik o načinu na koji se provodi tipsko ispitivanje mjerila NN 82/02
- Pravilnik o tehničkim i mjeriteljskim zahtjevima za ovlašćivanje servisa za pripremu vodomjera za ovjeravanje (NN 154/2004)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 029/2013)
- Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu NN br. – 56/83.

- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13 i 71/14)
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obaveze investitora radova ili građevine (NN br. 75/13)
- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN br. 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14)

2. SLUŽBENI GLASNIK

- Odluka o odvodnji otpadnih voda (Sl. gl. 12/2002)
- Pravilnik o sastavu otpadnih voda koje se upuštaju u javnu kanalizaciju (Sl. gl 24/77 i 5/05)
- Pravilnik o odvodnji otpadnih voda na područjima grada gdje nije izgrađena javna kanalizacija - Sl. gl 24/77

3. OSTALO

- Smjernice za izradu interne kanalizacije
- EN 1717
- Opći tehnički uvjeti za opskrbu vodom i uslugama odvodnje otpadnih voda

3.3. HIDRAULIČKI PRORAČUN

3.3.1. Proračun kanalizacije

PRORAČUN SANITARNE ODVODNJE

Proračun je proveden po metodi Republike Njemačke (po DIN-u), a na osnovu broja sanitarnih uređaja tj. izljevni jedinica (AWs).

Dimenzioniranje vertikalne objekta za zaposlene:

Umivaonik	kom.	1 x 0,50 =	0,50 AWs
WC – kotlić	kom.	1 x 2,50 =	2,50 AWs
Pisoar	kom	1 x 0,50	0,50 AWs
		Ukupno:	3,50 AWs

$$Q_{so}=0,5\sqrt{AWs}=0,5\sqrt{3,50}=0,94 \text{ l/s}$$

$$Q_{so}=0,94 \text{ l/s} \quad DN 110 \text{ mm}$$

$$J=1.20 \text{ ‰} \quad h/d=0,221 \quad v=0,69 \text{ m/s}$$

Dimenzioniranje sabirne jame

Sabirna jama je dimenzionirana prema broju zaposlenih osoba.

Broj zaposlenih osoba iznosi 4 osobe/dan.

Ulazna količina Q po osobi na dan iznosi 110 l/zaposlenom/dan.

Pražnjenje jame: nakon 34 dana

$$V_{sj} = 4 \times 110 \text{ l/dan} \times 34 \text{ dana} \approx 15 \text{ m}^3$$

Odabran je volumen sabirne jame od: $V=15 \text{ m}^3$

Za pražnjenje sabirne jame treba angažirati ovlaštenu službu, koja je dužna zbrinuti prikupljeni otpad u skladu sa zakonskom regulativom. Za provedbu ovih radova treba sklopiti odgovarajuće ugovore s navedenom službom na duži vremenski period.

PRORAČUN OBORINSKE ODVODNJE

Mjerodavni intenzitet oborine (i)

$$i = \frac{822 \times P^{0,34}}{t^{0,646}} \text{ l/s/ha}$$

Usvojen je intenzitet oborina $i=180 \text{ l/s/ha}$ povratnog perioda $P=5 \text{ g}$ i trajanja oborine $t=15 \text{ min}$.

Koeficijent otjecanja (ψ)

- Za asfaltirane i betonske površine je usvojen $\psi=0,9$

Slivna površina (F)

Ukupna površina ulazno izlazne zone iznosi koja se odvodi oborinskom kanalizacijom iznosi 1.399 m^2

Koeficijent zakašnjenja (φ)

Za $F \leq 2 \text{ ha}$ $\varphi \approx 1 \text{ pa}$ se stoga zanemaruje u proračunu. (Koeficijent zakašnjenja po Imhoffu).

Koeficijent umanjivanja oborine (η)

Za duže cjevovode u proračun se uzima i koeficijent umanjivanja oborine po Frühlingu što je prilikom ovog proračuna izostavljeno kao dodatni faktor sigurnosti (uzeto $\eta=1$).

Ukupna količina oborinske vode (Q)

$$Q = i \times F \times \psi / 10000 \text{ l/s}$$

$$Q = 180 \times 1399 \times 0,90 / 10000 = 22,66 \text{ /s}$$

Slivnici

Sve uređene površine ulazno izlazne zone se odvođe preko cestovnih slivnika i linijske rešetke. Predviđa se ukupno 7 slivnika i 1 linijska rešetka.

$$Q_s = i \times F \times \psi / 10000 \text{ l/s}$$

Slivnik S_1

$$Q_{S1} = 180 \times 159,3 \times 0,90 / 10000 = 2,58 \text{ l/s}$$

Slivnik S_2

$$Q_{S2} = 180 \times 105,2 \times 0,90 / 10000 = 1,70 \text{ l/s}$$

Slivnik S_3

$$Q_{S3} = 180 \times 268,1 \times 0,90 / 10000 = 4,34 \text{ l/s}$$

Slivnik S_4

$$Q_{S4} = 180 \times 264,8 \times 0,90 / 10000 = 4,29 \text{ l/s}$$

Slivnik S_5

$$Q_{S5} = 180 \times 172,8 \times 0,90 / 10000 = 2,80 \text{ l/s}$$

Slivnik S_6

$$Q_{S6} = 180 \times 187,3 \times 0,90 / 10000 = 3,03 \text{ l/s}$$

Slivnik S_7

$$Q_{S7} = 180 \times 203 \times 0,90 / 10000 = 3,29 \text{ l/s}$$

Hidraulički parametri kanala linijske rešetke LR1

- | | |
|---|-------------------------|
| • veličina sliva | $F_1=268,1 \text{ m}^2$ |
| • srednji koeficijent otjecanja | $\varphi=0,90$ |
| • mjerodavni intenzitet | $i=180 \text{ l/s/ha}$ |
| • hrapavost kanala od betona prema Manningu | $n=0,013$ |
| • temperatura vode | $T=5^\circ\text{C}$ |
| • maksimalni dotok | $q=4,34 \text{ l/s}$ |

Linijska rešetka LR2:

$$q=4,34 \text{ l/s} \quad \text{Pravokutni kanal } 30 \times 20 \text{ cm}$$

$$\text{Za } J=1 \text{ ‰} \quad h \text{ (visina punjenja)}=4 \text{ cm} \quad v=0,66 \text{ m/s}$$

Linijska rešetka u potpunosti odgovara.

Proračun oborinske kanalizacije

U tablici ispod prikazane su dionice oborinske kanalizacije sa hidrauličkim parametrima (protokom, profilom cijevi, padom, visinom punjenja i brzinom).

Dionica	Protoka Q (l/s)	Vanjski Profil cijevi DN (mm)	Pad (%)	Visina punjenja h/d (m)	Brzina (m/s)
S1 – R01	2,58	110	1,20	0,37	0,91
S2 – R01	1,70	110	1,20	0,29	0,81
R01 – R02	4,28	160	1,00	0,37	0,87
S4 – R03	4,29	160	1,00	0,37	0,87
R02 – R03	4,91	160	1,00	0,39	0,90
S6 – R04	3,03	110	1,20	0,41	0,95
R03 – R04	9,2	200	1,00	0,41	1,06
S3 – R05	4,34	160	1,00	0,37	0,87
R05 – R06	4,34	160	1,00	0,37	0,87
S5 – R06	2,80	110	1,20	0,39	0,92
R06 – R07	7,14	200	1,00	0,35	0,99
R07 – R04	7,14	200	1,00	0,35	0,99
R04 – R08	19,37	250	1,00	0,44	1,26
S7 – R08	3,29	110	1,20	0,43	0,96
R08 – K01	22,66	250	1,00	0,49	1,32

Oborinska kanalizacija u potpunosti zadovoljavaja.

Proračun separatora

Odabran je tipski uređaj za pročišćavanje otpadnih voda za $Q_{\max}=30$ l/s.

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda sastoji se od taložnica suspendiranih čestica i separatora ugljikovodika. Predviđeni separator je koncipiran kao taložnica suspendiranih čestica i gravitacijski separator mineralnih ulja s koalescentnim filterom.

Sadržaj ugljikovodika u izlaznom efluentu separatora temeljem ispitivanja smije iznositi max. 10 mg/l.

Neposredno prije ispusta se predviđa kontrolno mjerno okno za uzimanje uzoraka efluenta.

Za prikupljanje i nastavnu dispoziciju taloga i ulja iz separatora treba angažirati ovlaštenu službu, koja je dužna zbrinuti prikupljeni otpad u skladu sa zakonskom regulativom. Za provedbu ovih radova treba sklopiti odgovarajuće ugovore s navedenom službom na duži vremenski period.

Proračun crpne stanice CS3

Pumpna stanica treba retenciju za vremenski period od 6 min.

Za 6 min retencije

$V = 7,5 \text{ m}^3$ volumen retencije

Oborinska voda:

$Q_{\text{MAX}} = Q_{\text{OZ}} = 20,0 \text{ l/s}$

Odabrane pumpe

$Q = 15,0 \text{ l/s}$ radna + radna (alarm rade obje) = 30 l/s rezerva 10 l/s

VISINJA DIZANJA $H_{\text{geod}} = H_{\text{tl.cijev}} - H_{\text{osi crpke}} = 3,0 \text{ m}$

kapacitet crpke $Q_{\text{cp}} = 15 \text{ l/s}$, tlačni cjevovod DN 125

$Q_{\text{cp}} = 15 \text{ l/s}$, tlačni cjevovod DN 125

Pipe material steel

diameter 125 mm

Internal roughness 0.046 mm

Length 3 m

Total 'K' value of fittings 7.890

Elevation change 0.000 m Rise

Flow 15 litre/sec

Flow type Turbulent

Reynold's number 141439

Friction factor 0.018

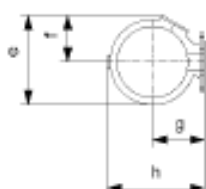
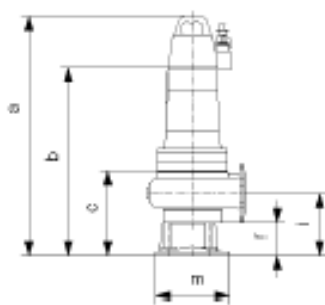
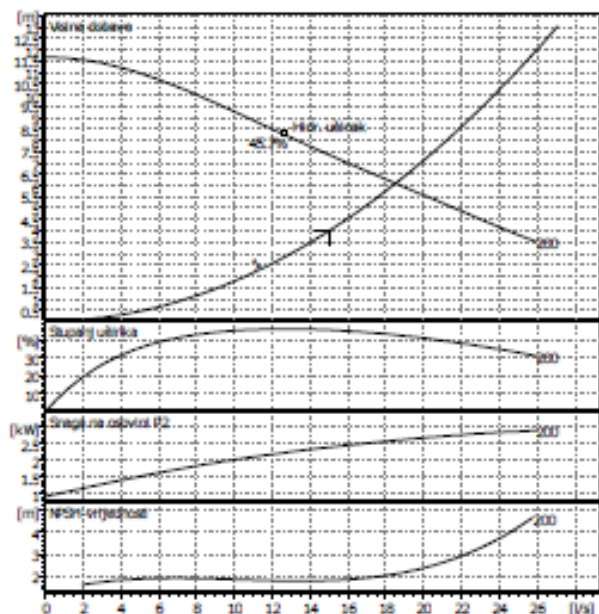
Fluid velocity 1.056 m/s

Pressure drop 0.472 m hd

Ukupno pad tlaka $= 0,5 + 3,0 = 3,5 \text{ m}$. Jedna pumpa

Broj projekta: 10-020/15
Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Naziv mape: PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA
Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
www.pangeoprojekt.hr



Određivanje pogonskih podataka

Protok	15	l/s
Visina dobave	4	m
Medij	Voda	
Temperatura medija	20	°C
Gustoća	0.9982	kg/dm ³
Kinematička viskoznost	1.001	mm ² /s
Tlak pare	0.1	bar

Podaci o pumpi

Proizvod	Wilo
Tip	FA 08.52W-200 / T17-4/8
Vrsta uređaja	Pojedinačna pumpa
Nazivni stupanj tlaka	PN 12
Min. temperatura medija	°C
Maks. temperatura medija	°C

Hidraulički podaci (radna točka)

Protok	18.5	l/s
Visina dobave	6.09	m
Brzina	1450	1/min
Promjer kola	200	mm

Materijali / brtva

Kučšte pumpe	EN-GJL-200
Kolo	EN-GJL-200

Dimenzije po pumpi

mm							
a	724	e	340				
b	652	f	170				
c	314	g	200				
i	224	h	374				
m	320						
r	124						

Usisna strana	/ PN
Tlačna strana	DN80, Size PN 10
Težina	76 kg
Slobodan prolaz	mm

Motorni podaci po motoru/pumpi

Nazivna snaga P2	3.5	kW
Nazivni broj okretaja	1410	1/min
Nazivni napon	3~400 V, 50 Hz	
Maks. uzeta struja	7.9	A
Vrsta zaštite	IP 68	
Dozvoljena tolerancija napona	+/- 10%	

3.4. STATIČKI PRORAČUN SABIRNE JAME

3.4.1. Tehnički opis

Opis utjecaja namjene i načina uporabe građevine te utjecaja okoliša na svojstva betonske konstrukcije

Građevina služi kao sabirna jama za otpadnu sanitarnu vodu.

Maksimalni razredi izloženosti armirano betonskih elemenata konstrukcije su:

XC2 – površine betona izložene dugotrajnom dodiru s vodom

XD2 – beton izložen otpadnim industrijskim vodama koje sadrže kloride

XA2 – spremnici u postrojenjima za tretiranje voda iz kanalizacije, elementi u agresivnom tlu

Proračunski uporabni vijek za razred 4: 50 godina

Razred konstrukcije: S4

Opis betonske konstrukcije, uključivo temeljenje

Građevina je u tlocrtu pravokutnog oblika. Unutarnje dimenzije jame su $a \times b \times h = 4.20 \times 2.00 \times 2.20$ m. Nosivu konstrukciju čine temeljna ploča, zidovi i gornja ploča debljine $h = 25$ cm.

Opis načina izvođenja betonske konstrukcije i ugradnje građevnih proizvoda koji je bitan za ispunjavanje tehničkih svojstava betonske konstrukcije te način i vrsta analize konstrukcije

Nosiva konstrukcija se izvodi na osnovu izvedbenog građevinskog projekta. Sve mora biti usklađeno s ovim glavnim projektom. Svi upotrebljeni materijali i postupci izvedbe moraju imati dokaze kvalitete u skladu s važećim zakonima, tehničkim propisima i normama. Za sve izmjene i dopune potrebna je prethodna suglasnost projektanta.

Specifikacija betona

- | | |
|--|---------------------------|
| - zadovoljenje HRN EN 206-1 | |
| - razred tlačne čvrstoće: | C30/37 |
| - maksimalni v/c: | 0.50 |
| - minimalno cementa: | 320 kg/m ³ |
| - ne primjenjivati | CEM III/C, CEM IV i CEM V |
| - umjereno sulfatno otporni cement | |
| - maksimalna nazivna veličina zrna agregata: | 16 mm |
| - razred konzistencije: | S4 |
| - razred sadržaja klorida: | Cl 0.20 |
| - nominalni zaštitni sloj: | c = 40 mm |

Klasa armaturnog čelika

- armaturne šipke i mreže: B500B

Ispitivanja i postupci dokazivanja nosivosti i uporabljivosti betonske konstrukcije

Na unutarnje plohe spremnika (temeljnu ploču i zidove) potrebno je nanijeti epoksi boju kao MAPEI Mapecoat I 24 ili neku drugu istih tehničkih svojstava kao dodatnu zaštitu betona.

Prije zatrpavanja spremnika zemljanom materijalom potrebno je izvršiti probno opterećenje tako da se spremnik napuni do radnog nivoa vode $h_{\max} = 1.80$ m. Nakon toga je potreban pregled spremnika od strane nadzornog inženjera da se utvrdi da nema nedozvoljenih pukotina i prodora vode kroz zidove spremnika.

Uvjeti građenja i drugi zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja betonske konstrukcije, a koji imaju utjecaj na postizanje projektiranih odnosno propisanih tehničkih svojstava betonske konstrukcije i ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu

Za zadovoljenje uvjeta građenja potrebno je u svemu izvoditi prema normi HRN EN 13670-1.

Preporuke za maksimalne dimenzije betoniranja u jednom komadu:

Element konstrukcije	Maksimalna površina (m ²)	Maksimalna dimenzija (m)
Temeljna ploča	100	10
Zidovi	25	5
Gornja ploča	100	10

Na svim radnim reškama ugraditi vodonepropusne brtve.

3.4.2. Analiza opterećenja

a) Vlastita težina – automatski uzeta u proračunu (g)

b) Stalno – Tlo

- nasip šljunka d = 60 cm $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ $g_{k1} = 0.60 \times 20.00 = 12.00 \text{ kN/m}^2$

c) Uporabno – Kategorija G

- 30 kN < bruto težina vozila < 160 kN $q_1 = 5.00 \text{ kN/m}^2$

d) Bočni pritisak – Tlo-1

- $k_0 = 0.5$ – koeficijent tlaka mirovanja

- $e_{k1} = q_1 \times k_0 + h \times \gamma \times k_0 = 9.50 - 33.50 \text{ kN/m}^2$ – na zidove spremnika

e) Bočni pritisak – Tlo-2

- $k_0 = 0.5$ – koeficijent tlaka mirovanja

- $e_{k2} = q_1 \times k_0 + h \times \gamma \times k_0 = 9.50 - 33.50 \text{ kN/m}^2$ – na zidove spremnika

f) Bočni pritisak – Uronjeno tlo

- $k_0 = 0.5$ – koeficijent tlaka mirovanja

- $e_{k3} = q_1 \times k_0 + h_1 \times \gamma \times k_0 + h_2 \times \gamma' \times k_0 = 9.50 - (17.00) - 25.25 \text{ kN/m}^2$ – na zidove spremnika

g) Podzemna voda

- $g_{wk2} = \gamma_w \times h_{w2} = 7.00 - 31.00 \text{ kN/m}^2$ – na zidove spremnika
 33.00 kN/m^2 – na temeljnu ploču spremnika

h) Voda unutar spremnika

- $g_{wk1} = \gamma_w \times h_{w1} = 0.00 - 18.00 \text{ kN/m}^2$ – na zidove spremnika
 18.00 kN/m^2 – na temeljnu ploču spremnika

Broj projekta: 10-020/15
Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Naziv mape: PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA
Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
www.pangeoprojekt.hr

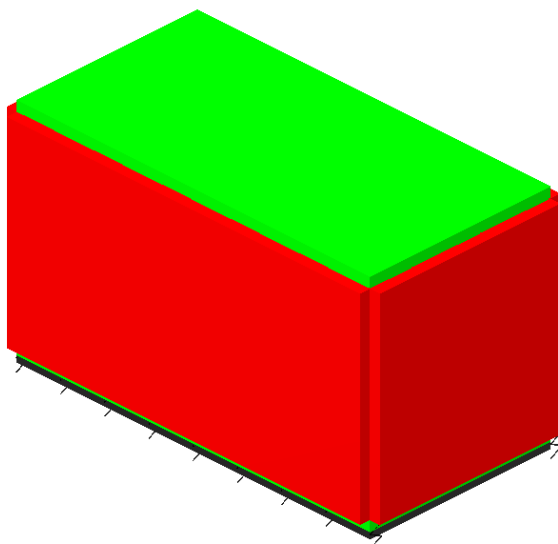
3.4.3. Ulazni podaci – konstrukcija

Naziv	z [m]	h [m]
	2.40	2.40
	0.00	

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	α[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Beton C30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			

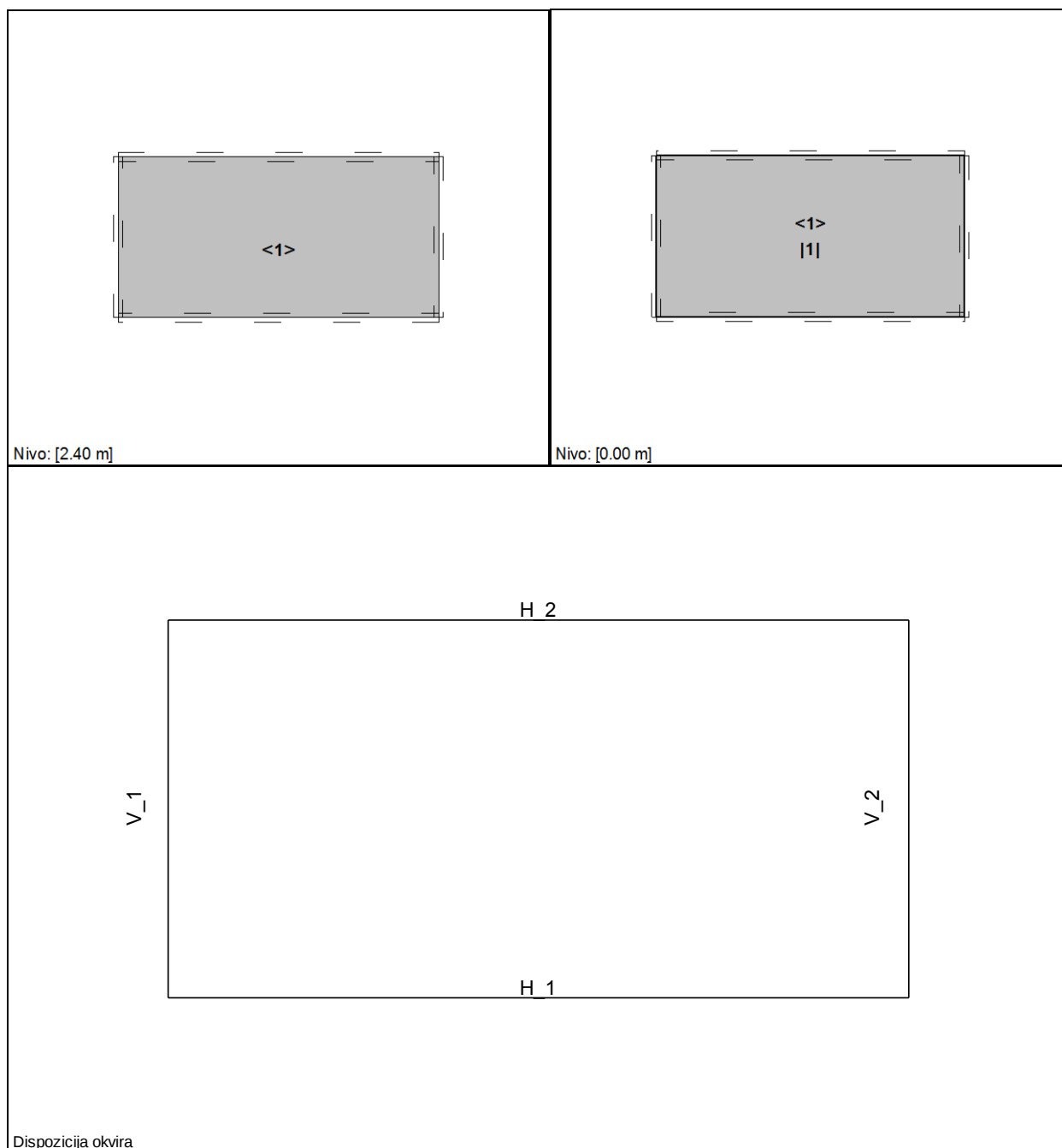
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+2	1.000e+2	1.000e+4



Izometrija

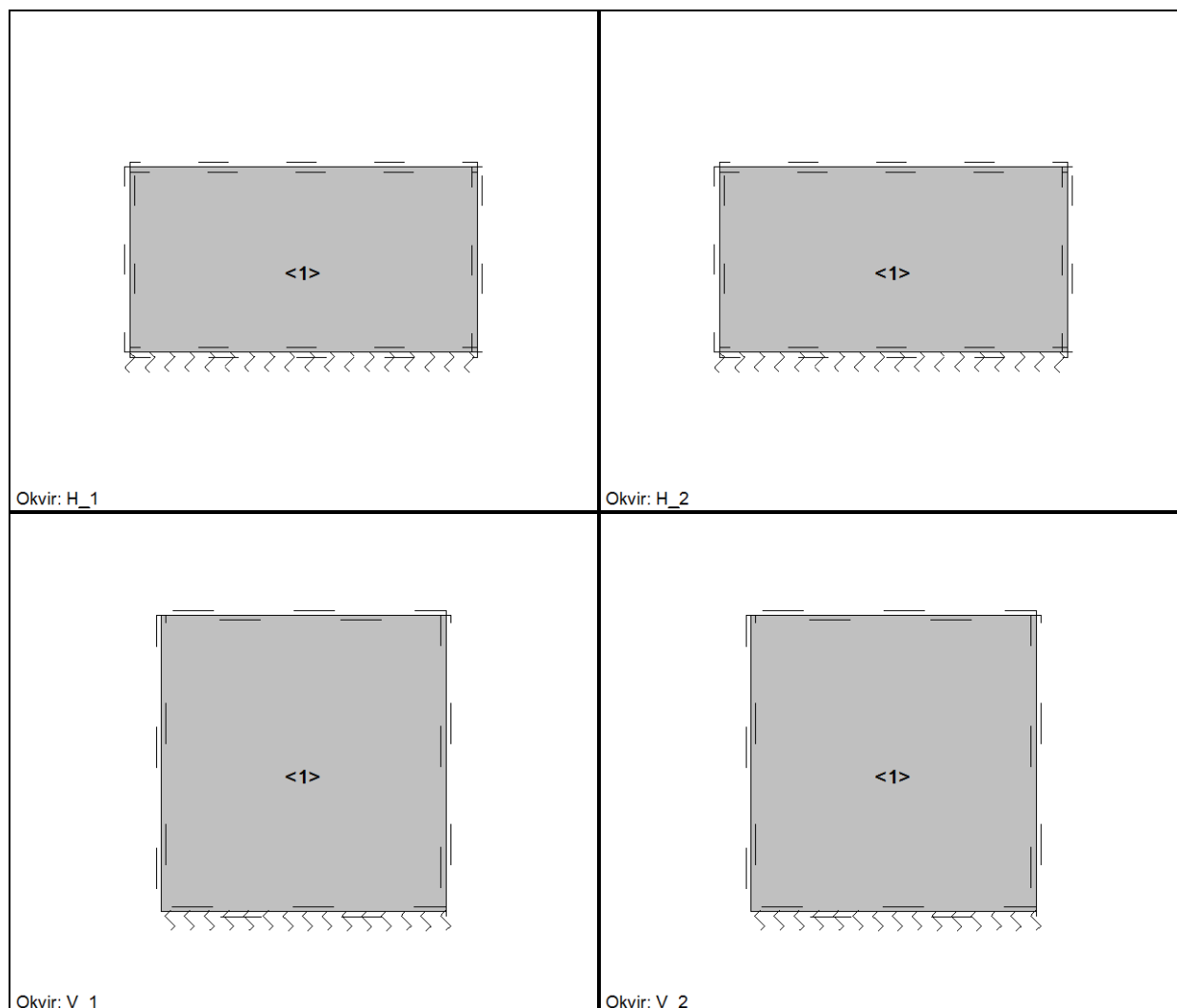
Broj projekta: 10-020/15
Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Naziv mape: PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I
UREĐENJA OKOLIŠA
Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
www.pangeoprojekt.hr



Broj projekta: 10-020/15
Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Naziv mape: PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I
UREĐENJA OKOLIŠA
Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
www.pangeoprojekt.hr



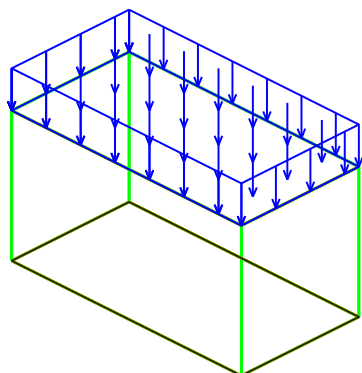
Broj projekta: 10-020/15
 Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
 Naziv mape: PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA
 Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
 M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
www.pangeoprojekt.hr

3.4.4. Ulazni podaci – opterećenje

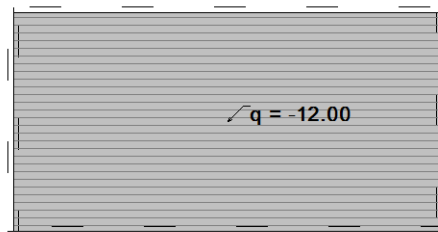
LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	Vlastita težina (g)	0.00	0.00	-333.37
2	Stalno - Tlo	0.00	0.00	-124.20
3	Uporabno - Kategorija G	0.00	0.00	-51.75
4	Bočni pritisak - Tlo-1	0.00	0.00	0.00
5	Bočni pritisak - Tlo-2	0.00	-0.00	0.00
6	Bočni pritisak - Uronjeno tlo	0.00	-0.00	0.00
7	Podzemna voda	-0.00	0.00	181.12
8	Voda unutar spremnika	0.00	-0.00	-186.30
9	Komb.: I	0.00	0.00	-333.37
10	Komb.: I+II	0.00	0.00	-457.57
11	Komb.: I+II+III	0.00	0.00	-509.32
12	Komb.: I+II+IV	0.00	0.00	-457.57
13	Komb.: I+II+III+IV	0.00	0.00	-509.32
14	Komb.: I+II+V	0.00	-0.00	-457.57
15	Komb.: I+II+III+V	0.00	-0.00	-509.32
16	Komb.: I+II+IV+V	0.00	-0.00	-457.57
17	Komb.: I+II+III+IV+V	0.00	-0.00	-509.32
18	Komb.: I+II+VI+VII	0.00	-0.00	-276.45
19	Komb.: I+VIII	0.00	-0.00	-519.67
20	Komb.: I+II+VIII	0.00	-0.00	-643.87
21	Komb.: I+II+III+VIII	0.00	-0.00	-695.62
22	Komb.: 1.35xI+1.35xII	0.00	0.00	-617.73
23	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII	0.00	0.00	-695.35
24	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xIV	0.00	0.00	-617.73
25	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+1.35xIV	0.00	0.00	-695.35
26	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xV	0.00	-0.00	-617.73
27	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+1.35xV	0.00	-0.00	-695.35
28	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xIV+1.35xV	0.00	-0.00	-617.73
29	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+1.35xIV+1.35xV	0.00	-0.00	-695.35
30	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xVI+1.35xVII	0.00	-0.00	-373.21
31	Komb.: 1.35xI+1.35xVIII	0.00	-0.00	-701.56
32	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xVIII	0.00	-0.00	-869.23
33	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.5xIII+1.35xVIII	0.00	-0.00	-946.86

Opt. 2: Stalno - Tlo



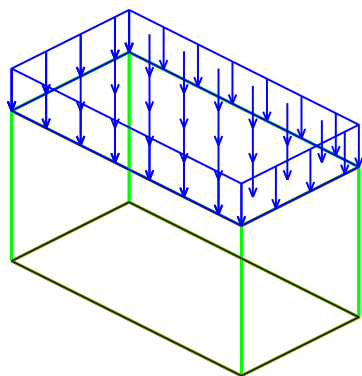
Izometrija

Opt. 2: Stalno - Tlo



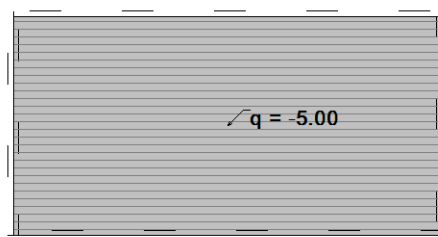
Nivo: [2.40 m]

Opt. 3: Uporabno - Kategorija G



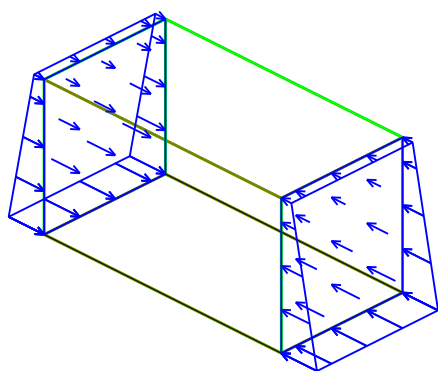
Izometrija

Opt. 3: Uporabno - Kategorija G



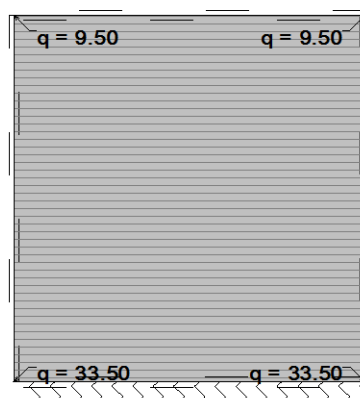
Nivo: [2.40 m]

Opt. 4: Bočni pritisak - Tlo-1



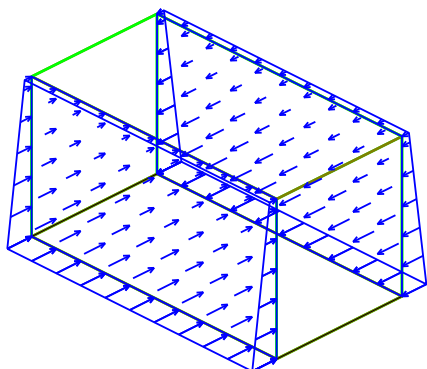
Izometrija

Opt. 4: Bočni pritisak - Tlo-1



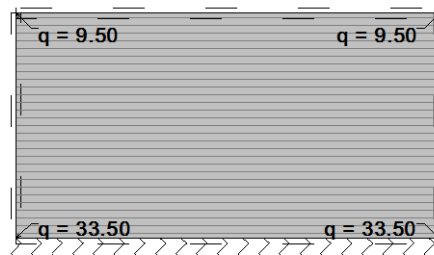
Okvir: V_1

Opt. 5: Bočni pritisak - Tlo-2



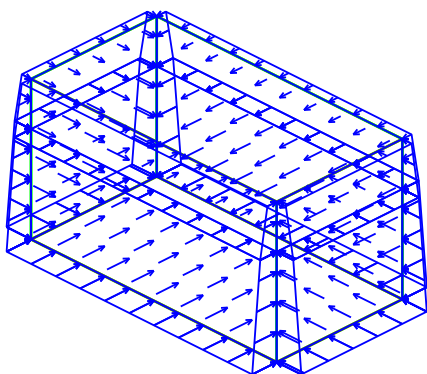
Izometrija

Opt. 5: Bočni pritisak - Tlo-2



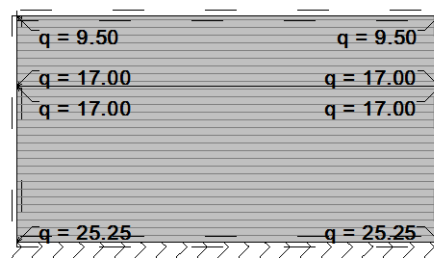
Okvir: H_1

Opt. 6: Bočni pritisak - Uronjeno tlo



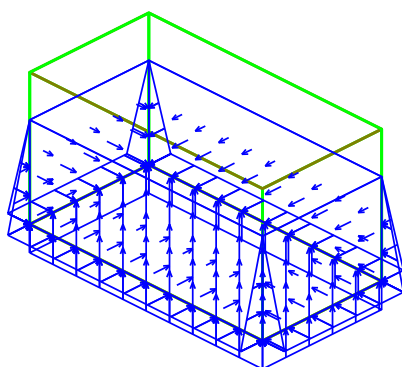
Izometrija

Opt. 6: Bočni pritisak - Uronjeno tlo



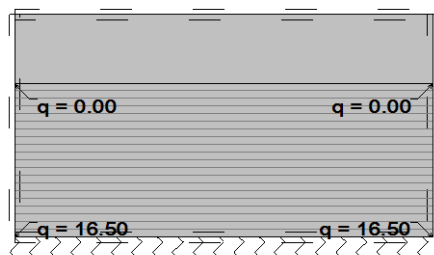
Okvir: H_1

Opt. 7: Podzemna voda



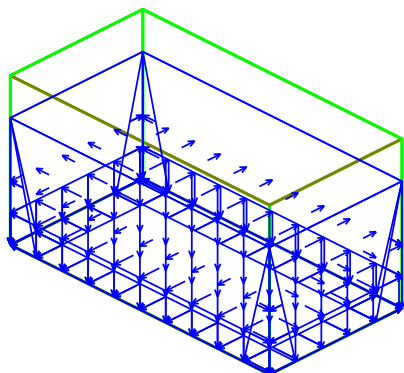
Izometrija

Opt. 7: Podzemna voda



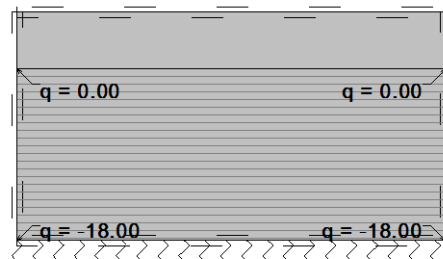
Okvir: H_1

Opt. 8: Voda unutar spremnika



Izometrija

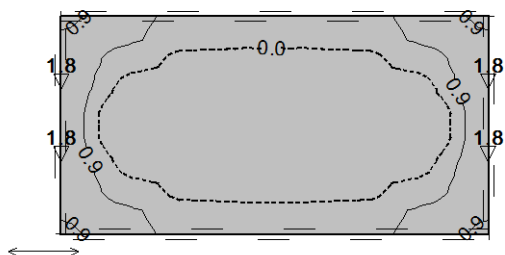
Opt. 8: Voda unutar spremnika



Okvir: H_1

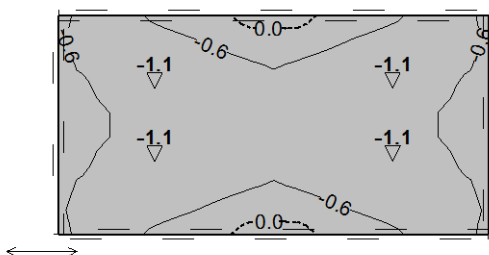
3.4.5. Dimenzioniranje – krajnje granično stanje

Mjerodavno opterećenje: 22-33
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm



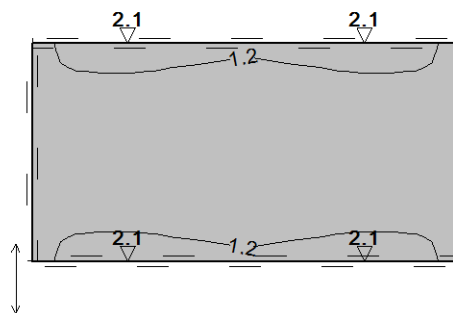
Nivo: [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 1.8 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 22-33
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm



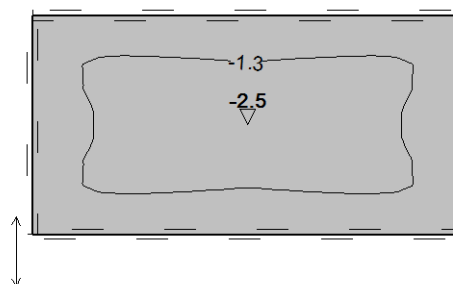
Nivo: [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -1.1 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 22-33
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm



Nivo: [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 2.1 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 22-33
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm

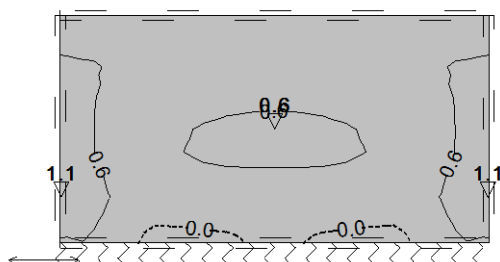


Nivo: [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -2.5 cm²/m

Broj projekta: 10-020/15
 Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
 Naziv mape: PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I
 UREĐENJA OKOLIŠA
 Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

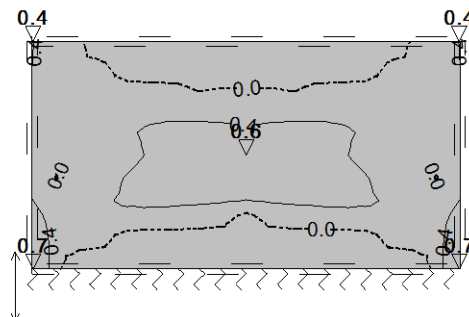
PanGeo Projekt d.o.o.
 M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
 www.pangeoprojekt.hr

Mjerodavno opterećenje: 22-33
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm



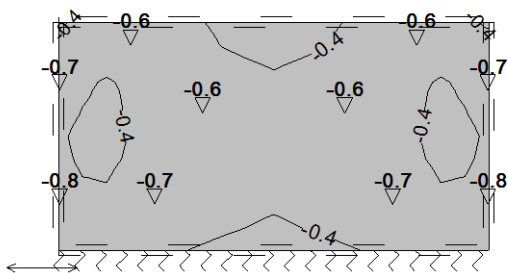
Okvir: H_1
 Aa - d.zona - Pramac 1 - max Aa1,d= 1.1 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 22-33
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm



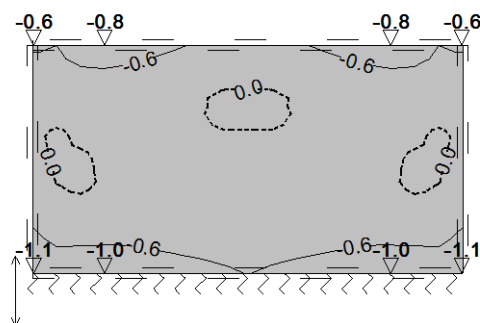
Okvir: H_1
 Aa - d.zona - Pramac 2 - max Aa2,d= 0.7 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 22-33
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm



Okvir: H_1
 Aa - g.zona - Pramac 1 - max Aa1,g= -0.8 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 22-33
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.50 cm



Okvir: H_1
 Aa - g.zona - Pramac 2 - max Aa2,g= -1.1 cm²/m

3.4.6. Dimenzioniranje – granično stanje uporabivosti

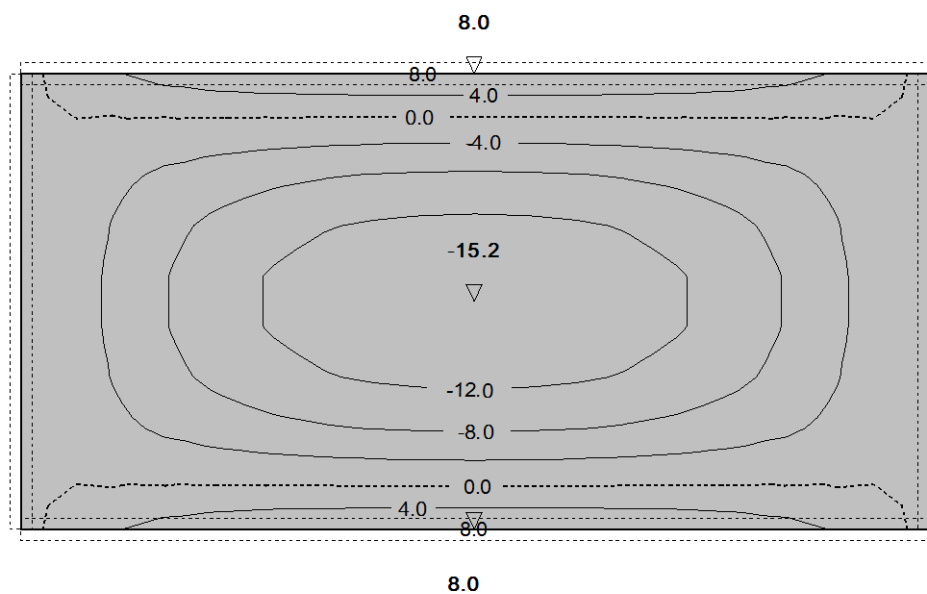
Klasa vodonepropusnosti	1		Procjeđivanje mora biti ograničeno. Dozvoljeno površinsko vlaženje betona.
$h_D =$	1,80	m	- maksimalni radni nivo tekućine
$h =$	0,25	m	- debljina stijenke spremnika
$w_{k1} =$	0,189	mm	- maksimalna dozvoljena pukotina

Minimalna armatura za betonske elemente debljine 25 cm:

$$\begin{aligned}
 A_{s,min} &= k_c \times k \times A_{ct} \times \rho_{euro} \\
 &= 1.00 \times 1.00 \times (0.5 \times 250 \times 1000) \times 0.00346 \\
 &= 433 \text{ mm}^2 \text{ obostrano}
 \end{aligned}$$

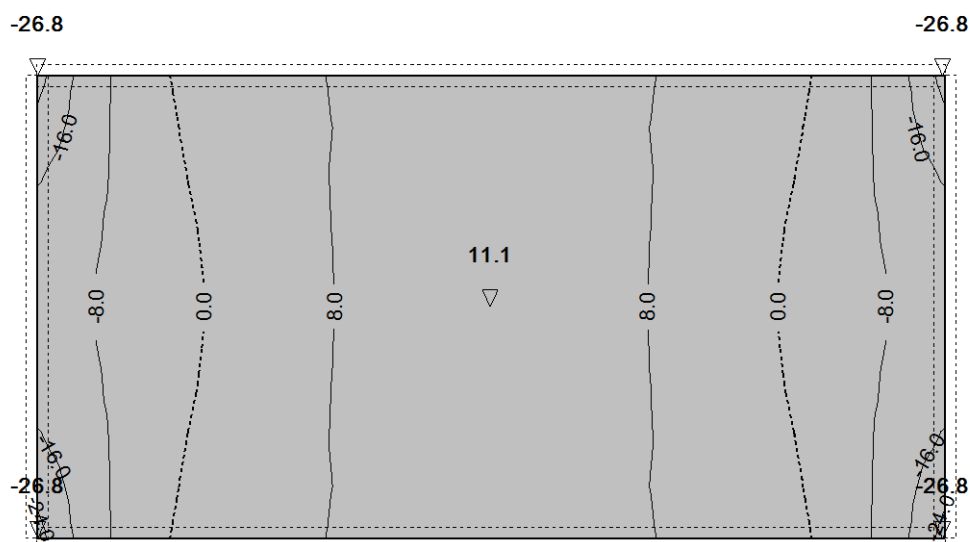
TEMELJNA PLOČA

Opt. 21: I+II+III+VIII



Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u ploči: max $M_y = 8.0$ / min $M_y = -15.2$ kNm/m

Opt. 21: I+II+III+VIII

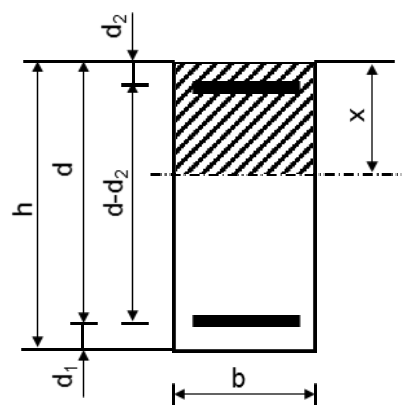


Nivo: [0.00 m]
Utjecaji u ploči: max $N_y = 11.1$ / min $N_y = -26.8$ kN/m

Broj projekta: 10-020/15
Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Naziv mape: PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA
Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
www.pangeoprojekt.hr

$M_{sd} =$	15,0	kNm
$N_{sd} =$	11,0	kN
$M_{sds} =$	14,2	kNm
$b =$	100,0	cm
$h =$	25,0	cm
$d_1 =$	5,5	cm
$d_2 =$	5,5	cm
$d =$	19,5	cm
$A_c =$	250000,0	mm ²
$t_0 =$	28,0	dana
Klasa čvrstoće betona	C30/37	
Konzistencija betona	- tekuća	
Klasa armature	B500B	
$w =$	80,0	%
$f_{cd} =$	20,0	N/mm ²
$f_{ctm} =$	2,9	N/mm ²
$s_{s1} = f_{yd} =$	434,8	N/mm ²
$f_{t(t,0)} =$	1,8	
$t =$	∞	
$E_{c,eff} =$	11727	N/mm ²
$a_e = E_s/E_c =$	17,1	
$A_{s1} =$	7,85	cm ²
$A_{s2} =$	7,85	cm ²
$x =$	5,9	cm
$z =$	17,5	cm
$s_s =$	11,75	kN/cm ²
$s_c =$	0,29	kN/cm ²
$k_t =$	0,4	
$A_{c,eff} =$	635,50	cm ²
$r_{r,eff} =$	0,01235	
$e_{sm} - e_{cm} =$	0,000352	
$k_1 =$	0,8	
$k_2 =$	0,50	
$k_3 =$	3,4	
$k_4 =$	0,425	
$\varnothing =$	10	mm
	100	mm
$s_{r,max} =$	308	mm
$w_k =$	0,108	mm
$w_g =$	0,189	mm
ZADOVOLJAVA		

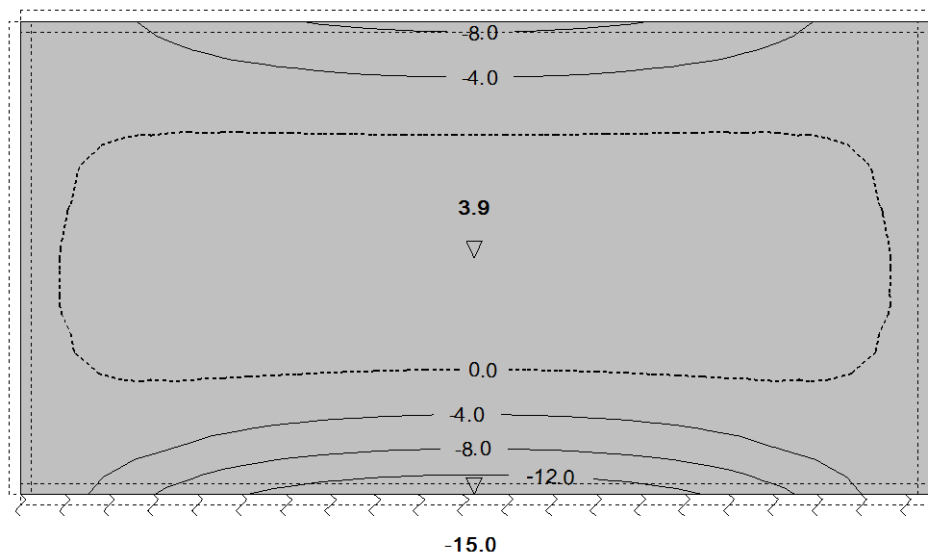


$E_{cm} =$	32837	N/mm ²
$E_s =$	200000	N/mm ²

- vlačna armatura
- tlačna armatura
- neutralna os
- krak sila
- napon u armaturi
- napon u betonu
- dugotrajno opterećenje
- ploča
- djelotvorni koeficijent armiranja
- prionljivost za rebrastu armaturu
- raspodjela deformacija
- promjer armature
- razmak armature
- konačni maksimalni razmak pukotina
- proračunska širina pukotine
- granična vrijednost pukotina

ZIDOVI SPREMNIKA I GORNJA PLOČA

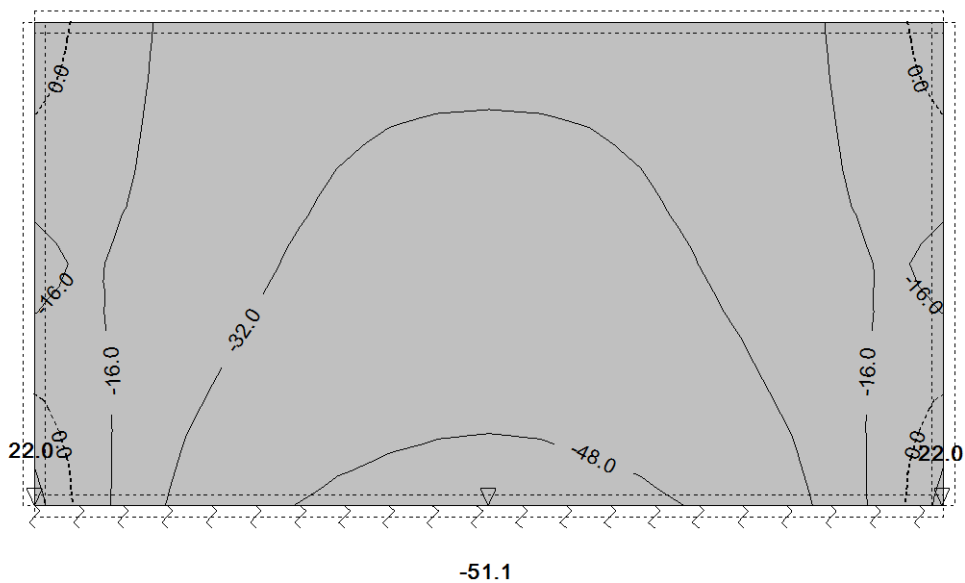
Opt. 17: I+II+III+IV+V



Okvir: H_1

Utjecaji u ploči: max $M_y = 3.9$ / min $M_y = -15.0$ kNm/m

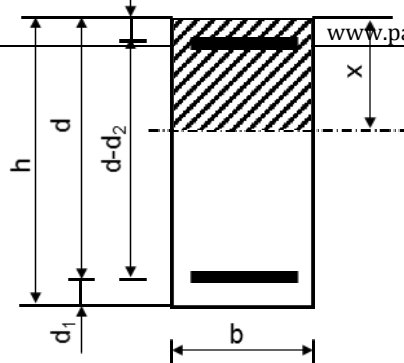
Opt. 17: I+II+III+IV+V



Okvir: H_1

Utjecaji u ploči: max $N_y = 22.0$ / min $N_y = -51.1$ kN/m

$M_{Sd} =$	15,0	kNm
$N_{Sd} =$	-30,0	kN
$M_{Sds} =$	17,1	kNm
$b =$	100,0	cm
$h =$	25,0	cm
$d_1 =$	5,5	cm
$d_2 =$	5,5	cm
$d =$	19,5	cm
$A_c =$	250000,0	mm ²
$t_0 =$	28,0	dana
Klasa čvrstoće betona	C30/37	
Konzistencija betona	- tekuća	
Klasa armature	B500B	
$w =$	80,0	%
$f_{cd} =$	20,0	N/mm ²
$f_{ctm} =$	2,9	N/mm ²
$s_{s1} = f_{yd} =$	434,8	N/mm ²
$f_{(t,t_0)} =$	1,8	
$t =$	∞	
$E_{c,eff} =$	11727	N/mm ²
$a_e = E_s/E_c =$	17,1	
$A_{s1} =$	5,03	cm ²
$A_{s2} =$	5,03	cm ²
$x =$	5,1	cm
$z =$	17,8	cm
$s_s =$	13,12	kN/cm ²
$s_c =$	0,33	kN/cm ²
$k_t =$	0,4	
$A_{c,eff} =$	664,96	cm ²
$\Gamma_{r,eff} =$	0,00756	
$e_{sm} - e_{cm} =$	0,000394	
$k_1 =$	0,8	
$k_2 =$	0,50	
$k_3 =$	3,4	
$k_4 =$	0,425	
$\varnothing =$	8	mm
	100	mm
$S_{r,max} =$	353	mm
$w_k =$	0,139	mm
$w_g =$	0,189	mm
ZADOVOLJAVA		



$E_{cm} =$	32837	N/mm ²
$E_s =$	200000	N/mm ²

- vlačna armatura
- tlačna armatura
- neutralna os
- krak sila
- napon u armaturi
- napon u betonu
- dugotrajno opterećenje
- ploča
- djelotvorni koeficijent armiranja
- prionljivost za rebrastu armaturu
- raspodjela deformacija
- promjer armature
- razmak armature
- konačni maksimalni razmak pukotina
- proračunska širina pukotine
- granična vrijednost pukotina

ODABRANO:

- TEMELJNA PLOČA:
 - obostrano – armaturne mreže Q-785
 - spone - Ø10/10 cm
 - rubna armatura - 4Ø14
- ZIDOVI I GORNJA PLOČA
 - obostrano – armaturne mreže Q-503
 - spone - Ø8/10 cm
 - rubna armatura - 4Ø14

3.5. MJERE ZAŠTITE NA RADU

PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

Prema Zakonu o zaštiti na radu (NN 59/96, 94/96-ispravak, 114/03, 86/08, 75/09, 143/12) odabrana su tehnička rješenja koja u cijelosti osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu, kako bi se svim sudionicima (za vrijeme građenja i u tijeku eksploatacije) osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje ljudi.

PRIKAZ ANALIZE MOGUĆIH OPASNOSTI VEZANIH UZ INSTALACIJE VODOOPSKRBE I ODVODNJE

Zaštitu na radu potrebno je provoditi zbog opasnosti koje mogu nastati kod izvođenja radova ili kod uporabe objekta opskrbljenog sustavima vodoopskrbne i odvodne mreže.

Opasnosti se mogu podijeliti u dvije osnovne skupine i to:

MEHANIČKE:

- lomovi vodova
- oštećenja cijevi i armatura
- korozija
- kondenzacija
- pretjerano zagrijavanje ili zamrzavanje vode
- nastajanje buke u cjevovodima

HIGIJENSKE:

- mogućnost zagađenja cjevovoda kod izvedbe
- zagađenje potrošne vode kod uporabe
- zagađenje otpadne vode
- začepljenje kanala

Za sprječavanje navedenih mogućih opasnosti potrebno se u svemu pridržavati propisa i mjera navedenih u tehničkim uvjetima izvođenja radova, kao i programa kontrole i osiguranja kakvoće.

Ostale osnovne odredbe i zakonske obveze koje su primijenjene u projektu i one kojih se treba pridržavati izvoditelj radova i korisnik bit će navedene u narednim točkama.

PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA PRIMIJENJENIH U PROJEKTU PREMA PROPISIMA I PRAVILIMA ZAŠTITE NA RADU

1. Kanalizacijska mreža predviđena je od plastičnih cijevi HRN G.C6. 501 – 503, HRN G.C6. 702, DIN 19534 ili ONORM B. 5184.
2. Kanalizaciju izvoditi sukladno tehničkom opisu, programu kontrole i osiguranja kvalitete i pravilima struke.
3. Na kanalima su predviđena revizijska okna od betona s dodatkom aditiva za vodo nepropusnost.
4. Revizijska okna imaju predviđene penjalice HRN M. J6. 285.
5. Poklopci na ulazima u revizijska okna predviđeni su za ispitnu nosivost 15 kN u zelenoj površini (klasa A15 prema EN124;1994), a za pločnike, pješačke zone, parkirališta i garaže za osobna vozila - ispitna nosivost je 250 kN (klasa C250 prema EN124;1994).
6. Na horizontalnim granama dužim od 5,0 m ili vertikalama koje se ne mogu drugačije ventilirati ugradit će se automatski odzračnici.
7. Donji rub izljeva mora biti najmanje 5 cm iznad gornjeg ruba preljeva.
8. Preljevi moraju biti po mogućnosti tako dimenzionirani da mogu odvoditi svu vodu koju daje potpuno otvoreni izljev.

9. Sanitarni predmeti i oprema odabrani su standardni, HRN U.N5.110 – 310. Izborom standardnih materijala i načina spajanja osigurava se nepropusnost instalacija, a time je onemogućeno zagađenje pitke vode ili razlijevanje otpadne vode u teren.

PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA KOD IZVEDBE RADOVA

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

1. Gradilište osigurati od pristupa osoba koje nisu tamo zaposlene.
2. Gradilište vidljivo označiti. Opasna mjesta posebno označiti i osigurati.
3. Sve prijelaze više od 1 m osigurati ogradom.
4. Potrebno je provesti osiguranje od udara el. energije. Sve alate i razvode struje provjeriti za sigurno rukovanje.
5. Strojve, alate i materijal zaštititi od utjecaja atmosferilija.
6. Ljestve osigurati protiv prijeloma i klizanja. Dužina treba biti min 0,75 m iznad ruba penjanja.
7. Kopanje rovova na dubini većoj od 1 m. izvoditi uz razupiranje i kontrolu ovlaštene osobe.
8. Pri strojnom kopanju strojar treba voditi računa o pomoćnim djelatnicima.
9. Ako se iskop vrši na mjestima gdje postoje instalacije: plina, električne, vodovoda ili drugih, radovi se obavljaju pod kontrolom stručne osobe.
10. Odlaganje iskopanog materijala vrši se na jednu stranu rova odmaknuto od ruba minimum 1 m.
11. Stroj postaviti tako da nije ugrožena stabilnost terena uz rov.
12. Silazak u okna i jame obavljati pod kontrolom stručne osobe uz provjeravanje eventualne prisutnosti štetnih plinova.
13. Širina rampi za prijenos materijala treba biti min. 0,6 m, a nagib najviše 40%.
14. Kod rada na prometnim mjestima osigurati potrebnu regulaciju prometa.
15. Lako zapaljivi materijali deponiraju se izvan mogućih izvora topline.
16. Kod ugradnje cijevi očistiti, a pri prekidu rada ih treba začepiti.
17. Na gradilištu je potrebno osigurati uvjete osobne higijene i osobnih zaštitnih sredstava.
18. Na gradilištu osigurati sredstva za pružanje neposredne prve pomoći.
19. Zabranjen je rad radnicima pod utjecajem alkohola i opojnih droga.

PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA KOD UPORABE I ODRŽAVANJA

U normalnoj funkciji kanalizacije na istoj nije predviđeno stalno mjesto rada. U objekte na odvodnom sustavu se ulazi povremeno u svrhu uzimanja uzoraka otpadne vode, radi kontrole kakvoće funkcioniranja ili zbog potreba čišćenja. Uz osnovne mjere zaštite na radu koje se trebaju provoditi kod ovih radnih operacija i ovom sustavu potrebno je osigurati i slijedeće:

1. Kvalitetnu i bakteriološki ispravnu vodu za piće i sanitarne potrebe.
2. Standardni broj sanitarija prema predviđenom broju osoba.
3. Stalno provoditi mjere da ne dođe do zagađenja vode u mreži.
4. Povremeno kontrolirati ispravnost ventila na vodovodnoj instalaciji
5. Provoditi kontrolu i po potrebi čišćenja kanalizacijske mreže i svih uređaja na sustavu.
6. Prije ulaska u objekte kanalizacije iste najprije odzračiti u trajanju od najmanje 15 minuta, a po potrebi i dulje.
7. Nakon ozračivanja atmosferu u objektima ispitati eksplozimetrom i detektorom otrovnih i štetnih plinova.
8. Sve osobe koje ulaze u objekte kanalizacije moraju imati zaštitnu odjeću, čizme, zaštitnu kacigu i rukavice, te moraju biti vezane konopcem kako bi ih se u slučaju nezgode mogle izvući.
9. Nakon rada u objektima kanalizacije radnici se trebaju oprati, a zaštitna odjeća očistiti oprati i dezinficirati.
10. Silaz u ove objekte dozvoljen je samo pod kontrolom ovlaštene osobe.

11. U kanalizacijski sustav se smiju upuštati samo otpadne vode sa onečišćenjima na osnovu iskazanih kontaminacija ovom projektnom dokumentacijom (sanitarne otpadne vode). U odvodni sustav se ne smiju upuštati druge tekućine ili drugi tekući mediji, a naročito ne mediji koji sadrže opasne tvari koje mogu uzrokovati opasna zagađenja, a koji nisu predviđeni za ispuštanje u projektiranu kanalizaciju (ulja, otapala, lakovi, razne kemikalije i sl.).
12. Za čišćenje uređaja za obradu sanitarnih otpadnih voda, separatora mineralnih ulja, kanala i okana angažirati ovlaštenu službu.
13. Poklopce na oknima zatvoriti uz tijesno nalijezanje na plohu okvira.
14. Gornja površina poklopca sanitarne odvodnje treba biti u ravnini nivelete uređenog terena. Poklopac Vodomjernog okna treba biti uvijek vidljiv i označen.
15. Prije otvaranja poklopaca koji se nalaze na javnoj površini potrebno je mjesto rada osigurati odgovarajućim ogradama, tj. spriječiti mogućnost dolaska vozila ili pješaka na otvoreni silaz. Noću se takva mjesta moraju označiti i odgovarajućim svjetlosnim znakovima.

S otpadnim tvarima izvađenim u postupku čišćenja mora se postupati u skladu s pozitivnom zakonskom regulativom, odnosno po odredbama sanitarnog organa.

3.6. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

Prema Zakonu o zaštiti od požara (NN 92/10) ovdje su dane protupožarne mjere koje treba primjenjivati tijekom izvedbe i eksploatacije građevine:

Za vrijeme izvedbe građevine potrebno je provesti sve potrebne mjere zaštite s lako zapaljivim materijalima koji se mogu pojaviti na gradilištu i mogu izazvati požar.

Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora i otvorenog plamena tj. držati ih propisno uskladištene.

Električne instalacije, strojevi i uređaji koji se koriste na gradilištu ne smiju imati improvizirana rješenja nego moraju svojom izradom odgovarati važećim tehničkim propisima. Zapaljive tekućine potrebno je čuvati u posebnim skladištima osiguranim od požara sukladno propisima.

Na svim mjestima na gradilištu gdje postoji opasnost od požara potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara (NN br. 92/10). Za provedbu ovih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta. Kontrolu provedbe ovih mjera provodi rukovoditelj gradilišta, nadzorni inženjer i ovlaštenici općine.

Nakon završetka izgradnje građevine potrebno je urediti gradilište i odstraniti sve ostatke građe i materijala sa gradilišta.

Mjere zaštite od požara koje treba provoditi u vrijeme eksploatacije građevina svode se na sprječavanje dolaska zapaljivih tvari u sustav kanala kanalizacije koje bi mogle uzrokovati požar. To se prvenstveno odnosi na sprječavanje ulaska u kanalizaciju lako zapaljivih tekućina. Zbog toga je neophodno da korisnik vodi računa o pravilnom uskladištenju lako zapaljivih tvari.

Gašenje eventualno nastalih požara provodi se vanjskom hidrantskom mrežom, te vatrogasnim aparatima Tip 43A, 55A i 233B koji će biti postavljeni na uočljivom mjestu.

3.7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

TEHNIČKI UVJETI ZA IZVOĐENJE

Prema Zakonu o prostornom uređenju NN 153/13 i Zakonu o gradnji NN 153/13, izvođač predmetne instalacije dužan je pridržavati se slijedećih mjera :

Prethodne mjere:

Prije početka radova na izvođenju instalacije mora se komunalnom poduzeću predati jedan primjerak projekta na suglasnost. Jedan primjerak služi izvođaču kao dozvola za izvođenje i mora biti na gradilištu. Izvođač je dužan na vrijeme obavijestiti nadzornog inženjera, a nadzorni inženjer komunalno poduzeće o namjeravanim izmjenama ukoliko su one takve naravi da mijenjaju uvjete priključenja na gradsku infrastrukturu.

Općenito

Svi ugrađeni materijali moraju odgovarati tehničkim propisima i normama koji se Zakonom o normizaciji primjenjuju u Republici Hrvatskoj (NN RH 80/13). Materijal koji se ugrađuje mora biti nabavljen samo od renomiranih proizvođača, odnosno od onih koji propisanom dokumentacijom (izjavama, atestima, certifikatima) mogu dokazati kvalitetu proizvoda, odnosno besprijekornu funkcionalnost u eksploataciji i to u vremenu i opsegu trajanja kako to daje direktni proizvođač opreme. Kod izvođenja radova izvođač se mora pridržavati tehničkih normativa za izvođenje.

Prije početka radova na izgradnji građevine moraju se obaviti pripremni radovi koji uključuju rješenje imovinsko-pravnih odnosa, iskolčenje trase, eventualno sječenje šiblja, raslinja i drveća duž trase građevine na čitavoj širini radnog pojasa, kao i čupanje korijenja posječenog šiblja. Raslinje, šibljje, okresane grane i razrezana stabla propisane dužine, zajedno sa iščupanim korijenjem treba odložiti uz rub radnog pojasa. Na radnom pojasu, duž trase građevine treba po potrebi pokositi travu. Ukoliko trasa građevine prolazi preko postojećih saobraćajnica, u pripremne radove uključuje se rušenje kolničke konstrukcije u širini radnog pojasa, odnosno izvedba građevine na način propisan ostalim dijelovima projekta.

Iskolčenje osi trase kanala mora se provesti precizno prema projektu, pri čemu se treba snimiti trasa kanala, izračunati podatke i kartirati snimljenu trasu.

a) Primopredaja gradilišta

Prilikom primopredaje gradilišta, potrebno je u građevinski dnevnik upisati sve elemente važne za izgradnju građevine kao:

- popis dokumentacije
- važne točke na gradilištu
- posebne uvjete koji utječu na način gradnje

Izvođač je dužan o svom trošku pripremiti radilište i opremiti ga potrebnim objektima (barake za radnike, uprava radilišta, sanitarni objekti, skladišta i deponije materijala i opreme). Osim toga, mora se osposobiti radni put za dovoz materijala i opreme, te za radno manevriranje mehanizacije koja se prilikom izvedbe upotrebljava. Nakon dovršenja radova, radni pojas je potrebno dovesti u prvobitno stanje, kao i korištene prometnice.

b) Organizacija gradilišta

Organizaciju gradilišta sa shemom transporta i energetske priključake izvođač treba dati na uvid i odobrenje naručitelju.

c) Dinamika izvođenja radova

Izvođač je uz ponudu dužan priložiti "Plan dinamike izvođenja radova" sa prijedlogom roka završetka radova. Angažiranje planiranih kapaciteta podliježe stalnoj kontroli nadzornog inženjera. Kod

planiranja dinamike potrebno je uzeti u obzir sve mogućnosti uvjeta za rad i osiguranje građevine u istima.

d) Geodetska kontrola

Izvođač je dužan osigurati stalnu geodetsku kontrolu kod izvođenja građevine. Sva zapažanja unose se u građevinsku knjigu, a vezana su za reper ili osiguranu stalnu točku.

e) Geomehanička kontrola

Izvođač je dužan osigurati stalnu kontrolu geomehaničkih stručnjaka. Sva zapažanja unose se u građevinsku knjigu.

f) Tehnička zaštita

Tehnička zaštita gradilišta ukalkulirana je u cijenu građevine. Potrebno je od strane izvođača radova izraditi poseban elaborat zaštite koji se mora ovjeriti kod inspekcije rada. Radi kontrole provođenja tehničke zaštite, izvođač je dužan na vrijeme prijaviti početak radova nadležnoj inspekciji rada. Prilikom izvođenja radova svi sudionici dužni su se pridržavati općih mjera zaštite na radu i zaštite od požara, te biti snabdjeveni propisanom opremom za zaštitu na radu.

g) Ispitivanje i atesti

1. Atest o izvršenom mjerenju nepropusnosti instalacije vodovoda i odvodnje.
2. Atesti svih ugrađenih oprema i materijala.
3. Atest o izvršenom funkcionalnom ispitivanju vodovoda
4. Atest o kvaliteti vode

Naručitelj može zaključiti ugovor s izvođiteljem radova, odnosno o isporuci opreme i montaži samo s poduzećem koje je registrirano za građevinarstvo, odnosno za izradu i montažu takvih instalacija. Naručitelj je dužan osigurati stručni nadzor građenja, slobodno gradilište i projekte s razrađenim detaljima.

Svi ugrađeni materijali moraju odgovarati tehničkim propisima i normama koji se Zakonom o normizaciji primjenjuju u Republici Hrvatskoj (NN RH 80/13). Materijal koji se ugrađuje mora biti nabavljen samo od renomiranih proizvođača, odnosno od onih koji propisanom dokumentacijom (izjavama, atestima, certifikatima) mogu dokazati kvalitetu proizvoda, odnosno besprijekornu funkcionalnost u eksploataciji i to u vremenu i opsegu trajanja kako to daje direktni proizvođač opreme. Kod izvođenja radova izvođitelj se mora pridržavati tehničkih normativa za izvođenje.

Naručitelj ugovara s izvođiteljem radova, osim ostalih uvjeta, i garantne uvjete kojima izvođitelj garantira funkcionalnost instalacije prema projektnoj koncepciji. Između ostalog, izvođitelj treba pružiti garanciju za one dijelove instalacije koje je nabavio od drugih proizvođača, a koji se ugrađuju u cjevovod i to u vremenu i opsegu trajanja, kako to daje direktni proizvođač opreme.

Za sva odstupanja i izmjene u projektu, bez pismene suglasnosti projektanta, projektant ne snosi ni moralnu ni materijalnu odgovornost za eventualne posljedice i neispravno funkcioniranje projektiranog sustava, već tu odgovornost preuzima izvođitelj koji je izvršio izmjene ili njegov nadlogodavac.

U tehnološkom slijedu izvođenja, prije otpočinjanja pojedinih radova provjeriti da li su prethodni izvedeni po obimu i kakvoći do stupnja koji omogućuje da se radovi koji slijede mogu izvesti kvalitetno.

Tijekom cijelog građenja ili izvođenja pojedinih radova, obavljati sva potrebna mjerenja, provjeravanja i ispitivanja materijala i radova kao i završna ispitivanja, mjerenja i osiguranja dokaza o kakvoći.

Ukoliko se kod izvođenja dogode nepravilnosti izvođitelj ih je dužan otkloniti, eventualno ih raspraviti s nadzornim inženjerom odnosno projektantom, a dužan je postupiti po svim zahtjevima nadzornog inženjera ili projektanta, koji su uredno upisani u Građevinski dnevnik.

Obračun svih radova mora se vršiti prema stvarno izvedenim i uredno dokumentiranim količinama, potvrđenim od nadzornog inženjera, a ne prema količinama danim u pojedinim stavkama pred mjera i troškovnika.

Jedinične cijene pojedinih stavaka troškovnika sadrže troškove pojedinih materijala, troškove radne snage, uključivo i vrijeme potrebno za odmor u toku radne smjene, troškove svih pripremnih, pomoćnih i završnih radova i transporta, troškove skladištenja, osiguranja, kakvoće materijala i čuvanje, troškove zarade i društvenih davanja, te sve ostale troškove gradilišta. Promjene jediničnih cijena primjenom koeficijenta za izmjenu normiranih vrijednosti uslijed posebnih uvjeta rada neće se priznati bez posebnog odobrenja nadzornog inženjera. Svi radovi izvedeni po odobrenju nadzornog inženjera, a za one radove koji nisu troškovnikom određeni jedinično ili koji nisu projektom predviđeni, obračunavat će se prema stvarno izvedenim i uredno dokumentiranim količinama potvrđenim od nadzornog inženjera. U tom slučaju priznavat će jedinične cijene dobivene na temelju prosječnih normi u građevinarstvu u kojima troškovi materijala moraju biti odobreni od nadzornog organa, a troškovi radne snage obračunat će se prema važećim satnicama i faktoru.

Na zahtjev izvoditelja, nakon izvršene tlačne probe, naručitelj je dužan u dogovorenom roku sastaviti komisiju koja će pregledati izvedenu instalaciju i preuzeti istu, ukoliko nema primjedbi. Naručitelju se ostavlja izbor komisije. Sve nedostatke koje komisija ustanovi i evidentira u Građevinski dnevnik, izvoditelj je dužan otkloniti u roku kojeg mu postavlja naručitelj. Nakon otklanjanja nedostataka (evidentirano u Građevinskom dnevniku) komisija ponovno pregleda instalaciju i sastavlja zapisnik o primopredaji i preuzimanju instalacije. Garantni rok teče od dana preuzimanja instalacije kao ispravne. Za vrijeme garantnog roka naručitelj je dužan sve uočene nedostatke komisijski ustanoviti i pozvati izvoditelja da ih ukloni u roku koji je ustanovljen ugovorom.

Instalacijom mogu rukovati samo za to kvalificirani radnici u smislu zakonskih propisa jer samo pod ovim uvjetima važe garantne obaveze izvoditelja.

Izvoditelj je tokom montaže dužan voditi:

a) "Montažni dnevnik" u koji nadzorni inženjer upisuje sve primjedbe koje bi bile važne kod montaže ili za kasniji rad vodovoda.

b) "Zavarivački dnevnik" u kojem izvoditelj zavarivačkih radova zapisuje sve potrebne podatke o obavljenom zavarivanju.

Izvoditelj je dužan ugrađivati čiste cijevi i predati naručitelju čistu i ispravnu instalaciju. Za montažu izvoditelj radova može uposliti samo osoblje kvalificirano za tu vrstu radova, tj. koje poznaje tehnologiju takovih instalacija i uvjete za stavljanje u pogon.

Program kontrole i osiguranja kakvoće mora biti sastavni dio ugovora za ustupanje radova. Radove je potrebno izvršavati prema svim važećim propisima i zakonima.

Zemljani radovi

Prilikom preuzimanja radova izvoditelj preuzima od nadzornog inženjera zabilježene geodetske oznake potrebne za iskolčenje građevine. Osiguranje osi, kontrola za vrijeme gradnje, održavanje i obnavljanje oznaka dužnost je izvoditelja. Dno iskopa mora biti oblikovano prema projektu s dopuštenim odstupanjima ± 2 cm, ako u projektu nije drugačije označeno. Rovovi se razupiru prema OTU. Iskopani materijal se istovremeno s iskopom odvozi na deponiju. U slučaju privremenog odlaganja odbacivati od stjenki iskopa na potrebnu sigurnu udaljenost. Minimalne dimenzije rova osiguravaju potreban radni prostor kod rova osiguranog od zarušavanja. Teren na mjestu objekta treba prethodno isplanirati, zatim položiti objekt, a paralelno uglaviti i početnu i stalnu visinsku točku. Sve iskope izvesti prema projektu. Predviđenu kategoriju zemlje označenu stavkom troškovnika treba provjeriti. Ukoliko ne odgovara, rukovodilac gradilišta i nadzorni inženjer trebaju ustanoviti zatečenu kategoriju prema opisu u građevinskim normama, a svoj zaključak konstatirati upisom u Gradilišni dnevnik. Zatrpavanje u rova napraviti prema OTU, te ukloniti sve nepotrebno s gradilišta. Jedinična cijena za svaku pojedinu stavku troškovnika treba sadržavati slijedeće:

- sav potreban rad za dotičnu stavku,
- sva potrebna razupiranj, podupiranje, mostove za prebacivanje iskopa i sl,
- ovjes cijev na most, kompletno sa ovjesnim materijalom, i radioničkim nacrtima od strane izvođača,
- nalaganje objekta i temelja,
- sva potrebna planiranja,
- kod nasipa polijevanje i nabijanje i
- pravilno zasijecanje stranica i dna iskopa, jer se nepotrebni, nekontrolirani i slučajni prekopi neće priznati, a njihova sanacija će se vršiti stručno uz stalnu prisutnost nadzorne službe, te ispitivanjem projektom predviđene nosivosti na teret izvoditelja.

Problem vode:

- osiguranje otjecanja vode poslije ispiranja cjevovoda ili tlačne probe na svim mjestima gdje za to ne postoje mogućnosti i
- crpljenje atmosferske vode.

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

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

Betonski i armiranobetonski radovi

Prilikom izvođenja radova s betonom i armiranim betonom izvoditelj se mora pridržavati tehničkih propisa za betonske konstrukcije (NN 139/09).

Beton s dodatkom za vodu nepropusnost naručiti iz betonare. Beton mora biti ugrađen pažljivo da ne dođe do segregacije i gnijezda. Beton izvibrirati. Kod betona spravljenih na gradilištu za izradu betona upotrijebiti istu vrstu cementa i granulirani agregat. Kod nastavka betoniranja po visini, zaštititi površinu betona od procijeđenog cementnog mlijeka. Ne smiju se upotrijebiti takvi premazi oplata koji se ne bi mogli oprati s gotove betonske površine ili bi nakon pranja ostale mrlje na betonskim površinama.

Sve radove izvesti prema Pravilniku o tehničkim mjerama i uvjetima za beton i armirani beton, kao i Pravilniku o tehničkim mjerama i uvjetima za lako-agregatni beton.

U jediničnim cijenama treba predvidjeti strojnu pripremu i ugradbu betona s propisanim materijalom, sve Transporte, pripremne i pomoćne radove, podupiranje i druge radove potrebne za dobivanje gotovog proizvoda. Vibriranje betona, njegu betona, zaštitu betonskih i armiranobetonskih konstrukcija od djelovanja atmosferskih nepogoda, vrućina, hladnoća i sl.

Sve nepravilno i nesolidno izvedene elemente, izvoditelj mora porušiti i ukloniti o svom trošku.

Pri betoniranju jedne cjelovite betonske, odnosno armiranobetonske konstrukcije treba upotrijebiti isključivo jednu vrstu cementa.

Izvoditelj je dužan dati na ispitivanje betonske uzorke prema Pravilniku o tehničkim mjerama bez posebne naplate. Beton se mora miješati strojno i to za sve betonske i armiranobetonske konstrukcije. Razred tlačne čvrstoće određuje se prema proračunu. Armatura mora odgovarati propisima HRN C.B0.500, HRN C.B3.031, HRN C.K6.021, HRN C.K6.022-55.

Savijanje po nacrtu savijanja. Ostatke komada željeza i željeza nejednolične debljine zabranjeno je ugrađivati. Armatura se upotrebljava po oznakama: RA 400/500 rebrasta armatura od visokovrijednog prirodno tvrdog čelika, MAG 500/560 zavarena mrežasta armatura od hladno vučene žice od glatkog čelika, MAR 500/560 zavarena mrežasta armatura od hladno vučene žice od rebrasta čelika. Komadi armature koji po planu savijanja trebaju biti od jednog komada, ne smiju se spajati od kraćih komada. Prije betoniranja armaturu treba očistiti, dobro povezati i podložiti da se osigura zaštitni sloj betona. Prije početka betoniranja armaturu pregledava nadzorni inženjer. Betoniranje može početi tek nakon upisa nadzornog inženjera u Gradilišni dnevnik da je armatura po položaju i

broju komada ispravno postavljena. Obračun se vrši prema GN 400 i to po kubičnom ili kvadratnom metru odnosno po komadu, a sve prema dotičnoj stavci troškovnika. Armatura se obračunava posebnom stavkom za sve armiranobetonske konstrukcije po kg određene armature na bazi teoretske težine dotičnog profila. Za mrežnu armaturu računa se teoretska težina u koju su uračunati rastur i podmetači.

Tesarski radovi

Tesarske radove na građevini treba izvoditi stručno i točno prema opisu, nacrtima, statičkom proračunu i postojećim standardima i propisima za drvene konstrukcije.

Prije početka radova izvoditelj je dužan da ukoliko je moguće kontrolira na građevini sve mjere koje su mu potrebne za izvedbu.

Predviđena je zdrava piljena (oštro bridna) crnogorična građa II klase, prosušena, s najviše 20% vlage. Za drvenu građu, njezino razvrstavanje, ispitivanje i mjerenje, svojstva, pogreške i drugo vrijede sljedeći standardi kojih se tokom izvođenja radova treba pridržavati :

NRH D.A0.020 – Vrste drveta

NRH D.A1.021 – Ispitivanje drveta, terminologija i oznake

Daščanu oplatu izvoditi od zdravih usporedno obrubljenih oštro bridnih ne usukanih dasaka II klase, debljine 24 mm, širine najviše do 18 cm. Kvrge ne smiju biti na rubu daske. Na donjoj strani dozvoljava se manja lisičavost, smolnjače i blaga promjena boje. Daske se pribijaju sa srženom stranom prema dolje, čvrsto međusobno sljubljene s najmanje dva čavla 31/70 u grede. Bridovi moraju ležati u istim visinama, a stezanje uslijed sušenja smije iznositi najviše 1,5% širine daske. Prilikom izrade betonskih i armiranobetonskih konstrukcija glede oplata i nosivih skela mora se pridržavati pravilnika o tehničkim normativima za beton i armirani beton (SL 11/87.). Kod izvedbe oplata za oblikovanje betonskih elemenata konstrukcije građevine izvoditelj radova ima se pridržavati svih odgovarajućih standarda za drvo, drvenu građu i metalna vezna sredstva. Izvoditelj radova je obavezan da u oplatu ugradi pravovremeno sav potreban sidreni pribor za povezivanje metalnih bravarskih elemenata građevine kako bi se izbjegla naknadna štovanja i oštećenja betonske konstrukcije.

Skidanje oplata vrši se po dovoljnom očvršću betona, pažljivo i stručno kako se betonski elementi ne bi oštetili i zahtijevali naknadnu obradu. Ukoliko dođe do oštećenja betona prilikom skidanja oplata ista se moraju doraditi što prije glede strukture betona.

Uređenje gradilišta

Izvoditelj je dužan nakon završetka svih radova ostaviti gradilište u potpunom redu. Nakon završenih zemljanih radova, sve preostale količine materijala, bilo zemlje ili šljunka, izvoditelj mora potpuno odstraniti s gradilišta. Oplatu preostalu od betoniranja odstraniti, isto kao i ostatke od rezanja armature, daske od skele i sl. Ostatke od opeke, morta, ostatke od odrezanih limova, ostatke od rezanih cijevi i sl. pokupiti i odnijeti.

Postavljanje vodova:

Izvođač je dužan provjeriti sve visinske kote u projektu i uskladiti ih sa stvarnim visinama na gradilištu.

Pri izradi kanalizacijske mreže prvo treba biti izveden priključak na javnu odvodnju, a zatim temeljna mreža i na kraju vertikalni vodovi i odvojci za priključke sanitarne opreme. Svi horizontalni vodovi vodovoda postavljaju se sa padom prema najnižem ispusnom mjestu.

Kroz zidove se cijevi ne smiju voditi koso nego uvijek okomito na površinu zida.

Cijevi u zemlji:

Sve cijevi u zemlji polažu se na sloj pijeska od najmanje 10 cm. U nasutom zemljištu se mora napraviti betonska podloga debljine 10 cm, a ispod cijevi mora se postaviti sloj pijeska i dobro nabiti. Humus, otpaci građevinskog materijala, zgura i kamenje ne smije se upotrijebiti za zatrpavanje rovova. Postavljanje cijevi u rovovima može otpočeti tek nakon što je nadzorni inženjer ustanovio da je rov pravilno i po projektu iskopan. Rov se ne smije zatrpavati prije nego što je nadzorni inženjer pregledao postavljene cijevi odnosno prije nego što je instalacija ispitana na nepropusnost. Za sve spojeve treba dno kanala produbiti za 20 cm na duljini od 50 cm i sa svake strane proširiti za 10 cm da bude slobodan prostor za nabijanje brtve. Rov u kojem je položen vodovod zatrpava se u dvije faze, prekrivanje cjevovoda prije ispitivanja i potpunim zatrpavanjem jarka nakon uspješnog ispitivanja. Položene cijevi prekrivaju se tako da spojevi ostanu slobodni. Prekrivaju se prvo slojem pijeska, a zatim uglavnom materijalom iz iskopa ali bez kamena. Ako materijal od iskopa ne odgovara bilo zbog krupnoće ili agresivnosti treba ga zamijeniti ispravnim materijalom, koji se vrlo pažljivo nabija tako da priliježe sa svih strana uz bokove rova. Suvišni materijal se slaže u pravilan nasip kao nadvišenje nasutog dijela. Tek nakon potpunog slijeganja nasipa može se izvršiti planiranje i odvoz.

Cijevi u konstrukcijama:

Čvrsto uzidavanje cijevi u zidovima i u drugim konstrukcijama nije dozvoljeno. Otvori za prolaz cijevi kroz konstrukcije moraju biti dovoljno veliki a prostor između cijevi i konstrukcija ispunjeni elasto-plastičnim kitovima za spajanje da bi se spriječila oštećenja cijevi.

Vodovodne cijevi će se pri prolasku kroz konstruktivne zidove zaštititi zaštitnom cijevi čiji je profil za 40 mm veći od vanjskog profila vodovodne cijevi, a međuprostor će se zabrtviti dilatacijskom brtvom.

Zaštita cijevi:

Vodovodne cijevi ne smiju prolaziti kroz zidove dimnjaka i ventilacijskih kanala, kroz kanalska okna, ispod poda zahoda ili pisoara i svugdje gdje mogu biti izložene zagađenju, smrzavanju, zagrijavanju i koroziji. Različite vrste materijala koje se uslijed elektrolitskih pojava međusobno razaraju, ne smiju se izravno dodirivati pa se za spoj upotrebljava komad sa neutralnim svojstvima. Na mjestima gdje su izložene smrzavanju, cijevi se moraju toplinski izolirati, ali isto tako i u toplim prostorima radi gubljenja energije ili rošenja cijevi. Vodovi se ne smiju izolirati prije nego što ih nadzorni inženjer pregleda. Ako se pri radu izolacija ošteti mora se pažljivo popraviti na mjestima oštećenja. Pri obustavi rada, cijevi se na pogodan način moraju privremeno začeptiti da se ne bi zagađile, ispunile materijalom ili da ne bi došli insekti u njih.

Spojevi:

Spojevi cijevi moraju biti napravljeni pažljivo. Pri spajanju cijevi unutrašnji profil ne smije biti sužen okrajcima, dijelovima armature, kudjeljom ili na drugi način biti deformiran savijanjem cijevi. Spajanje ljeveno željeznih kanalizacijskih cijevi vrši se na naglavak, dok se brtvljenje vrši gumenim brtvama. Spajanje HDPE PE cijevi se vrši zavarivanjem – elektro fuzijskim spojnica. Spajanje PVC i PP kanalizacijskih cijevi vrši se također na naglavak i brtvi gumenim brtvama. Spajanje PVC i PP kanalizacijskih cijevi na revizijska okna vrši se preko RDS uloška za spoj plastičnih cijevi na betonsko revizijsko okno. Pocinčane cijevi spajaju se na navoj, a spojevi se brtve kudjeljom natopljenom lanenim uljem ili teflonom. Spojevi u zidovima, stropovima i drugim konstrukcijama moraju se izbjeći.

Pričvršćivanje cijevi:

Vodovi se moraju pričvrstiti na zidove i stropove obujmicama, odnosno vješalicama na razmacima zavisnim od profila i vrste cijevi. Obujmice moraju imati ugrađenu gumu ili slični materijal za sprječavanje širenja vibracija tj. buke.

Sanitarna oprema:

Ugrađivanje sanitarne opreme predviđa se na mjestima određenim projektom. Sanitarni uređaji pričvršćuju se na zidove pomoću plastičnih umetaka. Konzolasto postavljeni predmeti moraju izdržati silu od 981 N na najnepovoljnijem mjestu.

Armatura:

Vodovodne armature moraju se prethodno pregledati i tek potom ugraditi. Ugrađivanje armatura mora se izvesti precizno, vodeći računa o dobrom i lakom rukovanju, te o estetskom izgledu.

Ispitivanje instalacije:

Gotovoj, ali još neizoliranoj i nezatrpanoj instalaciji mora se prije predaje ispitati ispravnost i pogonska funkcionalnost izvedbe cijevnih vodova. Unutarnja vodovodna cijevna mreža stavlja se pod probni pritisak 1,2 MPa (12 bara) u trajanju od 6 sati. Vanjska vodovodna cijevna mreža stavlja se pod probni pritisak 1,5 puta veći od radnog (nazivnog tlaka) u trajanju od 2 sata ili dok se ne pregledaju svi spojevi. Nazivni pritisak - NP je 1 MPa (10 bara).

Kanalizacijska mreža se ispituje punjenjem vodom u cjelini ili po dionicama sa prethodnim privremenim začepljenjem odvoda i otvora. Instalaciju kanalizacije treba ispitati na tečenje i vodo nepropusnost tlakom 0,05 MPa (0,5 bara). Ispitni tlak treba držati tako dugo dok se ne pregledaju svi dijelovi instalacije, no najmanje 15 min.

Ispitivanje se vrši u prisutnosti izvođača, nadzornog inženjera i predstavnika komunalnog poduzeća vodovoda i kanalizacije o čemu se sastavlja zapisnik. Ispitivanje se vrši o trošku izvođača. Protupožarnu mrežu treba ispitati na tlak i funkciju i o ispravnosti pribaviti "Certifikat". Tek poslije uspješno završenog ispitivanja može se vršiti omotavanja, toplotno i drugo izoliranje vodova, zatvaranje žljebova i kanala i zatrpavanje rovova.

Obaveze izvođača:

Izvođač ima obavezu otkloniti sve nedostatke koji se pokažu u ugovorenom roku. Nadzorni inženjer može priznati samo ugrađene količine materijala. Sav materijal koji nadzorni inženjer ocijeni kao nepropisan ili neispravan, mora se odmah ukloniti s gradilišta. Izvođač je dužan izraditi kompletnu instalaciju u skladu i u suradnji sa ostalim izvođačima na građevini.

Kakvoća ugrađene opreme i materijala

Materijal korišten u izvedbi hidro instalacija mora zadovoljavati slijedeće standarde:

Instalacije vodovoda:

- čelične pocinčane cijevi - HRN EN 10255:2008, 10025-1:2006
- čelične bešavne cijevi - HRN EN 10224:2003, 10224:2003/A1:2008, 10311:2007
- ljeveno željezne cijevi - HRN C.J1.033 i DIN 28614
- bakrene cijevi - HRN EN 1057:2011
- plastične cijevi HRN EN 12201-1:2011, HRN EN 12201-2:2013 HRN ISO 4427-1:2012, HRN ISO 4427-3:2012
- Nadzemni hidranti – HRN EN 14384:2007
- Kapa za hidrant – DIN 4055
- Kapa za zasun – DIN 4056
- Dimenzije i oblik cijevi od nodularnog lijeva – ISO 2531 (DIN EN 545)
- Naglavak za spajanje cijevi – HRN ISO 8085-2:2008
- Zasuni – HRN EN 1984:2010
- Prirubnice – DIN 28605
- Olovni brtveni prsten – HRN M.C4.100
- Vijci – HRN B.B1.050
- Matica – HRN M.B1.600

Instalacije kanalizacije:

- plastične cijevi HRN EN 13598-1:2010, HRN EN 1451-1:2000
- ljeveno željezne cijevi i fazonski komadi sa spojem na naglavak HRN EN 877:2001, 877:2001/A1:2007, 877:2001/A1:2007/Ispr.1:2008

Sanitarni uređaji:

- umivaonik – HRN EN 14688:2008
- stojeće WC školjke sa montiranim vodokotlićem – HRN EN 33/AC:2007

Zasuni:

- obični zasuni - HRN M.05.021
- zasuni s prirubnicom - HRN M.05.400
- zasuni za opće svrhe - HRN M.05.600

Miješalice:

- stojeća miješalica s pokretnom lulom- HRN M.05.804
- zidna miješalica s pokretnom lulom - HRN M.05.803

Razni dijelovi:

- sigurnosni ventil DN 15 i DN 20 - HRN M.05.310
- sigurnosni ventil DN 20 - HRN M.05.311
- WC ispirać - HRN M.05.821
- sifon za umivaonik - HRN M.05.810

Razno:

- zaštita od korozije prevlakama - HRN C.T7.105
- zaštita od korozije premazivanjem - HRN C.T7.300
- poklopci za okna – HRN EN 124:2005
- kišne rešetke - HRN M.J6.250
- hidroforske posude - HRN M.E2.100
- električni grijači vode - HRN M.1.100

3.8. UPORABA I ODRŽAVANJE OBJEKTA

VIJEK UPORABE GRAĐEVINE

Vijek uporabe građevine određen je zakonskom odredbom o amortizaciji. Za projektiranu vrstu građevine je amortizacija min. 2,5% godišnje, što znači da pripadajući kanali trebaju biti građeni za uporabu najmanje 40 godina. Međutim, predviđeni materijali i načini ugradnje trebali bi omogućiti efektivni vijek trajanja građevinskog sklopa od cca. 100 godina.

UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Osnovni zadatak službe za održavanje vodoopskrbne i kanalizacijske mreže je provođenje stalnih aktivnosti oko osiguranja ispravnosti i stabilnosti mreže čime se stvaraju pretpostavke za normalno funkcioniranje cjelokupnog vodovodnog i kanalizacijskog sustava, za urednu i kontinuiranu vodoopskrbu i odvodnju, te svođenje gubitaka na prihvatljivu mjeru.

Održavanje mora biti u skladu s pravilnikom o održavanju objekata komunalne infrastrukture nadležnog komunalnog poduzeća koje će, kao krajnji korisnik, preuzeti istu na održavanje. U tom smislu Pravilnikom treba biti obuhvaćeno:

- Redovno održavanje
- Investicijsko održavanje
- Održavanje u izvanrednim uvjetima

Ukratko će stoga biti opisane osnovne radnje koje treba provoditi u pojedinim fazama održavanja.

Redovito održavanje. Ovo održavanje se odnosi na sve radove pri sistematskim pregledima sustava i na manjim popravcima, a da pri tome ne dolazi do prekida vodoopskrbe, a to bi bili slijedeći radovi:

- sistematski pregled vodoopskrbne i kanalizacijske mreže
- utvrđivanje i popravak pukotina na oknima
- popravak spojeva cijevi
- popravak ključnih priključaka
- kontrola brtvljenja i zamjena pojedinih dijelova zasuna i hidranata
- zamjena oštećenih cestovnih kapa iznad zasuna cjevovoda, hidranata i kućnih priključaka
- čišćenje armatura od korozije i zaštita bojenjem
- zamjena korodiranih vijaka
- ispiranje i dezinfekcija mreže

Sistematskim pregledom obavlja se:

- vizualni pregled obilaskom trase cjevovoda i uočavanjem svih nepravilnosti uz otvaranje poklopaca okna,
- kontrola ispravnosti zasuna i hidranata
- kontrola ispravnosti odzračnih ventila
- kontrola ispravnosti muljnih ispusta
- kontrola kućnih priključaka i armatura u zasunskim oknima za vodomjere
- provjera ventila za redukciju tlaka i drugih sličnih uređaja
- provjera vodonepropusnosti cjevovoda na osnovu uočenih šumova
- utvrđivanje uleknuća na cesti i okolnome terenu
- uočavanje izbijanja tekućine na površinu
- utvrđivanje bujanja zelenila u blizini cjevovoda
- utvrđivanje i zamjenu polomljenih poklopaca i dr.

Ovakve preglede obavljati minimalno dva puta godišnje uz ispunjavanje dnevnika vizualnog pregleda.

Ukoliko se prilikom pregleda ukaže potreba za ispiranjem cjevovoda uslijed zamuljenja, začepljenja i sl., treba napraviti plan ispiranja uz utvrđivanje uzroka, uporabu odgovarajućih alatki, provedbu zaštitnih mjera, vađenje i transport materijala koji je uzrokovao začepljenje.

Investicijsko održavanje. Pod investicijskim održavanjem podrazumijevaju se svi veći popravci na cjevovodima, gdje se vrši izmjena jedne ili više cijevi (do 50 m), poklopaca i sl. Tu razlikujemo plansko investicijsko održavanje gdje se zamjenjuju dotrajali dijelovi prema vijeku trajanja opreme i izvanredno investicijsko održavanje na zamjeni nepredvidivo utvrđenih uništenih elemenata uz obustavu rada sustava. Tu spadaju i hitne intervencije u radnom i izvan radnog vremena da se omogućí rad sustava nakon utvrđenog kvara. Jedna od takvih intervencija je i omogućívanje rada sustava vodoopskrbe tijekom zamjene oštećenih cijevi. U tom periodu vodoopskrba zaposlenih mora se osigurati komunalnim vozilima i sl. U slučaju planiranih intervencija treba obavijestiti zaposlenike o privremenoj obustavi rada vodoopskrbnog sustava.

Održavanje sustava u izvanrednim uvjetima. Ovo održavanje se odnosi na izvanredne uvjete koji uzrokuju poremećaj rada sustava, a to su:

- opće opasnosti kao rat i elementarne nepogode (zemljotres, poplava, suša, klizanje terena, požar i sl.)
- veći zastoji u opskrbi električnom energijom
- veće havarije na vodoopskrbnim cjevovodima

Za takve okolnosti treba nadležno komunalno poduzeće imati razrađene postupke svojim pravilnikom, a sve se odnosi na pripremu i organizaciju sanacije nastale štete, eventualna privremena rješenja vodoopskrbe i odvodnje, te suradnju s ostalim poduzećima koja mogu doprinijeti brzom otklanjanju štete.

4. VAGA

4.1. TEHNIČKI OPIS

Za potrebe odlagališta neopasnog otpada Lončarica Velika na asfaltiranom platou postaviti će se elektronička kolna vaga, maksimalne nosivosti 30 t. Dimenzije vage su 9,0 x 3,0 m. Vaga se izvodi u nivou terena (grafički prilog br. 3).

Predviđena je sljedeća oprema vage:

- Most vage - čelična konstrukcija
- Mjerni pretvornici sa sljedećim specifikacijama:
 - izrađeni od nerđajućeg čelika
 - međunarodno priznati certifikat
 - ugrađena zaštita od udara munje
 - vodonepropusna zaštita IP68
 - nosivost svih mjernih pretvornika min. 2 puta veća od ukupne nosivosti vage
- Pokazni uređaj – displej s pozadinskim osvjtljenjem, mogućnost memoriranja tara
- Temelji vage – čelični temelji vage međusobno ukrućeni u uzdužnom i poprečnom smjeru s temeljnim uzemljenjem vage. Temelji vage obuhvaćaju nabavu i postavljanje čeličnih navoznih rampi dužine 3 m s obje strane vage
- Programska podrška (software)
- Štampač

Izvođač je dužan osigurati montažu i puštanje u rad vage koje uključuje: kalibraciju i ispitivanje vage, baždarenje vage od strane ovlaštene institucije i obuku operatera.

Potrebno je osigurati podzemno povezivanje vage s portom gdje će biti smješteno upravljačko mjesto za vagu. U tu je svrhu u kolničku konstrukciju potrebno položiti PVC cijev promjera 110 mm.

Nakon dovršetka svih radova Izvođač je dužan pripremiti i dostaviti sljedeću dokumentaciju: ispitno izvješće, ovjernicu, uputstva za rad i rukovanje s vagom te uputstvo za tekuće održavanje vage.

Temelji za vagu predstavljaju konstrukciju na koju se oslanja cestovna elektronička mosna vaga kao gotov tvornički proizvod. Temelji su rađeni na osnovu strojarских skica vage dobivenih od proizvođača i sastoje se od dvije AB temeljne grede, visine 54 cm, na koje se smješta mehanizam vage međusobno povezane trakastim temeljima 50/44 cm i obodnim zidom debljine 25 cm, visine 87 cm (grafički prilog br. 12, 13).

Ispod temeljnih traka obavezno je potrebno izvesti podložni beton debljine min 25,0 cm.

Tlačna čvrstoća betona temelja je C 30/37, a podložnog betona je C 20/25. Da bi se izbjeglo eventualno slijeganje temelja potrebno je poslije iskopa dno temeljne jame po potrebi utvrditi i stabilizirati.

Prostor između temeljnih traka izbetonirati i izvesti u padu od 3 % prema odvodnoj cijevi promjera 160 mm koja se ulijeva u prihvatno revizijsko okno RO2 izvan temeljne jame.

Za izvođenje kablova od mjernih doza izvan temeljne jame predvidjeti PVC zaštitnu cijev promjera 110 mm, usmjerenu prema porti kroz obodni AB zid temelja vage i temelja porte. U porti predvidjeti šaht s poklopcem, minimalnih dimenzija 50/50 cm dubine 40 cm za uvođenje instalacija mjernih doza u portu, povezan s odvodom kablova mjernih doza iz temeljne jame.

Vaga je opterećena maksimalno u točkama na krajevima mosta stalnim opterećenjem od 40,0 kN i korisnim opterećenjem od 85 kN.

Ukoliko se pregledom temeljne jame ili geomehaničkim istražnim radovima pokaže da je tlo slabije nosivosti, potrebno je izvršiti korekciju širine temelja ili stabilizirati tlo.

Ploču mosta betonirati betonom tlačne čvrstoće C 35/45, razreda izloženosti prema TPBK XF2, XM1

Statički i dinamički proračun konstrukcije proveden je na elektroničkom računalu uz korištenje programa na bazi MKE (Tower 6).

Nosiva konstrukcija se izvodi na osnovu izvedbenog arhitektonskog projekta te planova oplata i armature. Sve mora biti usklađeno s ovim glavnim projektom. Svi upotrijebljeni materijali i postupci izvedbe moraju imati dokaze kvalitete u skladu s tehničkim propisima i hrvatskim normama. Za sve izmjene i dopune potrebna je prethodna suglasnost projektanta.

Za sve armirano betonske elemente vrijedi sljedeće:

- beton klase:	C20/25 (podložni beton) C30/37 (temeljne trake) C35/45 (ploča mosta)
- razred izloženosti prema HRN EN 206-1	XC2
- maksimalni vodocementni omjer	0,60
- minimalna količina cementa	280 kg/m ³
- maksimalni sadržaj klorida	CL 0,20
- razred gustoće betona	D 2,0
- rebrasta armatura (RA):	B 500-B
- armaturne mreže (MAG):	B 500-B
- Uporabni vijek trajanja prema HRN ENV 19991-1	50 godina.
- Agregat s dovoljnom otpornošću na smrzavanje prema HRN EN 12620 i maksimalnog zrna $D_{max}=32$ mm	

Zaštitni slojevi armature:

- armirano betonske temeljne trake:	c = 40 mm
- svi ostali armirano betonski elementi:	c = 20 mm

Odabrani zaštitni slojevi za pojedine betonske elemente s obzirom na razred izloženosti XC2 prema TPBK-u su prikazani u sljedećoj tablici:

Konstruktivni element:	Temeljne trake
klasa izloženosti	XC2
zaštitni sloj (mm)	40
klasa betona:	C 30/37

4.2. POPIS ZAKONA I PROPISA

Zakoni i opći propisi

- Zakon o gradnji (NN 153/13)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
- Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima u prostornom uređenju i gradnji (NN br.152/08, 49/11, 25/13)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 163/03, 194/03-ispravak, 111/07)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, 14/14)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14)
- Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN 79/07, 113/08, 43/09)

Pravilnici i drugi propisi

- Pravilnik o jednostavnim građevinama i radovima (NN 79/14)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
- Pravilnik o uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika (NN 6/00)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara (NN 62/94, 32/97)
- Pravilnik o održavanju i izboru vatrogasnih aparata (NN 35/94, 55/94, 103/96, 130/96)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevnih dijelova i prostorija u kategorije ugroženosti od požara (NN 62/94, 32/97)
- 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)
- Tehnički propis za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12)
- Tehnički propis za čelične konstrukcije (NN 112/08, 125/10, 73/12, 136/12)
- Tehnički propis za spregnute konstrukcije od čelika i betona (NN 119/09, 125/10, 136/12)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12)
- Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata (Sl. list 15/90)
- Pravilnik o tehničkim mjerama za beton i armirani beton (Sl. list br. 11/87)
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14)
- Pravilnik o vrsti objekata namijenjenih za rad kod kojih inspekcija rada sudjeluje u postupku izdavanja građevnih dozvola i tehničkim pregledima izrađenog objekta (NN 48/97)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10)

Broj projekta: 10-020/15
 Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
 Naziv mape: PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA
 Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
 M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
 www.pangeoprojekt.hr

4.3. STATIČKI PRORAČUN TEMELJA VAGE

Osnovni podaci o modelu

Datoteka: Vaga RD Varazdinske.twp
 Datum proračuna: 23.9.2014
 Način proračuna: 2D model (Zp, Xr, Yr)
☒ Teorija I-og reda ☐ Modalna analiza ☐ Stabilnost
☐ Teorija II-og reda ☐ Seizmički proračun ☐ Faze građenja
☐ Nelinearni proračun

Veličina modela

Broj čvorova: 232
 Broj pločastih elemenata: 0
 Broj grednih elemenata: 232
 Broj graničnih elemenata: 1392
 Broj osnovnih slučajeva opterećenja: 2
 Broj kombinacija opterećenja: 4

Jedinice miera

Dužina: m [cm,mm]
 Sila: kN
 Temperatura: Celsius

Ulazni podaci - Konstrukcija

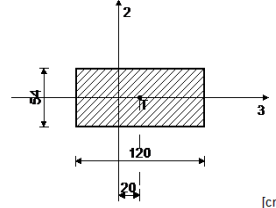
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ_m
1	Beton MB 30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20

Setovi greda

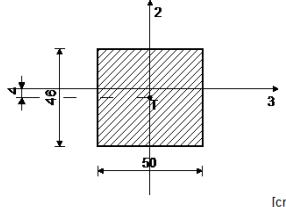
Set: 1 Presjek: b/d=120/54, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	6.480e-1	5.400e-1	5.400e-1	4.519e-2	7.776e-2	1.575e-2



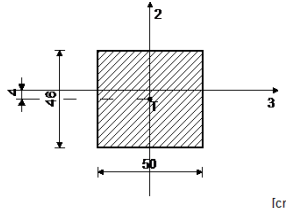
Set: 2 Presjek: b/d=50/46, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	2.300e-1	1.917e-1	1.917e-1	7.381e-3	4.792e-3	4.056e-3



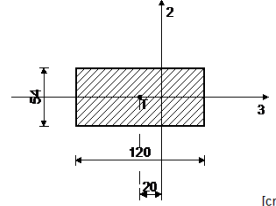
Set: 3 Presjek: b/d=50/46, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	2.300e-1	1.917e-1	1.917e-1	7.381e-3	4.792e-3	4.056e-3



Set: 4 Presjek: b/d=120/54, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Beton MB 30	6.480e-1	5.400e-1	5.400e-1	4.519e-2	7.776e-2	1.575e-2

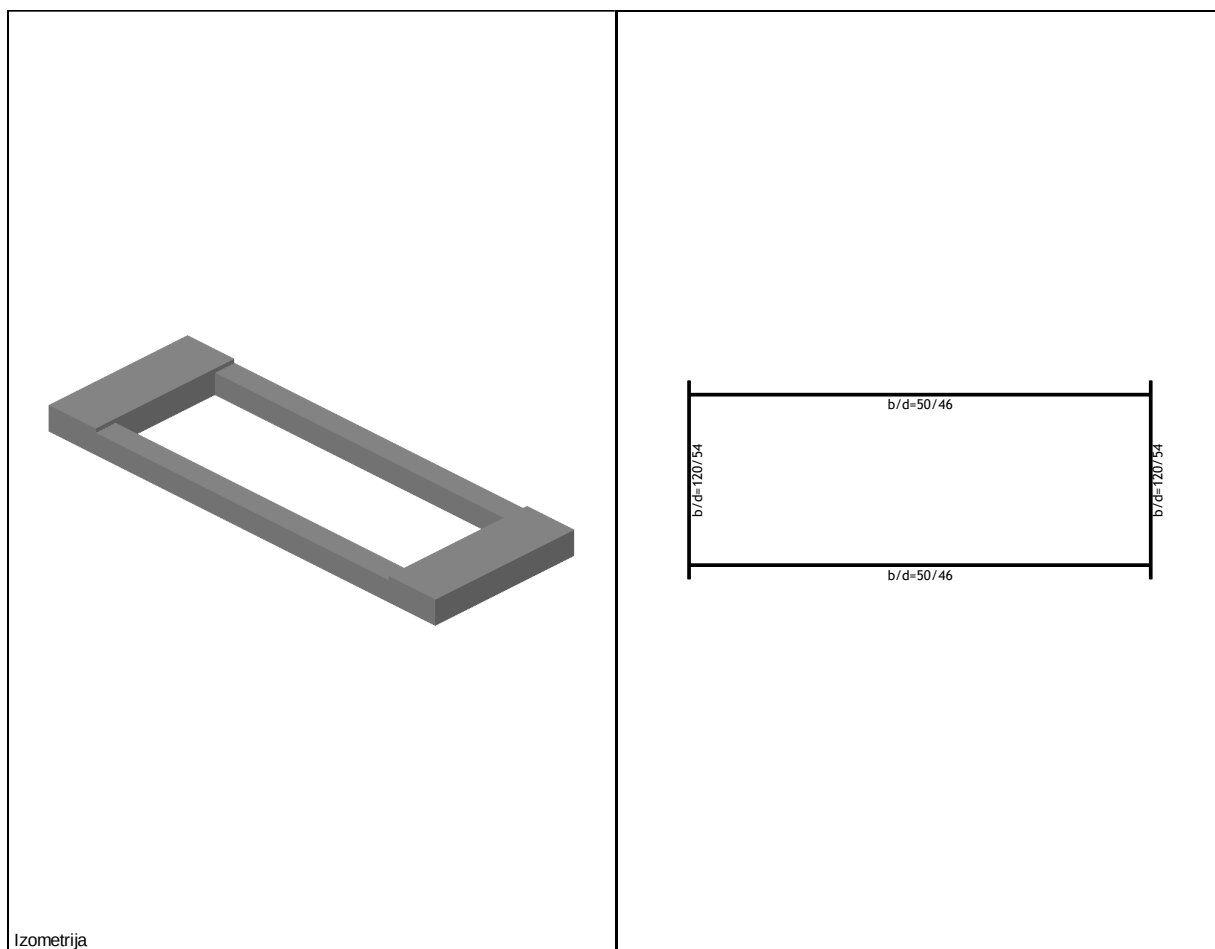


Setovi linijskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	1.000e+10	5.000e+4		1.200
2	1.000e+10	1.000e+10	5.000e+4		0.500

Broj projekta: 10-020/15
Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
Naziv mape: PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I
UREĐENJA OKOLIŠA
Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

PanGeo Projekt d.o.o.
M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
www.pangeoprojekt.hr



Broj projekta: 10-020/15
 Vrsta projekta: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE
 Naziv mape: PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I
 UREĐENJA OKOLIŠA
 Mjesto i datum: Zagreb, siječanj. 2015.

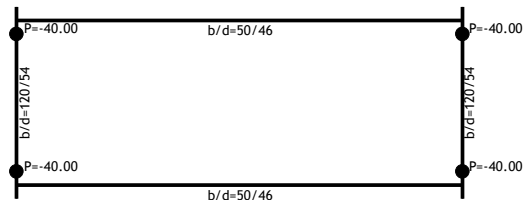
PanGeo Projekt d.o.o.
 M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
 www.pangeoprojekt.hr

Ulazni podaci - Opterećenje

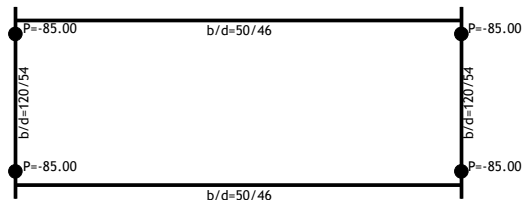
Lista slučajeva opterećenja

No	Naziv
1	Stalno
2	Korisno
3	Komb.: 1.35xl+1.5xII
4	Komb.: I+1.5xII
5	Komb.: 1.35xl
6	Komb.: I

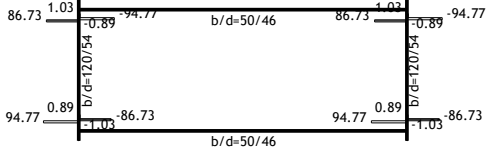
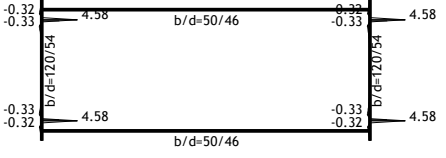
Opt. 1: Stalno



Opt. 2: Korisno



Statički proračun

Opt. 3: 1.35xl+1.5xl  Utjecaji u gredi: max T2= 94.77 / min T2= -94.77 kN	Opt. 3: 1.35xl+1.5xl  Utjecaji u gredi: max M3= 4.58 / min M3= -0.33 kNm
--	--

Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
 TPBK, C 30, S500N



Armatura u gredama: max Aa2/Aa1= 0.22 cm²

Minimalna armatura:

$$A_{S,min} = 0,6 \cdot b_w \cdot d / f_{yk} = 7,78 \text{ cm}^2 / m$$

$$A_{S1,min} \geq 0,0015 \cdot b_w \cdot d = 9,72 \text{ cm}^2$$

Maksimalna armatura:

$$A_{S1,max} = 0,31 \cdot b_w \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,31 \cdot 100 \cdot 20 \cdot \frac{2}{43,48} = 92,40 \text{ cm}^2 / m$$

Armirati prema minimalnoj armaturi

4.4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

OPĆENITO

U konstrukciju građevine smiju se ugraditi samo materijali koji odgovaraju važećim standardima odnosno normama. Da bi se to dokazalo, treba od proizvođača ishoditi Ispravu o kvaliteti materijala koji se ugrađuju.

KONTROLA KVALITETE BETONA

Kontrolu proizvodnje betona vršiti prema "Tehničkim propisima za betonske konstrukcije" (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12).

Pogoni koji proizvode beton moraju udovoljavati uvjetima funkcionalne i proizvodne sposobnosti propisane važećoj normi HRN EN 206-1 i moraju u pogonu imati laboratorij za kontrolu proizvodnje opremljen prema uvjetima važećih normi.

Kontrola proizvodnje betona u tvornicama betona mora se proizvoditi prema uvjetima propisanim u važećoj normi HRN EN 206-1. Pri tome pod tvornicom betona treba podrazumjevati 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 propisane uvjete.

Prilikom proizvodnje betona i izvođenja betonskih radova treba izvršiti ispitivanja betona prema dolje navedenim normama:

Minimalna tlačna čvrstoća betona ploče je C 30/37, (izloženost XC2) maksimalni v/c faktor je 0,60; min. količina cementa je 280 kg/m³ a koristiti cement CEM II/B-S.

HRN EN 206-1:2002 Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (EN 206-1:2000)

A.6.2. Ostale norme

HRN EN 12350-1	Ispitivanje svježeg betona – 1. dio: Uzorkovanje
HRN EN 12350-2	Ispitivanje svježeg betona – 2. dio: Ispitivanje slijeganjem
HRN EN 12350-3	Ispitivanje svježeg betona – 3. dio: Vebe ispitivanje
HRN EN 12350-4	Ispitivanje svježeg betona – 4. dio: Stupanj zbijenosti
HRN EN 12350-5	Ispitivanje svježeg betona – 5. dio: Ispitivanje rasprostiranjem
HRN EN 12350-6	Ispitivanje svježeg betona – 6. dio: Gustoća
HRN EN 12350-7	Ispitivanje svježeg betona – 7. dio: Sadržaj pora – Tlačne metode
HRN EN 12390-1	Ispitivanje očvrsnulog betona – 1. dio: Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe
HRN EN 12390-2	Ispitivanje očvrsnulog betona – 2. dio: Izradba i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće
HRN EN 12390-3	Ispitivanje očvrsnulog betona – 3. dio: Tlačna čvrstoća uzoraka
HRN EN 12390-6	Ispitivanje očvrsnulog betona – 6. dio: Vlačna čvrstoća cijepanjem uzoraka
HRN EN 12390-7	Ispitivanje očvrsnulog betona – 7. dio: Gustoća očvrsnulog betona
HRN EN 12390-8	Ispitivanje očvrsnulog betona – 8. dio: Dubina prodiranja vode pod tlakom
prCEN/TS 12390-9	Ispitivanje očvrsnulog betona – 9. dio: otpornost na smrzavanje ljuštenjem
HRN U.M1.057	Granulometrijski sastav mješavina agregata za beton
HRN U.M1.016	Beton. Ispitivanje otpornosti na djelovanje mraza

KONTROLA KVALITETE CEMENTA

Kontrolu kvalitete cementa vršiti prema “Tehničkim propisima za betonske konstrukcije” (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12).

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

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

Kontrola i osiguranje kvalitete cementa prije proizvodnje betona provodi se u :

- centralnoj betonari (tvornici betona)
- u betonari za predgotovljene betonske elemente
- u betonari na gradilištu

Za spravljanje betona gore navedene čvrstoće koristiti cement opće namjene CEM II/B-S.

Prije uporabe cementa potrebno ga je ispitati prema dolje navedenim normama:

HRN EN 196-1	Metode ispitivanja cementa – 1. dio: određivanje čvrstoće (EN 196-1:1994)
HRN EN 196-7	Metode ispitivanja cementa – 7. dio: Metode uzorkovanja i pripreme uzoraka cementa (EN 196-7:1994)
HRN EN 196-21	Metode ispitivanja cementa – 21. dio: Određivanje sadržaja klorida, ugljikovog dioksida i alkalija u cementu (EN 196-21:1994)

KONTROLA KVALITETE ARMATURE

Svojstva čelika za armiranje moraju zadovoljavati uvjete “Tehničkih propisa za betonske konstrukcije” (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12).

Armatura izrađena prema projektu betonske konstrukcije, smije se ugraditi u betonsku konstrukciju ako je sukladnost čelika, zavar, mehaničkih spojeva, spojki, cijevi za natege i morta za injektiranje potvrđena ili ispitana na način određen ovim Prilogom.

Armatura proizvedena prema tehničkoj specifikaciji za koju je sukladnost potvrđena na način određen ovim Prilogom, smije se ugraditi u betonsku konstrukciju ako ispunjava zahtjeve projekta te betonske konstrukcije.

Prije ugradnje armature provode se odgovarajuće nadzorne radnje određene normom HRN ENV 13670-1, te druge kontrolne radnje određene Prilogom »J« ovoga Propisa.

Za izradu navedene betonske konstrukcije koristit će se armatura B 500B.

Prije ugradnje armature potrebno je istu ispitati prema dolje datim normama:

nHRN EN 10080-1	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – 1.dio: Opći zahtjevi (prEN 10080-1:1999)
nHRN EN 10080-3	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B (prEN 10080-3:1999)
nHRN EN 10080-5	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – 5. dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih armaturnih mreža (prEN 10080-5:1999)

KONTROLA KVALITETE AGREGATA

Za izradu datog betona koristiti prirodni ili umjetni agregat gustoće $>2000 \text{ kg/m}^3$ utvrđen prema normi HRN EN 1097-6. Maximalna veličina zrna agregata je $D_{\max}=32 \text{ mm}$. Za spravljanje betona koristiti agregat s dovoljnom otpornošću na smrzavanje prema normi HRN EN 12620.

Prije ugradnje agregata potrebno je isti ispitati prema dolje datim normama:

- HRN EN 1097-6
- HRN EN 12620

ZAVRŠNA OCJENA KVALITETE BETONA

Za ugrađeni beton 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 organ tijekom građenja), pregleda i kontinuirane kontrole dokumentacije o građenju i verifikacije rezultata iz evidencije tekuće kontrole proizvodnje i kontrole suglasnosti s uvjetima projekta konstrukcije.

Završna ocjena kvalitete betona daje zadužena stručna služba naručitelja (nadzor) i po njemu angažirano poduzeće koje je registrirano za djelatnost kontrole i osiguranja kvalitete betona.

Na osnovu te ocjene dokazuje se sigurnost i trajnost konstrukcije ili se traži naknadni dokaz kvalitete betona.

NAKNADNO ISPITIVANJE KVALITETE BETONA

Ako odabrani kriterij kvalitete betona za određenu partiju betona nije ispunjen ili ako za dokaz projektirane tlačne čvrstoće betona nema dovoljno uzoraka, mora se pristupiti naknadnom ispitivanju i dokazivanju kvalitete betona.

Naknadnim ispitivanjem treba utvrditi karakterističnu tlačnu čvrstoću ugrađenog betona na dan ispitivanja i karakterističnu tlačnu čvrstoću preračunatu na 28-dnevnu starost betona.

Na naprijed datom listu dat je popis važećih propisa u Republici Hrvatskoj kojih se tiče ovog projekta.

4.5. TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA

PRIPREMNI RADOVI

Prije početka radova na izgradnji građevine moraju se obaviti pripremni radovi koji uključuju iskolčenje objekta, eventualno sječenje šiblja, raslinja i drveća. Raslinje, šibljke, okresane grane i razrezana stabla propisane dužine, zajedno sa iščupanim korijenjem treba odložiti uz rub radnog pojasa. Na radnom pojasu treba po potrebi pokositi travu.

Tijekom izvedbe radova treba čuvati zelene površine, zatečeno drveće te humusni sloj u zoni zelenih površina.

ZEMLJANI RADOVI

Općenito

U sklopu radova na izgradnji građevine potrebno je izvesti slijedeće iskope:

- skidanje humusnog sloja,
- iskop tla za izvedbu temelja,
- propisano zatrpavanje zone iskopa.

Iskopi

Radovi iskopa moraju se obavezno uredno snimiti i uvesti u građevinsku knjigu. Iskop zemlje vršiti će se kombinirano; strojno i ručno. Van profilski iskop ide na teret Izvoditelja, te će samo u iznimnim opravdanim slučajevima nadzorni inženjer priznati izvođaču van profilske iskope.

Obračun iskopanog materijala vrši se po m³ u sraslom stanju na temelju snimljenog profila prije i poslije iskopa. Povećanje zapremine obračunava se količinski u stavkama transporta ili prijenosa tako da se materijal u iskopu uveća propisanim koeficijentom rastresitosti. Transportne dužine obračunavaju se od težišta mase iskopa do težišta mase nasipa, odnosno deponije. Zatrpavanje rovova i kanala iskopa vrši se u slojevima tako da se postigne propisani modul zbijenosti. Višak zemlje odvozi se na deponiju koju odredi nadzorni inženjer. U jediničnu cijenu treba uključiti eventualna manja razupiranja, odvod oborinske vode i slično.

- Iskope zemlje treba vršiti sa pravilnim odsijecanjem bočnih strana i dna jame.
- Odbacivanje iskopa minimalno 1,0 m od ruba iskopa. Kopanje zemlje pri dubinama većim od 1,0 m izvoditi pod nadzorom stručne osobe.
- Rovove i kanale izvoditi u širini koja osigurava nesmetan rad u njima. Pri strojnom iskopu zemlje, treba voditi računa o stabilnosti zemlje ispod stroja, kao i odlaganju iskopanog materijala na razmak koji ne ugrožava stabilnost bočnih stjenki iskopa.
- Oplata za razupiranje bočnih strana iskopa treba izlaziti minimalno 20 cm iznad ruba iskopa, kako bi se spriječio pad i urušavanje materijala sa terena u iskop.
- Za vrijeme izvođenja iskopa treba se pridržavati pravila i propisa koji se odnose na pojedine instalacije. Instalacije koje su u uporabi moraju se zaštititi od oštećenja na odgovarajući način, odnosno ukloniti ili premjestiti kako je naznačeno ili specificirano projektom. "Mrtve" instalacije treba odstraniti, zatvoriti ili pokriti.
- Izvoditelj radova dužan je izvijestiti nadzornog inženjera o položaju ovakvih instalacija.
- Svi pomoćni pristupi i prilazi, za potrebe gradilišta uključeni su u jediničnu cijenu i neće se priznati kao posebni troškovi.

Transport

Izbor transportnih sredstava i načina izvršenja transporta u zavisnosti je od vrste i količine iskopanog materijala, načina njegovog utovara i istovara, daljine prijevoza i mjesnih terenskih prilika.

Vrstu transportnih sredstava bira Izvoditelj radova i uračunava u svojoj ponudi u jediničnoj cijeni.

TESARSKI RADOVI

Općenito

Kod izvedbe tesarskih radova Izvoditelj je dužan pridržavati se svih uvjeta i opisa iz troškovnika kao i važećih propisa:

- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu, Sl. list br. 21/90.,
- Hrvatski standardi za tesarske radove,
- Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za beton i armirani beton, Sl. list br. 11/87.,
- Pravilnik o zaštiti na radu za građevinarstvo, Sl. list br. 42/68., Tesarski radovi čl. 56 do 112.

Pri izvođenju oplata za betonske i armirano betonske radove, Izvoditelj je dužan pridržavati se "Pravilnika o tehničkim mjerama i uvjetima za beton i armirani beton" Sl. list br. 11/87.

Opći uvjeti za oplatu:

Ovim uvjetima propisuje se način izrade i osobine materijala, čega se treba pridržavati kod izrade oplata, razupiranja i sličnih radova.

Pri izradi treba se pridržavati i propisa iz: Pravilnika o tehničkim mjerama i uvjetima za beton i armirani beton Sl. list br. 11/87., Pravilnika o zaštiti na radu za građevinarstvo, Sl. list br. 42/68., kao i statičkog računa iz projekta.

Oplate i razna razupiranja moraju imati takovu sigurnost i krutost da bez slijeganja i štetnih deformacija mogu primiti opterećenja i utjecaje koji nastaju za vrijeme izvedbe radova.

Konstrukcije oplata moraju biti tako izvedene da osiguraju punu sigurnost radnika i sredstava rada, kao i sigurnost prolaznika, prometa, susjednih građevina i općenito potpunu sigurnost okoline gradilišta.

Gradiva za oplatu:

Za izradu oplata koristiti daske, gredice i letve od jelove rezne građe prema standardu HRN D.C1.041.

Korištenje građe dozvoljeno je više puta osim na onim dijelovima konstrukcije gdje se projektom izričito traži glatka oplata.

Kod normalne uporabe predviđa se

- | | |
|----------------------------------|---------|
| - daske 48 mm za oplatu | 5 puta |
| - gredice za oplatu | 5 puta |
| - daske 24 mm za podgrađu | 5 puta |
| - gredice za podgrađu | 10 puta |
| - blažuj oplata dobro održavanje | 16 puta |

Kada se rabi građa bolje kakvoće od IV klase, višestrukost uporabe može se povećati za oko 25 %.

Sav materijal potreban za izradu oplata treba pravovremeno dostaviti na gradilište u dovoljnoj količini.

Izrada oplata:

Oplate moraju biti stabilne, otporne i dovoljno poduprte da se ne bi izvile ili popustile u bilo kojem pravcu, moraju biti izrađene točno po mjerama označenim u crtežima plana oplata za pojedine dijelove konstrukcije koji će se betonirati, sa svim potrebnim podupiračima. Unutarnje plohe oplata moraju biti ravne, bilo da su vodoravne, okomite ili nagnute, već prema tome kako je u crtežima planova oplata predviđeno. Nastavci pojedinih dasaka ne smiju izlaziti iz ravnine, tako da nakon njihovog skidanja vidljive površine betona budu ravne i s oštrim rubovima, te da se osigura dobro brtvljenje i sprječavanje deformacije. Za oplatu se ne smiju koristiti premazi koji se ne bi mogli oprati s gotovog betona ili bi nakon pranja ostale mrlje na tim površinama. Oplatu za betonske konstrukcije čije će površine ostati vidljive, potrebno je izvesti u glatkoj blažuj, blanjanoj ili profiliranoj građi, a prema nacrtu.

Ako se u projektu traži blanjanje oplata, onda treba koristiti daske istih širina, osim ako nije drugačije predviđeno, s vidljivom strukturom drveta, a slaganje dasaka prema projektu ili uputama projektanta. Kada su u betonskim zidovima i drugim konstrukcijama predviđeni otvori i udubine za prolaz vodovodne i kanalizacijske cijevi, cijevi centralnog grijanja i sl. kao i dimovode i ventilacione kanale i otvore, treba još prije betoniranja izvesti i postaviti cijevi većeg profila od polazeće cijevi da se iste mogu provući kroz zid ili konstrukciju i propisno zabrtviti.

Kod nastavljanja betoniranja po visini, prilikom postavljanja oplata za tu konstrukciju treba izvesti i zaštitu površina već gotovih betonskih konstrukcija od procjeđivanja cementnog mlijeka. Neposredno prije početka ugrađivanja betona oplata se mora očistiti.

Oplate moraju biti tako izvedene da se mogu skidati bez potresanja i oštećenja konstrukcije. Oplata se smije skinuti tek nakon što ugrađeni beton postigne odgovarajuću čvrstoću.

Pod skidanjem oplata podrazumijeva se odstranjivanje iste sa zidova ili konstrukcija, sa svim njenim elementima, te slaganje i sortiranje na za to predviđenim mjestima. Također je uključeno i čišćenje dasaka, gredica, podupora i drugog, vađenje čavala, skidanje mogućih ostataka stvrdnutog betona.

BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

Prilikom izvođenja radova s betonom i armiranim betonom izvoditelj se mora pridržavati tehničkih propisa za betonske konstrukcije (NN 139/09).

Beton s dodatkom za vodo nepropusnost naručiti iz betonare. Beton mora biti ugrađen pažljivo da ne dođe do segregacije i gnijezda. Beton izvibrirati. Kod betona spravljenih na gradilištu za izradu betona upotrijebiti istu vrstu cementa i granulirani agregat. Kod nastavka betoniranja po visini, zaštititi površinu betona od procijeđenog cementnog mlijeka. Ne smiju se upotrijebiti takvi premazi oplata koji se ne bi mogli oprati s gotove betonske površine ili bi nakon pranja ostale mrlje na betonskim površinama.

Sve radove izvesti prema Pravilniku o tehničkim mjerama i uvjetima za beton i armirani beton, kao i Pravilniku o tehničkim mjerama i uvjetima za lako-agregatni beton.

U jediničnim cijenama treba predvidjeti strojnu pripremu i ugradbu betona s propisanim materijalom, sve Transporte, pripremne i pomoćne radove, podupiranje i druge radove potrebne za dobivanje gotovog proizvoda. Vibriranje betona, njegu betona, zaštitu betonskih i armiranobetonskih konstrukcija od djelovanja atmosferskih nepogoda, vrućina, hladnoća i sl.

Sve nepravilno i nesolidno izvedene elemente, izvoditelj mora porušiti i ukloniti o svom trošku.

Pri betoniranju jedne cjelovite betonske, odnosno armiranobetonske konstrukcije treba upotrijebiti isključivo jednu vrstu cementa.

Izvoditelj je dužan dati na ispitivanje betonske uzorke prema Pravilniku o tehničkim mjerama bez posebne naplate. Beton se mora miješati strojno i to za sve betonske i armiranobetonske konstrukcije. Razred tlačne čvrstoće određuje se prema proračunu. Armatura mora odgovarati propisima HRN C.B0.500, HRN C.B3.031, HRN C.K6.021, HRN C.K6.022-55.

Savijanje po nacrtu savijanja. Ostatke komada željeza i željeza nejednolične debljine zabranjeno je ugrađivati. Armatura se upotrebljava po oznakama: RA 400/500 rebrasta armatura od visokovrijednog prirodno tvrdog čelika, MAG 500/560 zavarena mrežasta armatura od hladno vučene žice od glatkog čelika, MAR 500/560 zavarena mrežasta armatura od hladno vučene žice od rebrasta čelika. Komadi armature koji po planu savijanja trebaju biti od jednog komada, ne smiju se spajati od kraćih komada. Prije betoniranja armaturu treba očistiti, dobro povezati i podložiti da se osigura zaštitni sloj betona. Prije početka betoniranja armaturu pregledava nadzorni inženjer. Betoniranje može početi tek nakon upisa nadzornog inženjera u Gradilišni dnevnik da je armatura po položaju i broju komada ispravno postavljena. Obračun se vrši prema GN 400 i to po kubičnom ili kvadratnom metru odnosno po komadu, a sve prema dotičnoj stavci troškovnika. Armatura se obračunava posebnom stavkom za sve armiranobetonske konstrukcije po kg određene armature na bazi teoretske

Broj projekta:	10-020/15	
Vrsta projekta:	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – IZMJENE I DOPUNE	PanGeo Projekt d.o.o.
Naziv mape:	PROJEKT ULAZNO IZLAZNE ZONE, PROMETNIH POVRŠINA I UREĐENJA OKOLIŠA	M. Haberlea 6, 10 000 Zagreb
Mjesto i datum	Zagreb, siječanj. 2015.	www.pangeoprojekt.hr

težine dotičnog profila. Za mrežnu armaturu računa se teoretska težina u koju su uračunati rastur i podmetači.

UREĐENJE GRADILIŠTA

Izvoditelj je dužan nakon završetka svih radova ostaviti gradilište u potpunom redu. Nakon završenih zemljanih radova, sve preostale količine materijala, bilo zemlje ili šljunka, izvoditelj mora potpuno odstraniti s gradilišta. Oplatu preostalu od betoniranja odstraniti isto kao i ostatke od rezanja armature.

4.6. UPORABA I ODRŽAVANJE OBJEKTA

VIJEK UPORABE GRAĐEVINE

Vijek uporabe građevine za projektiranu vrstu građevine iznosi najmanje 20 – 25 godina.

UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Osnovni zadatak održavanja vage je provođenje stalnih aktivnosti oko osiguranja ispravnosti i stabilnosti vage čime se stvaraju pretpostavke za normalno funkcioniranje cjelokupnog sustava, te svođenje gubitaka na prihvatljivu mjeru.

Ukratko će stoga biti opisane osnovne radnje koje treba provoditi u pojedinim fazama održavanja.

Sve naknadne intervencije nakon početka uporabe građevine smatramo njezinim održavanjem.

Brigom o građevini tijekom njenog uporabnog vijeka kroz jednostavne radove na održavanju građevine, kao što su redovito čišćenje, pravodobna zamjena brže potrošenih dijelova i slično, moguće je postići manje produljenje uporabnog vijeka građevine, dok je većim zahvatima koji obuhvaćaju popravke ili čak rekonstrukcije, moguće i veće produljenje. Na trajnost građevine može se u velikoj mjeri utjecati ako se pravodobno uoče sve promjene i oštećenja i ako se na njih primjerno reagira.

Zbog toga će se obavljati pregledi građevine koje dijelimo na:

- redovite (tekuće ili godišnje) kontrolne preglede,
- jednostavne (opće) preglede,
- glavne preglede,
- posebne preglede.

Prema tome i samo održavanje građevine dijelimo na:

- kontinuirano,
- periodičko,
- prema potrebi, nakon nepredviđenih oštećenja ili drugih zahvata.

Građevina se mora održavati u funkcionalnom stanju i u tom smislu potrebno je:

- bojati metalne dijelove građevine,
- kontrolirati, pravovremeno popravljati ili mijenjati elektronske dijelove,
- održavati, periodično ispitivati instalacije i odvodnje oborinskih voda,
- čistiti i održavati građevinu čistom.

Projektant:

Filip Bujan, dipl. ing. građ.

5. NACRTI

POPIS PRILOGA:

Prilog 1.	Pregledna situacija	1:1000
Prilog 2.	Situacija postojećeg stanja	1:250
Prilog 3.	Situacija objekata i opreme	1:250
Prilog 4.	Situacija visina	1:250
Prilog 5.	Situacija prometnog rješenja	1:250
Prilog 6.	Situacija odvodnje	1:250
Prilog 7.	Objekt za zaposlene – tlocrt i pogledi	1:50
Prilog 8.	Objekt za zaposlene – tlocrt i presjeci temelja	1:50
Prilog 9.	Porta – tlocrt i pogledi	1:50
Prilog 10.	Porta – tlocrt i presjeci temelja	1:50
Prilog 11.	Prostor za vertikalnu mobilnu diesel pumpu i agregat – tlocrt i presjeci temelja	1:50
Prilog 12.	Vaga – tlocrt temelja i presjek A-A	1:100
Prilog 13.	Vaga – presjeci B-B i C-C	1:50
Prilog 14.	Revizijsko okno kanalizacije PEHD Ø 800 mm	1:25
Prilog 15.	Kontrolno okno	1:25
Prilog 16.	Tipski cestovni PEHD slivnik Ø 600 mm	1:25
Prilog 17.	Tipska linijska rešetka	1:10
Prilog 18.	Sabirna jama	1:50
Prilog 19.	Separator mineralnih ulja	1:25
Prilog 20.	Crpna stanica CS3	1:50
Prilog 21.	Ispusna građevina	1:25
Prilog 22.	Normalni presjek kanalizacijskog rova	1:10
Prilog 23.	Normalni poprečni profil asfalt betonske prometnice, detalj betonskog rubnjaka	1:25/50