INVESTITOR:

GRAD SAMOBOR
Trg Kralja Tomislava 5,
10430 Samobor
OIB: 33544271925

PROJEKTANTSKI URED:

PROMETNICE ZAGREB d.o.o. za graditeljstvo
OIB: 28111148974
Gundulićeve Dubravke 28, 10020 Zagreb

Tel: +385 01/562-1194
Fax: +385 01/561-3438
E-mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr
Web: www.prometnice-zagreb.hr

NAZIV GRAĐEVINE:	Rekonstrukcija dijela Jazbinske ceste s izgradnjom potpornog zida u Velikoj Jazbini
LOKACIJA GRAĐEVINE:	k.o. Jazbina-Lug, Jazbinska cesta, Velika Jazbina, Zagrebačka županija
OZNAKA PROJEKTA:	041-2021
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	041-2021-IP
OZNAKA MAPE:	041-2021-A
REDNI BROJ MAPE:	1/1
RAZINA RAZRADE:	**GLAVNI PROJEKT**
STRUKOVNA ODREDNICA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROMETNICA S KOMUNALNIM INSTALACIJAMA I POTPORNIM ZIDOM
PROJEKTANT:	MARIJA KNEZ, mag. ing. aedif., G5958
SURADNICI:	MONIKA BILIĆ, mag. ing. aedif. MILJENKO STANKOVIĆ, mag. ing. aedif.
OVLAŠTENI GEODET:	MARKO BRCKOVIĆ, dipl. ing. geod. (GEO 931)
ODGOVORNA OSOBA U PROJEKTANTSKOM UREDU:	DAVOR STANKOVIĆ, ing. građ.
MJESTO I DATUM IZRADE:	Zagreb, listopad 2021.

1. OPĆI DIO

1.1. POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA MAPA 1:

projektant: MARIJA KNEZ, mag. ing. aedif., G5958

- suradnici:
  - Miljenko Stanković, mag. ing. aedif.

1.2. POPIS SVIH MAPA IDEJNOG PROJEKTA:

- **MAPA 1/1 - GRAĐEVINSKI PROJEKT: PROMETNICA S KOMUNALNIM INSTALACIJAMA I POTPORNIM ZIDOM**

PROJEKTANTSKI URED:	PROMETNICE ZAGREB d.o.o., OIB: 28111148974,
	Gundulićeve Dubravke 28, 10020 Zagreb
PROJEKTANT:	MARIJA KNEZ, mag. ing. aedif.
BROJ PROJEKTA:	041-2021

1.3. Sadržaj mape 1

1. OPĆI DIO

1.1. Popis projektanata i suradnika
1.2. Popis svih mapa idejnog projekta
1.3. Sadržaj mape 1
1.4. Preslika izvoda iz sudskog registra projektantskog ureda
1.5. Imenovanje projektanta
1.6. Potvrda o članstvu projektanta u Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva
1.7. Izjava projektanta o usklađenosti glavnog projekta s prostornim planovima, posebnim zakonima i propisima

2. TEHNIČKI DIO

2.1. Tekstualni dio

2.1.1. Tehnički opis
2.1.2. Projektirani vijek uporabe i uvjeti održavanja građevine
2.1.3. Prikaz mjera zaštite od požara
2.1.4. Program kontrole i osiguranje kvalitete
2.1.5. Posebni tehnički uvjeti gradnje i način gospodarenja otpadom
2.1.6. Iskaz procijenjenih troškova građenja
2.1.7. Predmjer radova
2.1.8. Proračun mehaničke otpornosti i stabilnosti-dimenzioniranje potpornog zida
2.1.9. Geometrija sustava

2.2. Grafički dio

2.2.1. Situacije

2.2.1.1. Postojeće stanje s prikazom postojećih komunalnih instalacija 1:250
2.2.1.2. Situacija građevine na geodetskoj i katastarskoj podlozi 1:250
2.2.1.3. Situacija građevine s postojećim i planiranim komunalnim instalacijama 1:250
2.2.1.4. Situacija iskolčenja 1:250

2.2.2. Uzdužni presjeci

2.2.2.1. Uzdužni presjek u osi prometnice 1:500/50
2.2.2.2. Uzdužni presjek u osi potpornog zida 1:100/10

2.2.3. Normalni poprečni presjeci

2.2.3.1. Normalni poprečni presjek 1:50

2.2.4. Karakteristični poprečni presjeci

2.2.4.1. Karakteristični poprečni presjeci, od km 0+000,00 do km 0+064,24 1:100

2.2.5. Detalji

2.2.5.1. Detalj čelične ograde 1:10
2.2.5.2. Plan armature zida 1:50

1.4. Preslika izvoda iz sudskog registra projektantskog ureda

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:
080644925

OIB:
28111148974

EUID:
HRSR.080644925

TVRTKA:
1 PROMETNICE ZAGREB d.o.o. za graditeljstvo

1 PROMETNICE ZAGREB d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:
1 Zagreb (Grad Zagreb)
Gundulićeve Dubravke 28

PRAVNI OBLIK:
1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:
1 * - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
1 * - nadzor nad građenjem
1 * - kupnja i prodaja robe
1 * - obavljanje trgovačkog poslovanja i posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
1 * - zastupanje inozemnih tvrtki
1 * - javni cestovni prijevoz putnika i tereta u unutarnjem i međunarodnom prometu
1 * - prekrcaj tereta i skladištenje
1 * - djelatnost pružanja otpremničkih usluga u cestovnom prometu
1 * - računovodstveni i knjigovodstveni poslovi
1 * - vađenje kamena, šljunka, pijeska i gline
1 * - pružanje usluga prehrane, točenja pića i napitaka i pružanje usluga smještaja
1 * - turističke usluge u nautičkom turizmu
1 * - turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude
1 * - ostale turističke usluge
1 * - turističke usluge koje uključuju športsko-rekreativne ili pustolovne aktivnosti
1 * - športska rekreacija i obuka
1 * - upravljanje športskim objektima
1 * - prethodna, tekuća i kontrolna ispitivanja građevnog materijala
1 * - izradba elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova
1 * - izvođenje geodetskih radova za potrebe izmjere,

D004, 2020-01-24 11:02:38 Stranica: 1 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

		označavanja i održavanja državne granic
1	*	- izradba elaborata topografske izmjere i državnih karata
1	*	- izradba elaborata katastarske izmjere i tehničke reambulacije
1	*	- izradba parcelacijskih i drugih elabora katastra zemljišta
1	*	- izradba parcelacijskih i drugih geodets elaborata katastra nekretnina
1	*	- izradba elaborata katastra vodova i teh vođenje katastra vodova
1	*	- izradba posebnih geodetskih podloga za prostorno planiranje i graditeljsko projektiranje, izradba geodetskog proje izradba elaborata o iskolčenju građevin kontrolna geodetska mjerenja pri izgrad održavanju građevina (praćenje mogućih
1	*	- izradba situacijskih nacrta za objekte ne treba izraditi geodetski projekt
1	*	- iskolčenje građevina
1	*	- izradba posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štićena područja
1	*	- geodetski radovi u komasacijama
1	*	- osnovni geodetski radovi
1	*	- topografska izmjera i izrada državnih k
1	*	- izmjera i označavanje državne granice n
1	*	- poslovi građenja i rekonstrukcija javni
1	*	- organizacija stručnog nadzora i kontrol ugrađenih materijala i izvedenih radova
1	*	- poslovi održavanja javnih cesta
2	*	- kontrola kvalitete izvođenja i izvedeni (geomehanika, beton, asfalt, kamen, arm ostalo)
2	*	- izdavanje potrebne tehničke dokumentaci prethodna tekuća i kontrolna ispitivanj kontrolu kvalitete izvođenja i izvednih (geomehanika, beton, asfalt, kamen, arm ostalo)
2	*	- kontrola kvalitete i količine građevins materijala
2	*	- kontrola kvalitete i količine robe
2	*	- tehničko ispitivanje i analiza
2	*	- održavanje i izrada laboratorijske opre
2	*	- ispitivanje i atestiranje vodenepropusn plinonepropusnosti i ostalih svojstava

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

tamponskih slojeva
2 * - geološke, hidrogeološke, geomehaničke i rudarske istražne djelatnosti i izrade elaborata
2 * - certifikacija proizvoda iz područja građevinarstva
2 * - proizvodnja strojeva za opće i posebne namjene
2 * - proizvodnja, promet i javno prikazivanje audiovizualnih djela
2 * - iznajmljivanje automobila i ostalih prijevoznih sredstava
2 * - održavanje i popravak motornih vozila

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

1 Davor Stanković, OIB: 41499319378
Zagreb, Gundulićeve Dubravke 28
1 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

1 Davor Stanković, OIB: 41499319378
Zagreb, Gundulićeve Dubravke 28
1 - direktor
1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:
1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Osnivački akt:
1 Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 15.02.2008. godine.
2 Odlukom jedinog člana društva od 23.05.2011. godine izmijenjena je Izjava od 15.02.2008. godine i to odredbe koje se odnose na predmet poslovanja. Izjava od 15.02.2011. godine u cijelosti se zamjenjuje novim tekstom koji se prilaže i ulaže u zbirku sudskih isprava.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	29.04.19	2018	01.01.18 - 31.12.18	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-08/2177-2	21.02.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0002	Tt-11/7409-2	26.05.2011	Trgovački sud u Zagrebu

REPUBLIKA HRVATSKA 20 TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

D004, 2020-01-24 11:02:38 Stranica: 3 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
eu	/	30.03.2009	elektronički upis
eu	/	30.03.2010	elektronički upis
eu	/	24.03.2011	elektronički upis
eu	/	27.03.2012	elektronički upis
eu	/	27.03.2013	elektronički upis
eu	/	29.03.2014	elektronički upis
eu	/	07.06.2015	elektronički upis
eu	/	28.03.2016	elektronički upis
eu	/	03.04.2017	elektronički upis
eu	/	06.04.2018	elektronički upis
eu	/	29.04.2019	elektronički upis

U Zagrebu, 24. siječnja 2020.

REPUBLIKA HRVATSKA 20 ZAGREB TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Ovlaštena osoba

D004, 2020-01-24 11:02:38 Stranica: 4 od 4

1.5. IMENOVANJE PROJEKTANTA

Temeljem članka 51. Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i članka 130. Zakona o prostornom uređenju (NN br. 153/13, 65/17, 39/19 i 98/19), daje se:

IMENOVANJE PROJEKTANTA br. 041-2021

kojim se imenuje MARIJA KNEZ, mag. ing. aedif. ovlašteni inženjer građevinarstva G5958, za projektanta na izradi idejnog projekta za:

INVESTITOR:	GRAD SAMOBOR Trg Kralja Tomislava 5, 10430 Samobor OIB: 33544271925
NAZIV GRAĐEVINE:	REKONSTRUKCIJA DIJELA JAZBINSKE CESTE I IZGRADNJA POTPORNOG ZIDA U VELIKOJ JAZBINI
LOKACIJA GRAĐEVINE:	k.o. Jazbina-Lug, Jazbinska cesta, Velika Jazbina, Zagrebačka županija
STRUKOVNA ODREDNICA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:	PROMETNICA S POTPORNIM ZIDOM I KOMUNALNIM INSTALACIJAMA
MJESTO I DATUM IZRADE:	Zagreb, listopad 2021.
OZNAKA PROJEKTA:	041-2021
OZNAKA MAPE:	1/1

OBRAZLOŽENJE
Imenovani projektant je, prema Rješenju Hrvatske komore inženjera građevinarstva, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, pod rednim brojem 4412, te zadovoljava uvjete iz članka 51. Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).

DIREKTOR:

za projektiranje, nadzor i laboratorijska ispitivanja u graditeljstvu
ZG PROMETNICE ZAGREB

Davor Stanković, ing. građ.

1.6. Potvrda o članstvu projektanta u Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva

KLASA: 102-02/21-02/1104
URBROJ: 500-00-21-1
Zagreb, 13. rujna 2021.

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/2009), po zahtjevu koji je podnijela Marija Knez, mag.ing.aedif., Zagreb, Ivanečka 29, izdaje

POTVRDU

1. Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera građevinarstva razvidno je da je Marija Knez, mag.ing.aedif., upisana u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, s danom upisa **15.01.2018.** godine, pod rednim brojem **5958**, te je stekla pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlašteni inženjer građevinarstva"**, zaposlena u: **PROMETNICE ZAGREB d.o.o., Zagreb.**
2. Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore inženjera građevinarstva utvrđeno je da imenovana nije stegovno kažnjavana te da joj nije izrečena mjera zabrane obavljanja poslova.
3. Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovana član Hrvatske komore inženjera građevinarstva u aktivnom statusu i da nije stegovno kažnjavana.

REPUBLIKA HRVATSKA HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA	Vrijeme izdavanja:	13.09.2021. 13:41:14
	Izdavatelj certifikata:	CN=HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, L=ZAGREB, 2.5.4.97=VATHR-65080653676, O=HKIG, C=HR
	Serijski broj:	65080653676.6.37
	Algoritam potpisa:	SHA256withRSA
	Broj zapisa:	2021-1859
	Kontrolni broj:	575-187-714
Elektronički pečat:	MIIBIjANBgkqhkiG9w0BAQEFAAOCAQ8AMIIBCgKCAQEA4stMemHhlcrtMsgrdwDnJ84aWm0zPgjfG M3X1t76WFzqcCgSASI/yB03f2OrIB/g4x12FFotFrPT6SUK/9/tbct000u3QiEBGHswWXdtkhFDTKEwqhV PsNOwzX9vpf3y0VSAf6HDj3WxDEqCV4MfLCGOuMzPrK6yHP7tdvZOMX8LyGShkFjy1FATSau7QdV cRDrM16OeQ3V2C2SEQOZscM+mk+zzYjcLn6sHdTDJgimmOpo6eNY26IZaoaRWyGJG3nFHy2jypFKDf jrhBHB18SCiREJEJvVxzgjXMKDadQz43YwC/MOf6HSoUqUEU3ypJ08v2PLGCHKla430HXUQIDAQAB
Informacije za provjeru dokumenta:	Elektronički zapisi se čuvaju najviše 3 mjeseca od trenutka generiranja te se u tom roku može izvršiti provjera elektroničkog zapisa uvidom u elektronički zapis kojem se pristupa putem broja zapisa i kontrolnog broja otisnutog u kontrolnom dijelu elektroničkog zapisa, putem Internet adrese https://egrad.hkig.hr/dokumenti-provjera.	

1.7. IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOVIMA, POSEBNIM ZAKONIMA I PROPISIMA

Temeljem članka 70. stavka 1. Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19), daje se:

IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOVIMA, POSEBNIM ZAKONIMA I PROPISIMA

kojom potvrđujemo da je glavni projekt oznake 41-2021, izrađen od tvrtke Prometnice Zagreb d.o.o., Zagreb, listopad 2021. za građevinu:

NAZIV GRAĐEVINE:	REKONSTRUKCIJA DIJELA JAZBINSKE CESTE I IZGRADNJA POTPORNOG ZIDA U VELIKOJ JAZBINI
LOKACIJA GRAĐEVINE:	k.o. Jazbina-Lug, Jazbinska cesta, Velika Jazbina, Zagrebačka županija

Usklađen sa slijedećom prostorno-planskom dokumentacijom područja:

- Prostorni plan uređenja grada Samobora (Službene vijesti Grada Samobora broj 7/06, 7/07 (ispravak grafike), 3/14, 2/15 (ispravak) i 4/21) i to sa člancima 117. – 126. navedenog plana

te slijedećim zakonima i propisima:

Zakon o gradnji	NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19
Zakon o prostornom uređenju	NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19
Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (čl. 25)	NN 78/15, 118/18, 110/19
Zakon o prostornom planiranju i uređivanju prostora	NN 30/94, 66/98, 100/04
Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju	NN 78/15, 114/18, 110/19
Zakon o građevinskoj inspekciji	NN 153/13
Zakon o radu	NN 93/14, 127/17, 98/19
Zakon o zaštiti na radu	NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18
Zakon o zaštiti prirode	NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19
Zakon o zaštiti od požara	NN 92/10
Zakon o zaštiti okoliša	NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18
Zakon o zaštiti zraka	NN 127/19
Zakon o zaštiti od buke	NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18
Zakon o cestama	NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19
Zakon o sigurnosti prometa na cestama	NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 108/17, 70/17
Zakon o vodama	NN 66/19
Zakon o održivom gospodarenju otpadom	NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19
Zakon o građevnim proizvodima	NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19
Pravilnik o gospodarenju otpadom	NN 81/20
Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim	NN 48/18

gradilištima	
Tehnički propis o građevnim proizvodima	NN 35/18, 104/19
Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području s prilozima: - Popis usklađenih normi za građevne proizvode - Popis smjernica za europsko tehničko dopuštenje koje se sukladno članku 66. stavku 3 Uredbe (EU) br. 305/2011 mogu koristiti kao europski dokumenti za ocjenjivanje	NN 05/11, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19
Odluka ministra o sustavima ocjenjivanja sukladnosti građevnih proizvoda	Ministarstvo zašt. okol. prost. uređ i graditeljstva / 2011
Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda	NN 113/08
Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda	NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11
Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti	NN 80/13, 14/14, 32/19
Tehnički propis za građevinske konstrukcije	NN 17/17
Pravilnik o sadržaju, namjeni i razini razrade prometnog elaborata za ceste	NN 140/13
Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa	NN 110/01
Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građ. dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera	NN 111/14, 107/15, 20/17, 98/19, 121/19
Pravilnik o stručnom ispitu osoba koje obavljaju poslove graditeljstva i prostornog uređenja	NN 129/15
Pravilnik o kontroli projekata	NN 32/14
Pravilnik o potrebnim znanjima iz područja upravljanja projektima	NN 85/15
Pravilnik o obaveznom sadržaju idejnog projekta	NN 55/14, 41/15, 67/16, 23/17, 118/19
Pravilnik o uvjetima i mjerilima za davanje ovlaštenja za kontrolu projekata	NN 32/14, 69/14, 27/15
Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina	NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17, 118/19, 65/20
Pravilnik o uvjetima projektiranja i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu	NN 95/14
Pravilnik o načinu zatvaranja i označavanju zatvorenog gradilišta	NN 116/19
Pravilnik o izgledu i sadržaju ploče kojom se označava gradilište	NN 42/14
Pravilnik o održavanju građevina	NN 122/14, 98/19
Pravilnik o održavanju cesta	NN 90/14
Pravilnik o biciklističkoj infrastrukturi	NN 28/16
Pravilnik o autobusnim stajalištima	NN 119/07
Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku	NN 114/10, 29/13

kanalizaciju	
Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima	NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19
Pravilnik o vrsti i sadržaju projekata za javne ceste	NN 53/02, 20/17
Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe	NN 35/94, 55/94, 142/03
Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama	NN 92/19
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti	NN 78/13
Pravilnik o prostornim standardima, urbanističko-tehničkim uvjetima i normativima za sprječavanje stvaranja arhitektonsko-urbanističkih barijera	NN 47/82, 30/94
Pravilnik o sadržaju, namjeni i razini razrade prometnog elaborata za ceste	NN 140/13
Pravilnik o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa	NN 98/99
Pravilnik o načinu pečaćenja oruđa, strojeva i drugih sredstava za rad izvođača na gradilištu	NN 47/12
Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja	NN 141/11
Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara	NN 8/06
Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara	NN 29/13, 87/15
Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada	NN 29/13
pravilnik o najvećim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave	NN 145/04
Pravilnik o sadržaju pisane izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine	NN 43/14
Pravilnik o tehničkom pregledu građevine	NN 46/18, 98/19
Pravilnik o mjernim jedinicama	NN 88/15
Zakon o akreditaciji	NN 158/03, 75/09, 56/13
Zakon o normizaciji	NN 80/13
Zakon o mjeriteljstvu	NN 74/14, 111/18
Tehnički uvjeti za asfalterske radove održavanja kolničkih konstrukcija na autocestama (TUOA)	Hrvatske autoceste
Opći tehnički uvjeti za radove na cestama	Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste 2001., knjige 1 do 6
Odluka o razvrstavanju javnih cesta	NN 103/18
Zakon o elektroničkim komunikacijama	NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14 i 72/17

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Miljenko Stanković
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

MARIJA KNEZ, mag. ing. aedif.

2. TEHNIČKI DIO

2.1. TEKSTUALNI DIO

2.1.1. TEHNIČKI OPIS

OPĆENITO

Predmet ovog glavnog projekta je rekonstrukcija dijela Jazbinske ceste i izgradnja potpornog zida uz istu u Velikoj Jazbini. Predmetna prometnica se nalazi na području grada Samobora u Zagrebačkoj županiji, a zahvat je u cijelosti smješten na području katastarske općine Jazbina-Lug.

Početak dijela ulice koji je predviđen za rekonstrukciju nalazi se kod kućnog broja 25, a završetak kod kućnog broja 30. Ukupna duljina zahvata iznosi 68,32 m.

OSNOVNE ZADAĆE PROJEKTA

Rekonstrukcija predmetne prometnice planira se u svrhu izgradnje AB potpornog zida ispred kućnog broja 27. Ista obuhvaća:

- korekciju horizontalnih, vertikalnih i poprečnih elemenata ceste (ujednačavanje širine kolnika, manje tlocrtno i visinsko izmještanje osi, usklađivanje poprečnih nagiba kolnika s propisima)

- zamjenu kolničke konstrukcije u svrhu obnove i povećanja nosivosti i kvalitete vožnje

- obnovu i dopunu vertikalne i horizontalne prometne signalizacije i opreme ceste

- uređenje priključaka na novo projektiranu prometnicu sukladno pravilniku bez većih konstrukcijskih zahvata.

LOKACIJA I OBUHVAT ZAHVATA

Predmetna dionica se nalazi na području grada Samobora, a zahvat je u cijelosti smješten na području katastarske općine Jazbina-Lug, na katastarskim česticama 2183, 2185 i 257/1, k.o. Jazbina-Lug.

Za potrebe izvedbe rekonstrukcije neće biti potrebno formirati nove katastarske čestice, već će se za katastarske čestice koje nisu pod upravom investitora, tražiti pravo građenja.

UVJETI ZA OBLIKOVANJE GRAĐEVINE, OSTALI UVJETI I DRUGI VAŽNI ELEMENTI

Uvjeti za oblikovanje građevine zadani su prostornim planovima, projektnim zadatkom, zakonima i pravilnicima koji uređuju projektiranje prometnica.

Sukladno tome, za izradu ovog projekta su korištene slijedeće podloge:

- projektni zadatak
- važeća prostorno planska dokumentacija
- izvod iz katastarskog plana
- geodetski situacijski nacrt postojećeg stanja s visinskim prikazom terena.

Prema projektnom zadatku, rekonstruiranu prometnicu potrebno je horizontalno i visinski što više uklopiti u postojeću trasu.

PROSTORNO-PLANSKA DOKUMENTACIJA

Zahvat prolazi kroz područje obuhvata slijedeće prostorno-planske dokumentacije:

- Prostorni plan uređenja grada Samobora (Službene vijesti Grada Samobora broj 7/06, 7/07 (ispravak grafike), 3/14, 2/15 (ispravak) i 4/21.

Jazbinska cesta je u navedenoj prostorno-planskoj dokumentaciji označena kao postojeća lokalna cesta LC31089 s namjerom prekategorizacije u županijsku cestu.

Zahvat je projektiran sukladno ranije navedenoj prostorno-planskoj dokumentaciji (člancima 117.-126.).

OPIS POSTOJEĆEG STANJA

Predmetna prometnica proteže se kroz Veliku Jazbinu i spaja naselja na sjeverozapadnom dijelu Samobora s Ulicom Bistrec, te preko iste s centrom Samobora. Ukupna duljina dijela koji je predviđen za rekonstrukciju iznosi 68,32 m.

Prometnica je izvedena s asfaltnim kolnikom koji je dotrajao i potrebno ga je obnoviti. Širina kolnika na ovom dijelu iznosi između 5,00 i 6,00 m. Kolnik je omeđen potpornim zidovima i ogradama privatnih dvorišta. Poprečni nagib kolnika je jednostrešan.

Tlocrtni elementi ulice, kao i niveleta, nisu u skladu s propisima, te ne zadovoljavaju uvjete sigurnosti niti uvjete učinkovite odvodnje oborinskih voda s kolnka.

Pješačkih staza nema.

Unutar obuhvata zahvata su prisutni prilazi obiteljskim kućama.

Oborinska odvodnja prometnice uglavnom nije riješena, već se oborine slobodno slijevaju niz kolnik, te se na pogodnim mjestima slijevaju u okolni teren.

Prometnica je djelomično opremljena javnom rasvjetom na betonskim stupovima koji su smješteni u dvorištima, iza ograda.

Prometnica je opremljena horizontalnom i vertikalnom prometnom signalizacijom koju je potrebno obnoviti i nadopuniti.

Postojeće komunalne instalacije

U okviru izrade ove projektne dokumentacije, od komunalnih poduzeća su prikupljeni podaci o postojećim i planiranim komunalnim instalacijama unutar zone obuhvata zahvata.

Sukladno tome, unutar obuhvata zahvata prisutne su slijedeće komunalne instalacije:

- vodoopskrbni cjevovod (upravitelj instalacija nema podatke o materijalu i dimenzijama cjevovoda kao niti o dubini na kojoj se cjevovod nalazi)
- fekalna kanalizacija od betonskih cijevi ϕ400 mm

- ST plinovod ϕ90 mm
- nadzemne NN instalacije na betonskim stupovima.

OPIS ZAHVATA

Ovom projektnom dokumentacijom je obrađena rekonstrukcija predmetne prometnice na dijelu na kojem je potrebno izgraditi potporni zid uz k.č. 257/1. Potporni zid izvest će se uz granicu k.č. 257/1, k.o. Jazbina-Lug i ne slijedi liniju postojećeg zida, tako da će se linija lijevog ruba ceste izmjestiti. Rekonstrukcijom će se na dionici uglavnom povećati širina kolnika osim na dijelu od otprilike km 0+032 – km 0+045 na kojem će se suziti između 0 i 30 cm, ali će na najužem mjestu i dalje biti 5,90 m što je dovoljno za sigurno odvijanje dvosmjernog prometa. Na kruni zida izvest će se ograda s metalnom ispunom na koju će biti pričvrćena odbojna ograda, a sa strane dvorišta će se postaviti ploče od pleksiglasa kao zaštita od prskanja u dvorište.

Za izgradnju potpornog zida bit će potrebno izmjestiti i postojeći betonski stup NN za otprilike 0,50 m.

Projektni parametri su određeni sukladno prostorno-planskoj dokumentaciji i projektnom zadatku investitora, uz primjenu zakona, pravilnika i propisa koji reguliraju područje prostornog uređenja i gradnje.

Horizontalni elementi trase

Ukupna duljina trase rekonstruirane prometnice iznosi 68,32 m. Prilikom polaganja osi vodilo se računa o tome da se što je više moguće zadrži trasa postojeće prometnice, uz nužne korekcije kako bi se poboljšali geometrijski elementi trase, te povećala sigurnost prometovanja svih sudionika u prometu. Ipak, budući da je dionica koja se rekonstruira kratka, te da je prometnica smještena u naselju, između privatnih čestica, nije bilo moguće ostvariti značajnija poboljšanja elemenata trase, već je uglavnom zadržana ista brzina prometovanja kao i na postojećem stanju.

Na početku i na kraju zahvata, prometnica je horizontalno i visinski uklopljena u postojeće stanje.

Vertikalni tok trase

Budući da trasa prolazi kroz naseljeno mjesto, niveleta prometnice određena je visinama kolnih ulaza i ostalih objekata, te je vođena kako bi se što više uklopila u postojeće stanje. Korekcije koje su rađene su minimalne.

Lomovi vertikalnih tangenata zaobljeni su konveksnim i konkavnim zaobljenjima. Na početku i na kraju zahvata, prometnica je uklopljena u postojeće stanje horizontalno i visinski.

Normalni poprečni presjek

Za rekonstrukciju predmetne prometnice predviđen je slijedeći tip poprečnog presjeka:

- vozne trake	2x2,75 m
- bankina	promjenjiva
UKUPNO	cca. 6,00 m

Nagib prometnice je jednostrešan i iznosi 2,5 % u pravcu, a u krivinama se mijenja sukladno zahtjevima vozne dinamike. Nagib posteljice iznosi minimalno 4,0 % i prati nagib vozne površine.

Zemljani radovi za prometnicu

Prije ugradnje nove kolničke konstrukcije, potrebno je ukloniti postojeću konstrukciju kolnika u punoj debljini, te, ovisno o lokaciji, rastresiti sloj u prosječnoj debljini od 20 cm, te travu i drugo raslinje. Zatim je potrebno izvršiti iskop do kota danih u poprečnim presjecima, te izvesti posteljicu. Na dno iskopa predviđeno je polaganje geotekstila 300 g/m^2. Ovom projektnom dokumentacijom predviđena je izrada posteljice od zemljanog materijala. Posteljica se izvodi u nagibu od minimalno 4,0 % i prati nagib vozne površine po smjeru i iznosu. Nakon izvedbe iskopa i/ili eventualno potrebnih nasipavanja do kota posteljice danih u projektu, potrebno je izvršiti zbijanje posteljice do modula stišljivosti Ms ≥ 20 MN/m^2. Ukoliko se neće moći dobiti traženi modul stišljivosti, potrebno je produbiti iskop u sloju od minimalno 20 cm, te izvršiti zamjenu kamenim materijalom 0-63 mm. Zamjenski materijal potrebno je zbijati u slojevima ne debljim od 30 cm. Na tako uređenoj posteljici potrebno je dobiti modul stišljivosti Ms ≥ 30 MN/m^2.

Nasip se izvodi od kamenog materijala iz iskopa ili se doprema iz odgovarajućeg legalnog registriranog pozajmišta, te ugrađuje u skladu s normalnim poprečnim presjekom i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (2001.g.). Nasip se izvodi u slojevima koji osiguravaju traženu zbijenost, ali ne debljim od 30 cm, uz zbijanje svakog sloja. Nagib pokosa nasipa i usjeka predviđen je 1:1,5, ali se, pokosi manje visine mogu izvesti i s nagibom 1:1 ukoliko je to potrebno. Predviđeno je oblaganje pokosa humusom, te zatravljivanje.

Bankine i berme su zemljane sa završnim slojem humusnog materijala debljine 15 cm.

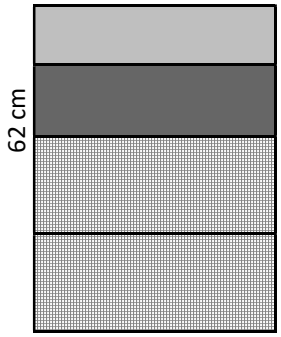
Kolnička konstrukcija

Nakon što se na nivou posteljice dobije traženi modul stišljivosti, može se pristupiti izvedbi tamponskog sloja. Izvedbi tamponskog sloja treba pristupiti odmah nakon izvedbe posteljice kako ne bi došlo do vlaženja iste. Za dobavu kamena potrebnog za izradu tampona potrebno je koristiti najbliže legalne registrirane kamenolome kako bi se smanjilo dodatno prometno opterećenje od prolaza teških teretnih vozila. Izrada nosivih slojeva od kamenog materijala se izvodi u slojevima ne debljim od 30 cm, te se nakon izvedbe svakog sloja pristupa zbijanju. Nakon izvedbe tamponskog sloja u punoj debljini (oba sloja), potrebno je na njegovoj gornjoj plohi dobiti modul stišljivosti od Ms ≥ 80 MN/m^2.

Tek nakon što se na gornjoj površini tamponskog sloja dobije traženi modul stišljivosti, može se pristupiti izvedbi bitumeniziranog nosivog sloja AC32 base debljine 8 cm, te habajućeg sloja AC11 surf debljine 4 cm.

Cijelom duljinom rekonstrukcije prometnice predviđeno je uklanjanje postojeće kolničke konstrukcije u punoj debljini, te izvedba nove. S obzirom na kategoriju prometnice i predviđeno teško prometno opterećenje, slojevi kolničke konstrukcije izabrani su sukladno Tehničkom propisu za asfaltne kolnike, naručitelja Hrvatske ceste d.o.o. (Zagreb, ožujak 2012.). U odnosu na značaj prometnice, intenzitet i vrstu prometa, kolnička konstrukcija predviđena je za projektni period od 20 godina.

Predviđena nova kolnička konstrukcija trase:



4 cm	habajući sloj od asfaltbetona AC 11 surf 50/70 AG1 M1
8 cm	nosivi sloj od asfaltbetona AC 32 base 50/70 AG6 M1
20 cm	mehanički zbijeni nosivi sloj od drobljenog kamenog materijala 0/32 mm, Ms≥80 MN/m^2
30 cm	mehanički zbijeni nosivi sloj od drobljenog kamenog materijala 0/63 mm, Ms≥60 MN/m^2

Nosivost planuma posteljice Ms≥20 MN/m^2

Komunalne instalacije

U okviru izrade ove projektne dokumentacije, od komunalnih poduzeća su prikupljeni podaci o postojećim i planiranim komunalnim instalacijama unutar zone obuhvata zahvata.

Sukladno tome, unutar obuhvata zahvata prisutne su slijedeće komunalne instalacije:

- vodoopskrbni cjevovod (upravitelj instalacija nema podatke o materijalu i dimenzijama cjevovoda kao niti o dubini na kojoj se cjevovod nalazi)
- fekalna kanalizacija od betonskih cijevi ϕ400 mm
- ST plinovod ϕ90 mm (nisu dobiveni podaci o materijalu izrade i dubini na kojoj se cjevovod nalazi)
- nadzemne NN instalacije na betonskim stupovima.

Predviđeni radovi na komunalnim instalacijama

Vodoopskrbni cjevovod

Sukladno podlozi dobivenoj od upravitelja instalacija (Vodoopskrba i odvodnja d.o.o. Zagreb) postojeći vodoopskrbni cjevovod tlocrtno prolazi kroz predviđeni potporni zid na 2 mjesta. Budući da podatci o dubini na kojoj je ukopan vodoopskrbni cjevovod nisu dostupni, prije izvedbe rekonstrukcije prometnice i potpornog zida, potrebno je probnim iskopima utvrditi točan visinski i tlocrtni položaj postojećeg vodoopskrbnog cjevovoda, te, u slučaju potrebe, predvidjeti zaštitu istog. Ukoliko vodoopskrbni cjevovod prolazi kroz sam potporni zid, prilikom izvedbe potpornog zida potrebno je oko postojećeg vodoopskrbnog cjevovoda izvesti zaštitu polaganjem u polucijevi minimalnog promjera 1,5 puta većeg od promjera cijevi vodoopskrbnog cjevovoda, te izvesti potporni zid.

Ukoliko vodoopskrbni cjevovod prolazi ispod zida, potrebno je izvesti zaštitu istog polaganjem u polucijevi minimalnog promjera 1,5 puta većeg od promjera cijevi vodoopskrbnog cjevovoda, te istu obložiti betonom C16/20 minimalne debljine 10 cm.

ST plinovod

Na ST plinovodu nisu predviđeni zahvati osim zaštite ukoliko bude potrebno, ali pretpostavka je da neće biti potrebno obzirom da nova niveleta ceste prati postojeću uz minimalna odstupanja. Ipak, budući da od upravitelja instalacija nisu dobiveni podaci o dubini na koju je položen plinovod, u

troškovniku su predviđene stavke za zaštitu plinovoda koje se neće izvoditi u slučaju da ne bude potrebe.

EE instalacije

Uslijed izvedbe potpornog zida potrebno je izmjestiti postojeći betonski stup NN instalacija otprilike 0,5 m na stranu od ceste (prema kući u dvorištu k.č. 257/1, k.o. Jazbina-Lug), kako bi se mogao izvesti potporni zid.

Sve postojeće komunalne instalacije koje se nalaze unutar prometnice ili ih ista presijeca bit će zaštićene prema posebnim uvjetima vlasnika instalacija. Svi poklopci okana komunalnih instalacija bit će usklađeni s novom niveletom predmetne prometnice. U okviru ove projektne dokumentacije nije predviđeno prelaganje postojećih instalacija.

Prije početka izvođenja radova u zoni postojećih instalacija komunalne infrastrukture, izvođač radova je dužan pravovremeno, sukladno posebnim uvjetima, obavijestiti nadležna komunalna poduzeća, odnosno vlasnike instalacija o početku izvođenja radova, te poduzeti radnje koje su vlasnici instalacija propisali svojim posebnim uvjetima i zatražiti od istih provjeru tlocrtnog i visinskog (dubine) položaja instalacija, odnosno po potrebi iskolčenje i određivanje dubine instalacija.

Na mjestima križanja postojećih i predviđenih podzemnih instalacija komunalne infrastrukture, uočenih nepropisnih razmaka između istih, te svuda gdje to situacija na terenu bude zahtjevala, je predviđena o trošku investitora zaštita postojećih i predviđenih podzemnih instalacija komunalne infrastrukture, oblaganjem odgovarajućim zaštitnim cijevima od nevodljivog materijala (PVC ili PE-HD) i izvedbom zaštitne obloge od betona razreda tlačne čvrstoće C12/15 u sloju debljine 10 cm oko zaštitnih cijevi. Minimalni vanjski promjer zaštitnih cijevi je predviđen najmanje 1.5 puta veći od vanjskog promjera pojedine postojeće i predviđene podzemne instalacije komunalne infrastrukture, odnosno cijevi ili kabela.

Prije početka predmetnih radova je o trošku investitora potrebno utvrditi i označiti točan tlocrtni i visinski (dubinu) položaj pojedinih postojećih podzemnih instalacija komunalne infrastrukture i pronaći ih ručnim iskopima poprečnih probnih šliceva.

Sve radove koji se izvode na udaljenosti manjoj od 1.0 m od postojećih podzemnih instalacija komunalne infrastrukture, je potrebno izvoditi isključivo ručno bez upotrebe bilo kakove mehanizacije i uz nužan oprez kako bi se izbjegla oštećenja istih, a također građevinska mehanizacija ne smije prelaziti preko nezaštićenih postojećih podzemnih instalacija komunalne infrastrukture.

Oborinska odvodnja rekonstruirane prometnice

Na predmetnoj dionici odvodnja je većim dijelom izvedena slobodno, tj. oborinske vode se prelijevaju preko bankina i slobodno ispuštaju u okoliš. Zbog strmog nagiba prometnice, kao i preopterećenosti postojeće fekalne kanalizacije, postojeći sustav odvodnje će se zadržati.

Javna rasvjeta

Prometnica je opremljena javnom rasvjetom na betonskim stupovima. Ovom projektnom dokumentacijom nisu planirani zahvati na sustavu javne rasvjete.

Priključci i kolni ulazi

Svi postojeći priključci i kolni ulazi bit će zadržani, uz nužnu prilagodbu novom stanju.

Potporni zid

Potporni zid će se izvesti uz rub k.č. 257/1, k.o. Jazbina-Lug.

Potporni zid je predviđen kao AB zid u svrhu zaštite pokosa nasipa prometnice. Projektom je definiran zahtjev da temeljno tlo mora zadovoljiti Ms ≥ 20 MN/m^2. Početak potpornog zida je u stacionaži km 0+000,10 osi rekonstruirane prometnice, a završetak u km 0+055,71. Ukupna duljina zida iznosi 52,75 m.

Tijelo zida je vertikalno. Ukupna visina zida (od donje kote temeljne plohe) iznosi 2,60 m. Visina zida je vidljiva na uzdužnom presjeku zida. Kruna zida je uzdignuta 10 cm od projektirane prometne površine, a uzdužnim nagibom prati rub projektirane prometne površine.

Prostor iza zida ispunjava se kamenim materijalom 16-32 mm, u sklopu izrade nasipa prometnice, nasipavanjem i zbijanjem u slojevima, s izvedbom predviđene drenaže.

Iza zida u širini temeljne stope postavlja se filtarski sloj odvojen od ostatka nasipa geotektilom. Na dnu zida postavlja se drenažna PVC cijev DN 200, na podlogu od betona C16/20 koji je izveden u nagibu 5% prema drenažnoj cijevi. U zidovima se postavljaju cijevi DN 80 mm-procjednice na približnom razmaku od 4,00 m, ili 1 cijev na 5,00 m^2 zida.

Potporni zid izvodi se u kampadama različitih duljina, s dilatacijama. Duljine kampada su:

- 1. – 2. kampada: 6,00 m
- 3. kampada: 4,25 m
- 4. – 20. kampada 2,00 m
- 21. kampada: 2,50 m

Kampade se spajaju ˝kontinuirano˝ u temelju pomoću propuštene armature, te ˝na zub˝ na kontaktu zidova i kampada.

Na kruni potpornog zida izvodi se čelična ograda s vertikalnom ispunom koja se na zid pričvršćuje vijcima, a na koju se sa strane prometnice pričvršćuje plašt odbojne ograde. Sa stražnje strane ograde, postavljaju se paneli od pleksiglasa debljine 1 cm, za zaštitu od prskanja s prometnice.

Nakon izvedbe širokog iskopa za prometnicu i dodatno za potporni zid (s najvećim nagibom kosine 2:1), potrebno je urediti temeljno tlo zida, te isto zbiti na Ms ≥ 20 MN/m^2. Ukoliko se neće moći dobiti traženi modul stišljivosti, potrebno je produbiti iskop u sloju od minimalno 20 cm, te izvršiti zamjenu kamenim materijalom 0-32 mm. Zamjenski materijal potrebno je zbijati u slojevima ne debljim od 30 cm. Na tako uređenoj posteljici potrebno je dobiti modul stišljivosti Ms ≥ 30 MN/m^2.

Nakon tako uređenog temeljnog tla, izvodi se podloga od betona C16/20 debljine 10 cm, dimenzija prema projektnoj dokumentaciji. Nakon izvedbe betonske podloge, izvodi se temelj zida dimenzija poprečnog presjeka 45x165 cm, te vertikalni dio zida poprečnog presjeka širine 30 cm. Odabrana armatura zida vidljiva je u detalju armiranja. Preklop armature je min. 80 cm. Spajanje se vrši vezanjem paljenom žicom.

Utjecaj na okoliš

Radovima rekonstrukcije prometnice poboljšat će se ravnost i kvaliteta kolnika, horizontalni i vertikalni elementi, elementi poprečnog presjeka te posljedično prometnicu ''podignuti'' na višu razinu usluge, uredit će se pokosi, urediti i izgraditi pješačke staze, ukloniti divlje raslinje, urediti bankine, berme, postaviti zaštitne ograde, postaviti nova prometna signalizacija. Sve to će pridonijeti većoj sigurnosti prometa te većoj ujednačenosti i ugodnosti vožnje, kao i oku ugodnijem izgledu, pa se s ekološkog stanovišta to može smatrati pozitivnim pomakom.

Budući da se radi o rekonstrukciji prometnice kojom se ne izlazi značajno iz gabarita postojeće prometnice, izvedbom zahvata isključen je negativan utjecaj na okoliš.

Krajobrazno uređenje

Projektom rekonstrukcije nisu predviđeni značajni zahvati kojima bi se moglo utjecati na uspostavljene krajobrazne vrijednosti prostora. Radovima rekonstrukcije nije predviđeno uklanjanje postojećeg drveća niti grmlja. Sve zelene površine oštećene građevinskim aktivnostima nakon završetka radova potrebno je urediti i vratiti u prvobitno stanje. Nakon izgradnje potrebno je s gradilišta ukloniti sve ostatke građenja, krčenja, sadnje, kao i opremu, neutrošeni materijal, ostali otpad i sve odvesti sa lokacije gradilišta.

Zaštita od buke

Obzirom da se radi o projektu rekonstrukcije prometnice te će se popraviti geometrija ceste i izvesti novi asfaltni završni sloj možemo zaključiti da će se razina buke od vozila smanjiti.

OBLIK I VELIČINA GRAĐEVINSKE ČESTICE

Ovom projektnom dokumentacijom nije predviđeno formiranje novih katastarskih čestica budući da će nova građevina, zajedno sa svim sastavnim dijelovima biti najvećim dijelom smještena na katastarskim česticama prometnice.

SMJEŠTAJ I VELIČINA GRAĐEVINA NA GRAĐEVNOJ ČESTICI

Na situacijskim nacrtima koji se nalaze u grafičkom dijelu ovog projekta, prikazana je rekonstruirana trasa prometnice, te je na njima vidljiv položaj i veličina svih građevina unutar zahvata prema susjednim objektima, parcelama i postojećoj cestovnoj mreži.

NAMJENA GRAĐEVINE

Namjena građevine je prometna.

UREĐENJE GRAĐEVNE ČESTICE

S obzirom na prometnu namjenu građevine, svi izgrađeni dijelovi građevinske čestice projektirani su na način da zadovolje svoju namjenu prema svim pravilima struke. Neizgrađeni dio građevinske čestice potrebno je nakon završetka radova isplanirati i dovesti u prvobitno stanje.

NAČIN I UVJETI PRIKLJUČENJA GRAĐEVNE ČESTICE NA PROMETNU I KOMUNALNU INFRASTRUKTURU

Namjena predmetne građevine je prometna. Kako se rekonstrukcijom prometnice zadržava postojeća trasa, predmetni zahvat nema značajniji utjecaj na postojeću cestovnu mrežu. Svi priključci, pristupni putevi i raskrižja s drugim cestama prilagodit će se novonastalom stanju.

Položaj postojećih komunalnih instalacija pribavit će se od upravitelja pojedinih komunalnih instalacija, te je, u slučaju potrebe, predviđena adekvatna zaštita postojećih komunalnih instalacija.

UVJETI ZA NESMETANI PRISTUP, KRETANJE, BORAVAK I RAD OSOBA SMANJENE POKRETLJIVOSTI

Budući da uz prometnicu nema izvedenih pješačkih staza, niti u predmetnom zahvatu nema elemenata koji bi predstavljali barijere osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti, nisu predviđeni zahvati na izvedbi elemenata pristupačnosti.

MJERE SPRJEČAVANJA NEPOVOLJNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ, PRIRODNU I KULTURNU BAŠTINU

Budući da se radi o rekonstrukciji prometnice kojom se ne izlazi značajno iz gabarita postojeće prometnice, izvedbom zahvata isključen je negativan utjecaj na okoliš.

Ukoliko se pri izvođenju graditeljskih zahvata ili bilo kakvih drugih radova u zemlji naiđe na predmete ili nalaze arheološkog ili povijesnog značaja, potrebno je radove odmah obustaviti i obavijestiti o tome stručnjake nadležnog konzervatorskog odjela, koji će dati detaljne upute o daljnjem postupanju u prostoru.

Zagreb, listopad 2021.

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marija Knez
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 5958

MARIJA KNEZ, mag. ing. aedif.

2.1.2. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ODRŽAVANJA GRAĐEVINE

PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE

Projektirani vijek uporabe prometnice je vrijeme za koje je kolnička konstrukcija dimenzionirana. Na kraju projektnog razdoblja kolnička konstrukcija se, ovisno o stupnju oštećenja tijekom eksploatacije, obnavlja i tako osposobljava za daljnju uporabu.
Prema normi HRN U.C4.012 dimenzioniranje kolničke konstrukcije provodi se za projektno razdoblje ne kraće od 5 i ne duže od 20 godina.
Predmetna građevina je projektirana na vijek od 20 godina.

UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Površina prometnice koristi se u skladu s njezinom namjenom, te je treba redovito održavati, a oštećenja pravodobno sanirati. Površina prometnice se održava na način da bude uredna i čista, te da služi svrsi za koju je namijenjena. Također, ista se ne smije uništavati, oštećivati ni onečišćavati, kao ni objekti i uređaji koji su na njoj ili su njezin sastavni dio.
Tijekom izvođenja radova prekopa na predmetnoj građevini izvođač je dužan pravodobno zatvoriti, odnosno zatrpati prekopanu javnu površinu, te osigurati korištenje iste poduzimanjem mjera u smislu važećih tehničko-građevinskih i prometnih propisa.
Budući da je djelovanje vode vrlo nepovoljno i razorno za sve vrste konstrukcija, osnovna pravila ispravnog projektiranja građevine i njenog održavanja s obzirom na djelovanje vode mogu se sumirati kako slijedi:

- vodu što prije odvesti s konstrukcije,
- spriječiti da voda prodre u konstrukciju,
- odgovarajuće riješiti opću odvodnju i zaštitu,
- osigurati nepropusnost betona (kod betonskih konstrukcija).

Tijekom korištenja vršiti redovite kontrole i održavanje sustava odvodnje, što prvenstveno uključuje čišćenje propusta, slivnika, revizijskih okana i odvodnih kanala. Održavanje objekata za odvodnju mora se obavljati tako da se osigura prihvat i odvodnja površinskih i podzemnih voda, do recipijenta.
Bankine se moraju održavati tako da su uvijek u istoj niveleti ili niže sa rubom prometnice ili nogostupa i poprečnim nagibom od minimum 4% prema vanjskoj strani kolnika, odnosno prateći nagib ruba kolnika ako isti ima poprečni nagib veći od 4%.
Uz redovito održavanje, te uz ispunjavanje zahtjeva općih tehničkih uvjeta, implicitno se smatra da će biti dosegnut predviđeni uporabni vijek građevine, odnosno da će se nakon tog perioda ista moći racionalno obnoviti.
Uvjeti održavanja uključuju i vođenje brige o prometnoj signalizaciji (vidljivost horizontalne signalizacije i pravovremenu zamjenu dotrajale vertikalne signalizacije), te prema potrebama izvršavanje i dodatnih zahvata. Za održavanje prometnice potrebno je odrediti ljetni i zimski režim održavanja, te ga provoditi prema planu.

Zagreb, listopad 2021. Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marija Knez
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 5958

MARIJA KNEZ, mag. ing. aedif.

2.1.3. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Na temelju Zakona o zaštiti od požara (NN br. 92/10) daje se prikaz:

MJERA PROTUPOŽARNE ZAŠTITE ZA VRIJEME IZVOĐENJA GRAĐEVINE

Iz ovog glavnog projekta sukladno namjeni predmetne građevine vidljivo je da ista NE MOŽE BITI UZROČNIK NITI PRIJENOSNIK POŽARA.

U tijeku građenja, na mjestima na kojima postoji opasnost od požara, potrebno je stalno provoditi zaštitne mjere u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara.

Zapaljive tekućine (benzin, nafta, ulje itd.) potrebno je čuvati u posebnim skladištima osiguranim od požara u skladu s važećim propisima.

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

Za vrijeme građenja pobrinuti se da lako zapaljivi materijali (daske, grede, letve itd.) budu udaljeni od toplinskih izvora.

Za provedbu mjera zaštite od požara je nadležna i odgovorna uprava gradilišta.

Kontrolu provedbe mjera zaštite od požara na gradilištu provodi rukovoditelj gradilišta, nadzorni inženjer i ovlaštena služba.

Mjere protupožarne zaštite za vrijeme korištenja građevine neće se posebno provoditi jer predmetna građevina niti u tijeku eksploatacije ne može biti uzročnik i prijenosnik požara.

2.1.4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KVALITETE

A. OPĆENITO

B. PRIPREMNI RADOVI

C. GRAĐEVINSKI RADOVI

I ZEMLJANI RADOVI

II DONJI NOSIVI SLOJ (PODLOGA)

III ASFALTNE MJEŠAVINE I ASFALTNI SLOJEVI

IV TESARSKI RADOVI

V ZIDARSKI RADOVI

VI BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI

VII POTPORNI ZIDOVI

A. OPĆENITO

Sve radove trebaju obavljati za to stručno osposobljene osobe, uz stalni stručni nadzor. Prije prelaska na iduću fazu radova, nužno je odobrenje nadzornog inženjera. Za svako odstupanje od projekta, te u slučaju nepredviđenih okolnosti, potrebna je konzultacija s projektantom. Izvoditelj je dužan u potpunosti poštivati sve mjere osiguranja i kontrole kvalitete. Svi upotrijebljeni materijali i svi izvedeni radovi trebaju udovoljavati zahtjevima važećih normi, propisa, pravila struke i opisu u Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, Zagreb 2001.). Za vrijeme izvođenja radova potrebna je stalna nazočnost nadzornog inženjera, kontinuirani geodetski nadzor, te povremeni projektantski nadzor.

Pri građenju obavezna je primjena svih važećih propisa, standarda i pravilnika za materijale i konstrukcije koje se koriste i primjenjuju tijekom izvedbe, te Općih tehničkih uvjeta za radove na cestama (Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, Zagreb 2001.).

Za svaki ugrađeni materijal i građevinski proizvod potrebno je dokazati njegovu uporabljivost, odnosno njegova tehnička svojstva moraju biti sukladna svojstvima određenim odgovarajućom normom. Primjenjivati odgovarajuće HRN ili jednakovrijedne u skladu s člankom 209. zakona o javnoj nabavi.

Ispitivanja i atesti
Izvođač je dužan za sve dobavljene materijale pribaviti ateste. Za materijale koje proizvodi izvođač, treba redovito ispitivati sve komponente, a uzorci za ispitivanje gotovog proizvoda uzimaju se na

mjestu ugradbe. Uzimanje uzoraka i ispitivanje vrši ovlaštena tvrtka. Sva ispitivanja i atesti pribavljaju se o trošku izvođača.

NE DOPUŠTA SE UGRADNJA MATERIJALA I PROIZVODA KOJI NEMAJU VALJANU DOKUMENTACIJU.

Faktor poduzeća
Na jediničnu cijenu radne snage izvođač si ima zaračunati faktor po postojećim propisima i instrumentima na osnovu zakonskih propisa. Povrh toga, izvođač ima faktorom obuhvatiti i slijedeće radove koji se neće platiti bilo kao troškovnička stavka, bilo kao naknadni rad i to:

- sve režije gradilišta uključujući dizalice, mostove, mehanizaciju i sl.
- najamne troškove za posuđenu mehanizaciju koju izvođač sam ne posjeduje, a potrebna mu je pri izvođenju radova,
- nalaganje temelja prije iskopa,
- svi režijski sati,
- čišćenje objekta za vrijeme rada, te po završetku,
- sva ispitivanja materijala s odgovarajućim atestima,
- uređenje gradilišta po završetku rada s uklanjanjem svih otpadaka šute, ostataka građevinskog materijala i inventara, pomoćnih objekata i sl.
- uskladištenje materijala do njihove ugradbe.

Jedinična cijena
Jedinična cijena za izvođenje radova treba sadržavati:
a) sav rad
b) sav materijal
c) svu potrebnu skelu bez obzira na visinu i vrstu s prilaznim mostovima, itd.
d) podupiranje konstrukcija prilikom izvedbe
e) zaštita objekata od vremenskih nepogoda
f) svi ostali pomoćni radovi potrebni za dovršenje građevine

B. PRIPREMNI RADOVI

Projekt organizacije građenja

Prije početka gradnje potrebno je predvidjeti i planirati sve aktivnosti koje su potrebne da se građevina izgradi u skladu s važećim zakonima i propisima, u ugovorenom roku i uz poštivanje ugovorenih ekonomsko-financijskih uvjeta.
Zbog opsežnosti radova, duljine gradnje, sudjelovanja velikog broja izvršitelja te zbog drugih specifičnosti građevine, potrebno je prethodno izraditi projekt organizacije građenja.
Projekt organizacije građenja izrađuje izvođač u obliku koji odredi direktor projekta ili nadzorni inženjer.

Primopredaja gradilišta

Investitor predaje izvoditelju radova građevinski uređeno zemljište. Prilikom primopredaje potrebno je u građevinski dnevnik upisati sve elemente važne za primopredaju (popis dokumentacije, važne točke na gradilištu, posebne uvjete koji utječu na način građenja, imenovanja i sl.). Izvoditelj preuzima iskolčenu trasu nakon obilaska svih iskolčenih dijelova građevine, po HRN U.E1.010 ili jednakovrijednoj.
Pripremni radovi izvođača na gradilištu obuhvaćaju i dopremu, postavu i kasnije demontiranje gradilišnih građevina.

Osiguranje gradilišta pogonskom energijom i vodom

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

Dinamika izvođenja radova

Izvoditelj je uz ponudu dužan priložiti plan dinamike izvođenja radova s prijedlogom roka završetka radova. Ako investitor traži određeni rok završetka, tada je izvoditelj dužan uz dinamički plan izvođenja dati način pojačanog angažiranja kapaciteta kojim će se moći zadovoljiti traženi rok. Angažiranje planiranih kapaciteta podliježe stalnoj kontroli nadzorne službe. Kod planiranja dinamike treba se pobrinuti o stvaranju uvjeta za rad u nepovoljnim vremenskim uvjetima i niskim temperaturama, jer se ti uvjeti neće priznavati kao razlog za produljenje roka, niti će se posebno obračunavati stvaranje uvjeta za rad u nepovoljnim uvjetima, njega konstrukcija i upotreba potrebnih aditiva.

Organizacija gradilišta

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

Tehnička zaštita

Svi elementi tehničke zaštite, prema važećim propisima ukalkulirani su u cijenu, tj. obuhvaćeni faktorom gradilišta. Radi kontrole provođenja tehničke zaštite, izvoditelj je dužan pravovremeno prijaviti početak radova nadležnoj inspekciji rada, a o provođenju zaštite treba izraditi poseban elaborat koji mora ovjeriti kod inspekcije rada, te jedan primjerak dostaviti investitoru.

Geodetski radovi

Geodetski radovi obuhvaćaju:

- iskolčenje trase i svih objekata;
- 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.

U te su radove uključeni radovi na primopredaji i održavanju svih osnovnih geodetskih podloga i nacrta koje investitor predaje izvođaču na početku radova.
Izvođač mora nadzornom inženjeru dati na odobrenje program geodetskih radova.
Nadzorni inženjer mora biti promptno informiran o izvršenju programa, te imati na raspolaganju svu dokumentaciju izvođača.
Opseg tih radova mora u svemu zadovoljiti potrebe građenja, kontrolnih radova, obračuna i drugih razloga koji uvjetuju izvršenje radova.

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

- stalnu kontrolu iskolčene trase i druge geometrije svih elemenata kolnika
- kontrolu osiguranja svih točaka
- kontrolu postavljenih profila
- kontrolu repera i poligonih točaka

Osobitu pažnju posvetiti kontroli projektirane geometrije (tlocrtne i visinske) rubnjaka, rigola i ograda.

Čišćenje i priprema terena

Obuhvaća pripremu terena za gradnju (siječenje grmlja i drveća, uklanjanje panjeva, uklanjanje umjetnih objekata, prometnih znakova i prometne opreme, reklamnih panoa i sl., rušenje zgrada, uklanjanje ili premještanje postojećih komunalnih instalacija, prilagodbu postojećih okana novoj niveleti prometnice, lociranje i zaštitu komunalnih i ostalih priključaka, zaštitu i obnovu vlasništva, itd.). Radove treba izvesti prema opisu navedenom u stavkama troškovnika koji je sastavni dio dokumentacije za nadmetanje. Rad određuje nadzorni inženjer temeljem projektne dokumentacije, a u isti je uračunato i uklanjanje drugij dijelova koje je potrebno ukloniti i čišćenje terena nakon izvedbe radova.
Ukoliko uklanjanje, lociranje i zaštitu komunalnih instalacija provodi tvrtka koja upravlja tim instalacijama ili izvođač izabran od navedene tvrtke, količinu radova koja je izvršena ovjerava nadzorni inženjer, a plaća se prema troškovniku koji je dala tvrtka koja je izvela navedene radove.

C. GRAĐEVINSKI RADOVI

Posebni uvjeti

Radove treba izvesti točno prema opisu u projektu i troškovniku. U stavkama gdje nije objašnjen način rada i posebne osobine finalnog produkta izvoditelj je dužan pridržavati se uobičajenog načina rada, uvažavajući odredbe važećih standarda, uz obavezu izvedbe kvalitetnog proizvoda.

Osim toga, izvoditelj je obavezan pridržavati se upute projektanta u svim pitanjima koja se odnose na izbor i obradu materijala i način izvedbe pojedinih detalja, ukoliko nije već detaljno opisano troškovnikom, a naročito u slučajevima kada se zahtjeva izvedba van propisanih standarda.

Sav materijal za izgradnju mora biti kvalitetan i mora odgovarati opisu troškovnika, postojećim građevinskim propisima, te Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, Zagreb 2001.). Cijene pojedinih radova moraju sadržavati sve elemente koji određuju cijenu gotovog proizvoda, a u skladu s odredbama troškovnika.

Ako izvođač sumnja u valjanost ili kvalitetu nekog propisanog materijala i drži da za takvu izvedbu ne bi mogao preuzeti odgovornost, dužan je o tome obavijestiti nadzornu službu s obrazloženjem i dokumentacijom. Nadzorni inženjer je o tome dužan obavijestiti projektanta. Konačnu odluku donosi projektant u suglasnosti s nadzornim inženjerom investitora, nakon proučenog prijedloga proizvoditelja.

U slučaju da opis pojedine stavke nije dovoljno jasan, mjerodavna je samo uputa i tumačenje projektanta. O tome se izvoditelj treba informirati već prilikom sastavljanja jedinične cijene.

Na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17 i 39/19) i Zakona o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17 i 32/19) mjerodavne podloge za upravljanje kvalitetom građevinskih proizvoda su Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10 i 129/11) i Tehnički propis za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10 i 136/12).

Ispitivanja i atesti

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

a.) Kontrolirati kvalitetu materijala,
b.) Osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kvaliteti materijala,
c.) Za ispitivanje materijala primjenjivati metode ispitivanja, standarde i propise dane u Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, Zagreb 2001.).

Kontrola kvalitete

Kontrola kvalitete sastoji se od:

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

Ispitivanje pogodnosti

Pogodnost materijala s obzirom na njegovu namjenu utvrđuje se prethodnim laboratorijskim ispitivanjima. Svojstva materijala moraju zadovoljiti zahtjeve važećih zakona i propisa za RH. Uzorkovanje i ispitivanje obavlja registrirana institucija za kontrolu kvalitete.

Tekuća kontrola

Tekuća kontrola obavlja se radi kontrole tehnološkog procesa. Tekuća ispitivanja obavlja proizvođač u vlastitom laboratoriju ili ih o njegovom trošku obavlja organizacija za kontrolu kvalitete.

Kontrolno ispitivanje

Kontrolna ispitivanja može obavljati jedino registrirana organizacija za kontrolu kvalitete, koja obavlja i uzorkovanje materijala. Učestalost i vrste ispitivanja propisani su u stavkama troškovnika, ovisno o vrsti i namjeni materijala. Za materijale koji podliježu Naredbi o obaveznom atestiranju Državnog Zavoda za normizaciju, uzorkovanje i ispitivanje radi izdavanja atesta obavlja isključivo ovlaštena organizacija.

Provjera kvalitete uskladištenog materijala

Ispitivanjem se utvrđuje kvaliteta materijala uskladištenog na deponijama, silosima, cisternama i sl. u ovim slučajevima:

a) kad svojstva i karakteristike nisu praćeni u tijeku proizvodnje

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

Uzorkovanje i ispitivanje obavlja organizacija za kontrolu kvalitete.

Dokumentacija

Izvještaj o prethodnom ispitivanju kvalitete s ocjenom pogodnosti materijala

Izvještaj o pogodnosti materijala mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvoditelju, datum uzorkovanja i završetku ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku oznaku uzorka,
- rezultate svih laboratorijskih ispitivanja propisanih Općim tehničkim uvjetima za tu vrstu materijala,
- ocjenu kvalitete materijala s obzirom na vrstu i namjenu,
- mišljenje o pogodnosti materijala s obzirom na namjenu.

Isprave o sukladnosti

Prema Zakonu o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17 i 39/19) za sve proizvode je potrebno dokazati sukladnost građevinskog proizvoda, odnosno priložiti izjavu o svojstvima, certifikat o stalnosti svojstava.

Uvjerenje o kvaliteti proizvoda

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

Uvjerenje o kvaliteti proizvoda mora sadržavati ove podatke:

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

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

Uvjerenje o kvaliteti sirovine

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

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

Uvjerenje o kvaliteti primarne sirovine mora sadržavati ove podatke:

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

Izvještaj o provjeri kvalitete uskladištenog materijala

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

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu i proizvoditelju, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, laboratorijsku oznaku uzorka,
- približnu količinu uskladištenog materijala,

- način uzorkovanja i približnu količinu skupnog uzorka,
- rezultate laboratorijskih ispitivanja propisanih Općim tehničkim uvjetima za tu vrstu materijala,
- ocjenu kvalitete,
- mišljenje o kvaliteti i upotrebljivosti uskladištenog materijala s obzirom na namjenu.

I. ZEMLJANI RADOVI

Posebni uvjeti

Pripremu gradilišta izvesti prema HRN U.E1.010 stavka 3.2. ili jednakovrijednoj. Sve radove izvesti točno prema projektu. Predviđenu kategoriju tla označenu stavkom troškovnika treba provjeriti. Ukoliko ne odgovara, rukovoditelj gradilišta i nadzorni inženjer trebaju ustanoviti zatečenu kategoriju prema opisu u građevinskim normama, a svoj zaključak konstatirati upisom u građevinski dnevnik. Nakon završetka gradnje treba izvršiti uređenje gradilišta, te ukloniti sve nepotrebno s gradilišta.

Jediničnom cijenom za svaku pojedinu stavku troškovnika treba predvidjeti :

- sav potreban rad za dotičnu stavku,
- sva potrebna razupiranja, podupiranja i sl.,
- kontrolno iskolčenje građevine
- sve potrebne radove, kao planiranja, nabijanje nasipa, pravilno zasijecanje pokosa i dna iskopa, jer se nepotrebni, nekontrolirani i slučajni prekopi neće priznati, a njihova sanacija će se vršiti stručno uz stalnu prisutnost nadzorne službe, te ispitivanjem projektom predviđene nosivosti, na teret izvoditelja,
- ako je potrebno, predvidjeti sanaciju temelja mršavim betonom, osiguranje permanentnog otjecanja oborinske vode s dna iskopa na svim mjestima gdje za to ne postoje prirodne ili tehničke mogućnosti i crpljenje atmosferske vode.

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.

Crpljenje podzemne vode ne treba uzimati u obzir kod kalkulacije jediničnih cijena jer će one u slučaju temeljenja ispod nivoa podzemne vode biti definirane tehničkim rješenjem temeljenja i opisom u stavci troškovnika.

Stavke zemljanih radova obračunavaju se u sraslom ili zbijenom stanju po kubičnom metru.

Transport preostalog materijala na deponiju obračunava se po kubičnom metru u rastresitom stanju, a stavka obuhvaća i grubo planiranje deponije.

Kontrolna ispitivanja

Izvoditelj radova je dužan obavljati (osigurati) tekuću kontrolu dimenzija u tijeku rada koji u svemu moraju odgovarati dimenzijama iz projekta.

ISKOP

Tijekom radova na iskopima treba kontrolirati:

- da se iskop obavlja prema profilima i visinskim kotama iz projekta, te propisanim nagibima pokosa iskopa (uzimajući u obzir geomehanička svojstva tla),
- da tijekom rada ne dođe do potkopavanja ili oštećenja okolnih građevina ili okolnog tla,
- da se ne vrše nepotrebno povećani ili štetni iskopi,
- da se ne degradira ili oštećuje temeljno tlo zbog nekontroliranih miniranja i neadekvatnih iskopa,
- za vrijeme rada na iskopu pa do završetka svih radova na objektu Izvoditelj je dužan osigurati pravilnu odvodnju,
- ne smije se dozvoliti zadržavanje vode u iskopima,
- vrstu i karakteristiku temeljnog tla kontrolirati prema geotehničkom eleboratu, a dubine i gabarite iskopa prema građevinskom projektu građevine.

Nagibi pokosa trebaju odgovarati projektu, odnosno moraju biti takvi da osiguraju stabilnost terena i onemoguće naknadna slijeganja. Nestabilne plohe treba sanirati. Debljinu humusnog sloja izvođač određuje na licu mjesta u suradnji s nadzornim inženjerom.

Pri hortikulturnom uređenju pokosa, treba osigurati kvalitetna gnojiva, sjeme i sadnice. Sve gotove površine trupa ceste moraju biti prema projektu ili zahtjevu nadzornog inženjera, s potrebnim uzdužnim padovima, poprečnim nagibima i zadovoljavajućim ravnostima.

Ako radovi nisu kvalitetni, nadzorni će inženjer obustaviti radove i zahtijevati da se nedostatci poprave na trošak izvoditelja.

Iskop humusa

Obuhvaća površinski iskop humusa raznih debljina i njegovo prebacivanje na stalno ili privremeno odlagalište. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, Zagreb 2001.).
Humus se iskopava isključivo strojno, a ručno jedino tamo gdje to strojevi ne bi mogli obaviti na zadovoljavajući način. Humus iskopan s trase može se iskoristiti za ponovnu ugradnju na mjesta predviđena projektom uz prethodno ispitivanje pogodnosti. Odgurivanje humusa na odlagalište mora se obavljati tako da ne dođe do miješanja s nehumusnim materijalom. Ako postoji višak humusa, potrebno je prethodno predvidjeti lokaciju i oblik odlagališta za njegovo odlaganje.
Šiblje se mjestimično može odstraniti zajedno s humusom, ali se od njega mora odvojiti prije upotrebe humusa pri humusiranju kosina nasipa ili usjeka ceste.

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

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

Debljina humusnog sloja kojeg treba odstraniti utvrđuje se prema projektu, prethodnim ispitivanjem i kontrolom u tijeku izvođenja radova.

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

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

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

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

Ovom projektnom dokumentacijom je predviđena ponovna ugradnja humusnog materijala na zelene površine, uz prethodno ispitivanje pogodnosti istog. Ipak su troškovnikom predviđene stavke nabave i ugradnje novog humusa u slučaju da se pokaže da je humusni materijal koji je prethodno uklonjen sa zelenih površina neprikladan za ponovnu ugradnju.

Iskop postojeće kolničke konstrukcije

Obuhvaća iskop postojećeg sloja od nevezanog kamenog materijala raznih debljina i njegovo prebacivanje na stalno ili privremeno odlagalište. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, Zagreb 2001.).
Iskop se vrši isključivo strojno, a ručno jedino tamo gdje to strojevi ne bi mogli obaviti na zadovoljavajući način. Sukladno ranije navedenom elaboratu o istražnim radovima napravljenim na trasi predmetne prometnice, nevezani kameni materijal iskopan s trase može se iskoristiti za ponovnu ugradnju na mjesta predviđena projektom uz prethodno ispitivanje pogodnosti. Skladištenje na odlagalištu mora se obavljati tako da ne dođe do miješanja s drugim materijalima. Ako postoji višak materijala iz iskopa postojeće kolničke konstrukcije, potrebno je prethodno predvidjeti lokaciju i oblik odlagališta za njegovo odlaganje.

Prilikom iskopa postojeće kolničke konstrukcije ne smije se dopustiti duže zadržavanje vode na tlu jer bi ga ona prekomjerno razmočila. Stoga, tijekom iskopa treba voditi računa o tome da bude omogućena stalna uzdužna i poprečna odvodnja. Vodu treba odvesti izvan trupa ceste priključkom na neki odvodni jarak, potok ili prirodnu depresiju.

Površine na kojima je odmah nakon iskopa postojeće kolničke konstrukcije predviđena izrada nasipa, potrebno je odmah urediti i sabiti, te izraditi prvi sloj nasipa.

Debljina nevezanog nosivog sloja koju treba odstraniti utvrđuje se prema projektu, prethodnim ispitivanjem i kontrolom u tijeku izvođenja radova, a istu ustanovljuje nadzorni inženjer u prisutnosti ovlaštenog predstavnika izvođača, za svaki profil posebno ili za pojedine dionice trase, ako se debljina na dionicama ne mijenja.

Ovom projektnom dokumentacijom je predviđena ponovna ugradnja iskopanog nevezanog nosivog materijala u nasipe od mješanih materijala, uz prethodno ispitivanje pogodnosti istog. Ipak su

troškovnikom predviđene stavke nabave i ugradnje novog materijala za izvedbu nasipa u slučaju da se pokaže da je iskopani materijal neprikladan za ponovnu ugradnju.

Široki iskop

Rad obuhvaća široke iskope koji su predviđeni projektom, projektom organizacije građenja ili zahtjevom nadzornog inženjera, a to su: iskopi usjeka, zasjeka, pozajmišta, iskopi radi korekcija vodotoka i regulacija rijeka, iskopi kod devijacija cesta i prilaznih putova, kao i široki iskopi pri gradnji objekata. Rad uključuje i utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva. Iskop se obavlja prema visinskim kotama iz projekta, te propisanim nagibima kosina, a uzimajući u obzir geomehanička svojstva tla i zahtijevana svojstva za namjensku upotrebu iskopanog materijala u skladu s Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, Zagreb 2001.).
Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, Zagreb 2001.), te prema HRN U.E.1.010 Zemljani radovi na izgradnji prometnica ili jednakovrijednoj.
Pri izradi iskopa treba provesti sve mjere sigurnosti pri radu i sva potrebna osiguranja postojećih objekata i komunikacija. Pri radu na iskopu treba paziti da ne dođe do potkopavanja ili oštećenja postojećih građevina, te projektom predviđenih pokosa uslijed čega bi moglo doći do klizanja i odrona. Izvođač je dužan svaki mogući slučaj potkopavanja ili oštećenja pokosa odmah sanirati prema uputama nadzornog inženjera i za to nema pravo tražiti odštetu ili naknadu za višak rada ili nepredviđeni rad. Široki iskop treba obavljati prema odabranoj tehnologiji upotrebom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava, a ručni rad ograničiti na nužni minimum.
Projektom je predviđen široki iskop u materijalu kategorije C. Kategoriju tla treba prilikom izvedbe iskopa kontrolirati, te, ukoliko kategorija tla odstupa od projektom predviđene, u suradnji s naručiteljem i nadzornim inženjerom, predvidjeti način iskopa sukladno utvrđenoj kategoriji tla.
Iskop je dopušten do dubine 0,2-0,3 m iznad projektirane kote planuma posteljice, a konačni se iskop obavlja tek neposredno prije izrade kolničke konstrukcije, osim kod materijala koji nisu osjetljivi na utjecaj vode. Poprečna i uzdužna odvodnja mora biti u svim fazama rada besprijekorno riješena. Sva voda mora se odvesti izvan trupa ceste u pogodne recipijente.

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

Tijekom radova na širokom iskopu kontrolirati:

-da se iskop obavlja prema profilima i visinskim kotama iz projekta, te propisanim nagibima kosina, a uzimajući u obzir geomehanička svojstva tla

-da tijekom rada ne dođe do potkopavanja ili oštećenja projektom predviđenih pokosa.

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

-za vrijeme rada na iskopu pa do završetka svih radova na objektu, izvođač je dužan osigurati pravilnu odvodnju i time spriječiti oštećenja izrađenih pokosa i njihov stabilitet

-kontrolirati da se nagib radnih pokosa kreće u granicama od 1:1 za nevezana krupnozrna tla do 1:3 za sitnozrnata vezana koherentna tla

-kako se ovi materijali najčešće upotrebljavaju za izradu nasipa provjeravaju se u tijeku rada laboratorijskim ispitivanjima predviđenim u točki: IZRADA NASIPA

Ako se ispitivanjima ne potvrdi upotrebljivost materijala za izradu nasipa, nadzorni će inženjer odrediti mjesto odlaganja tog materijala i odobriti zamjenu prikladnijim materijalom iz pozajmišta.

Količine širokog iskopa za obračun utvrđuju se mjerenjem stvarno izvedenog iskopa tla u sraslom stanju, u okviru projekta ili prema izmjenama koje odobrava nadzorni inženjer.

Iskop rovova za instalacije i drenaže

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

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, Zagreb 2001.).

Rovove za instalacije i drenaže treba iskopavati strojno, jedino ako to nije moguće, mogu se raditi iznimno ručno uz potrebne mjere sigurnosti i zaštite na radu. Rovovi se rade u svim kategorijama materijala ("A", "B" ili "C") prema odredbama u navedenim u poglavlju o širokom iskopu. Rovovi se mogu raditi slobodno, bez razupiranja samo kod manjih dubina iskopa. Kod većih se dubina rovovi obvezno moraju razupirati, a način razupiranja ovisi o dubini iskopa i vrsti tla. Način razupiranja predlaže izvođač, a odobrava nadzorni inženjer. Kao mjera osiguranja od obrušavanja iskop mora biti postupan. Za vrijeme iskopa treba osigurati crpljenje vode koja na bilo koji način dospije u rov.

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

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

PRIJEVOZ MATERIJALA

Obuhvaća prijevoz iskopanog materijala kategorije "A", "B", ili "C" od mjesta iskopa, koje može biti u usjeku, rovu ili pozajmištu, do mjesta istovara, obično u nasip ili odlagalište.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, Zagreb 2001.).

Kod prijevoza mora se računati s masom materijala u rastresitom stanju zbog ograničene veličine sanduka prijevoznog sredstva, pa prema tome treba planirati broj prijevoznih sredstava.

Za prijevoz materijala na gradilište kao i s gradilišta

-primijeniti vozila većeg kapaciteta

-primijeniti vozila koja mogu obavljati više radnji.

UREĐENJE TEMELJNOG TLA

Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem

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

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, Zagreb 2001.).

Temeljno se tlo uređuje tek nakon što je uklonjen sav humus prema projektu, odnosno odredbi nadzornog inženjera. Tlo s kojeg je skinut humus treba prije svega dovesti u stanje vlažnosti koje omogućuje optimalni utrošak energije zbijanja. To se postiže vlaženjem ili rahljenjem i sušenjem tla. Tek kada materijal postigne optimalnu vlažnost po standardnom Proctorovu postupku (HRN U.B1.038), pristupa se zbijanju.

Kod materijala osjetljivih na vodu, veliku pažnju treba posvetiti očuvanju temeljnog tla od prekomjernog vlaženja. Tehnologiju i dinamiku rada treba podesiti tako da se, ako vlažnost dopusti, temeljno tlo zbije odmah nakon skidanja humusa. Za vrijeme građenja mora biti osigurana odvodnja temeljnog tla.

Prije zbijanja površinu tla treba izravnati. U stjenovitom terenu ne zbija se tlo na kojem je predviđena izrada nasipa, nego mu se samo čisti površina i osigurava dobro nalijeganje nasipa. Stjenovito tlo na dijelu usjeka izravnava se slojem usitnjenog kamenog materijala debljine do 20 cm i zbija sredstvima za zbijanje.

Kontrola kakvoće

Tekuća ispitivanja

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

Kriteriji za ocjenu kakvoće temeljnog tla

Vrste materijala	Stupanj zbijenosti **Sz** (u odnosu na standardni Proctorov postupak), najmanje (%)	Modul stišljivosti **Ms** (ploča Ø 30 (cm), najmanje (MN/m^2)
Zemljani materijali: (dio materijala iskopne kategorije "C" - sve gline niske do visoke plastiËnosti i prašinasta tla)		
a) Srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a	97	20

projektirani nasip nije viši od 2,00 m		
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 kategorije "A" i "B" i dio materijala kategorije "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 viπi 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 m^2 uređenog temeljnog tla, a po potrebi, nadzorni inženjer može odrediti i češće.

Zamjena sloja slabog temeljnog tla boljim materijalom

Uključuje iskop sloja slabog materijala u temeljnom tlu s odvozom u odlagalište, te njegovu zamjenu izradom zbijenog nasipnog sloja od boljeg materijala.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, Zagreb 2001.).

Slabi materijal temeljnog tla zamijenit će se prikladnijim kada se zbog svojstava materijala u temeljnom tlu, uz odgovarajući način rada ne mogu postići zahtjevi kakvoće navedeni u tablici u poglavlju Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem.

Primjenu materijala za zamjenu mora odobriti nadzorni inženjer. Debljina sloja zamjene iznosi minimalno 20 cm, te se nakon zamjene ponovno vrši ispitivanje modula stišljivosti. Maksimalna debljina sloja koja se zbija ne smije biti veća od 30 cm. Tako izvedeni sloj zamjene mora zadovoljiti uvjete propisane u projektu.

Uređenje slabo nosivog temeljnog tla i posteljice geotekstilom

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, Zagreb 2001.).

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 omogućuje pravilnu odvodnju s tla, pa se povećava posmična otpornost.

Od navedenih skupina geotekstila primjenjuje se ona koja je potrebna. Svojstva svake skupine geotekstila su navedena u Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, Zagreb 2001.), te u certifikatu tvorničke proizvodnje.

Prilikom dopreme geotekstila na gradilište, nadzornom inženjeru se na uvid daje dokumentacija izdana od proizvođača, te nadzorni inženjer provjerava svojstva.

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.

Spojevi se izvode preklapanjem. Za netkani geotekstil preklopi su 50 cm, a za tkani 80 cm.

Prvi nasipni sloj nanosi se s čela jer treba izbjegavati vožnju po geotekstilu. Debljina prvog nasipnog sloja u zbijenom stanju treba iznositi barem trostruku veličinu najvećeg zrna, odnosno najmanje 40 cm. Traženu debljinu sloja treba postići na cijeloj širini. Prema potrebi, udubljenja (kolotrazi) treba ispuniti materijalom, a sloj nasipa po cijeloj širini ponovo sabiti.

Kontrola kakvoće

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 Općih tehničkih uvjeta za radove na cestama (Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, Zagreb 2001.).

Troškove tekućih ispitivanja snosi izvođač. Ista se provode na najmanje svakih 10.000 m^2 ugrađenog geotekstila. Izvođač mora minimalno provesti ispitivanja uzimajući u obzir sljedeće norme:

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.

Takva se ispitivanja provode najmanje svakih 20.000 m^2, pri čemu se utvrđuju opseg ispitivanja i metode ispitivanja. Kontrolna ispitivanja prihvatljivosti moraju minimalno obuhvaćati ispitivanje prema sljedećim 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 . Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, Zagreb 2001.).

IZRADA NASIPA

Obuhvaća nasipanje, razastiranje, prema potrebi vlaženje ili sušenje, te planiranje materijala u nasipu prema dimenzijama i nagibima danim u projektu, kao i zbijanje.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, Zagreb 2001.).

Svaki sloj nasipnog materijala mora biti razastrt vodoravno u uzdužnom smjeru ili nagibu koji je najviše jednak projektiranom uzdužnom nagibu nivelete. U poprečnom smjeru nasip mora uvijek imati minimalni poprečni pad 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.

Nasipni materijal nanosi se na uređeno temeljno tlo ili na već izraženi sloj nasipa tek nakon što nadzorni inženjer preuzme temeljno tlo ili sloj već izrađenog nasipa. Po završetku nasipa dotjeruju se i planiraju njegovi pokosi. Nasipe izvoditi u slojevima ne debljim od 30 cm sa zbijanjem svakog sloja.

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 ispravak 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.

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 na svakih 1000m^2 svakog sloja nasipa, te ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 4000 m^3 izvedenog nasipa.

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 (γd),
- 10%, pri mjerenju modula stiπljivosti (Ms).

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 predočuje 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 m^2 svakog sloja nasipa, te ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 8000 m^3 izvedenog nasipa.

a) Izrada nasipa od zemljanih materijala

Pod zemljanim materijalima razumijevaju se gline niske do visoke plastičnosti, prašine, glinoviti pijesci i slični materijali, osjetljivi na prisutnost vode (dio od materijala obuhvaćen iskopnom kategorijom C).

Nasip se radi u slojevima orijentacijske debljine 30-50 cm.

Pri određivanju pogodnosti zemljanih materijala za izradu nasipa treba prethodno ispitati sve materijale iz usjeka i pozajmišta, kao i utvrditi svaku promjenu materijala. Treba ispitati najmanje dva uzorka za svaku vrstu materijala.

Materijal za izradu nasipa mora zadovoljavati uvjete propisane u Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, Zagreb 2001.).

Materijal se ne smije ugrađivati u nasip ni ako mu vlažnost prelazi granice koje omogućuju postizanje propisane kakvoće ugradnje. Vlažnost materijala ne smije varirati više od ± 2% od optimalne vlaænosti 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 gradiliπte 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.

Kriteriji za ocjenu kakvoće ugrađenog materijala u slojeve:

-slojevi nasipa viši od 2 m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2 m ispod planuma posteljice S_z= 95 % ili M_s= 20 MN/m^2

- projektirani nasip niži od 1 m i slojevi nasipa viši od 2,0 m, u zoni 2 m ispod planuma posteljice S_z= 100 % ili M_s= 25 MN/m^2

b) Izrada nasipa od miješanih materijala

Pod miješanim materijalima razumijevaju se miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci, zaglinjene kamene drobine, trošne stijene - škriljci, lapor, flišni materijali i slično, tj. materijali koji su manje osjetljivi na djelovanje vode (većina materijala iskopne kategorije B i dio materijala iskopne kategorije C).

Ti se materijali zbijaju valjcima. Nasipi od takvih materijala rade se u slojevima orijentacijske debljine od 30 do 60 cm.

Materijal za izradu nasipa mora zadovoljavati uvjete propisane u Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, Zagreb 2001.).

- granulacija materijala treba biti takva da je koeficijent nejednolikosti $U=d_{60}/d_{10}> 9$

Ako se radi o materijalima koji su skloni pregranulaciji prilikom zbijanja, kao πto su npr. neke vrste trošnih stijena te im se koeficijent nejednolikosti ne može odrediti ili nije realan, njihova se pogodnost mora odrediti na praktičan način, tj. na pokusnoj dionici.

Materijal se ne smije ugra ivati u nasip kad vlažnost prelazi granice koje omogućuju postizanje propisane kakvoće ugradnje.

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

Kriteriji za ocjenu kakvoće ugrađenog materijala u slojeve :

-slojevi nasipa viši od 2 m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2 m ispod planuma posteljice S_z= 95 % ili M_s= 35 MN/m^2

- projektirani nasip niži od 1 m i slojevi nasipa viši od 2,0 m, u zoni 2 m ispod planuma posteljice S_z= 100 % ili M_s= 40 MN/m^2

c) Izrada nasipa od kamenih materijala

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

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

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

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

Materijal za izradu nasipa treba zadovoljavati ove uvjete:

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

Kriteriji ugradnje kamenitih materijala u nasip:

-slojevi nasipa viši od 2 m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2 m ispod planuma posteljice S_z= 95 % ili M_s= 20 MN/m^2

- projektirani nasip niži od 1 m i slojevi nasipa viši od 2,0 m, u zoni 2 m ispod planuma posteljice S_z= 100 % ili M_s= 25 MN/m^2

IZRADA POSTELJICE

Posteljica je završni sloj nasipa ili usjeka ujednačene nosivosti, debljine do 50 cm.

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

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete, zahtjevima nadzornog inženjera i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.).

Kontrolu kvalitete materijala za izradu posteljice izvesti prema važećim standardima:

HRN U.B1.010, HRN U.B1.012, HRN U.B1.014, HRN U.B1016, HRN U.B1.018, HRN U.B1.020, HRN U.B1.022, HRN U.B1.024, HRN U.B1.038, HRN U.E1.010, HRN U.E1.042, HRN U.E8.010, HRN U.B1.046 ili jednakovrijednim.

Tekuća ispitivanja

Obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (S_z) i određivanje modula stišljivosti (M_s) kružnom pločom Ø 30 cm.

Tekućim ispitivanjima obuhvatiti:

- određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (S_z) najmanje jedno na 1000 m^2
- određivanje modula stišljivosti (M_s) kružnom pločom Ø30 cm najmanje jedno na svakih 500 m^2 posteljice
- posebno ispitivati posteljicu u zoni bankine na svakih 200 m na S_z ili M_s
- minimum jedno određivanje granulometrijskog sastava materijala posteljice na 6000 m^2
- ispitivanje ravnosti poprečnog pada posteljice obavljati na svakih 100 m; pri tome se dozvoljava da kote planuma posteljice mogu odstupiti od projektiranih najviše za $\pm$ 2 cm

Ravnost izrađene posteljice mora biti takva da pri mjerenju letvom dužine 4 m u bilo kojem pravcu, odstupanje ne smije biti veće od 3 cm. Poprečni i uzdužni nagibi posteljice moraju biti prema projektu. Ravnost se mjeri uzdužno, poprečno i dijagonalno.

Ispitivanja obavljati u serijama pri čemu je najmanji broj pokusa u jednoj seriji 5, s tim da u jednoj seriji, jedan od 5 rezultata može biti manji od minimalno traženog, s tim da po apsolutnoj vrijednosti ne odstupa za više od:

-5%, pri mjerenju prostornih masa u suhom stanju

-10% pri mjerenju modula stišljivosti M_s

Za broj pokusa u jednoj kontrolnoj seriji koji je manji od 5, potrebno je da sve vrijednosti (rezultati) određene ispitivanjem budu veći od minimalne tražene.

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

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

Kontrolna ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaÊaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (S_z) najmanje na svakih 2.000 m^2 i određivanje modula stišljivosti (M_s) kružnom pločom Ø 30 cm najmanje na svakih 2.000 m^2 uređene površine posteljice.

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

Granulometrijski sastav materijala iz posteljice ispituje se najmanje na svakih 10.000 m^2.

a) Izrada posteljice od zemljanih materijala

Pod zemljanim materijalima razumijevaju se gline niske do visoke plastičnosti, prašine, glinoviti pijesci i slični materijali osjetljivi na prisutnost vode (dio od materijala iskopne kategorije C).

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 Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.). Radovi na uređenju posteljice u zemljanim materijalima obuhvaćaju planiranje, eventualnu sanaciju pojedinih manjih povrπina 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.

Kvalitetu osigurati uvjetima:

- koeficijent nejednakosti U>9
- maksimalna veličina zrna 60 mm (10% zrna do 70 mm)
- maksimalna suha prostorna masa prema standardnom Proctorovom postupku mora biti veća od 1,65 t/m^3
- granica tečenja W_2 mora biti manja od 40%
- indeks plastičnosti I_p manji od 20%,
- bubrenje nakon 4 dana potapanja u vodi ne smije biti veće od 3%,
- kalifornijski indeks nosivosti CBR mora biti veći od 3%.

Vlažnost materijala ne smije varirati više od ± 2% od optimalne vlažnosti (određene standardnim Proctorovim postupkom).

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.

Kriteriji za ocjenu kakvoće:

- stupanj zbijenosti prema standardnom Proctorovom postupku S_z>100%

- modul stišljivosti Ms>20 MN/m^2

Ako zemljani materijal ne zadovoljava tražene kriterije uz sve poduzete mjere za prosušivanje, potrebno je provesti zamjenu lošeg, provlaženog materijala u posteljici, a najčešće u kombinaciji s primjenom geotekstila (netkanog tekstila).

b) Izrada posteljice od kamenih materijala

Pod kamenitim materijalima razumijevaju se materijali dobiveni iskopom pomoću miniranja, kamene drobine i šljunci (materijali iskopne kategorije "A" i dio materijala iskopne kategorije "C").

Radovi na uređenju posteljice u kamenitim materijalima u usjecima obuhvaćaju poravnanje preostalih vrhova stijena, nasipavanje i razastiranje izravnavajućeg sloja od čistog sitnijeg kamenog materijala, njegovo planiranje, vlaženje i zbijanje do tražene zbijenosti.

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

Prije nasipanja materijala za izravnavajući sloj treba provjeriti njegovu kakvoću.

Kvalitetu osigurati uvjetima:

- koeficijent nejednakosti $U= d_{60}/d_{10} > 9$

- maksimalna veličina zrna 60 mm (10% zrna do 70 mm)

Kriteriji za ocjenu kakvoće:

- stupanj zbijenosti prema standardnom Proctorovom postupku S_z>100%

- modul stišljivosti M_s>40N/m^2

- kontrolirati da se radovi na izradi posteljice ne obavljanju kad je tlo smrznuto, te kad na trasi ima snijega i leda.

ZAŠTITA POKOSA HUMUSNIM MATERIJALOM I TRAVNATOM VEGETACIJOM

Obuhvaća zaštitu pokosa nasipa, usjeka i zelenog međupojasa koji su izloženi djelovanju malih količina vode primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije na površinama određenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete, zahtjevima nadzornog inženjera i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.).

Primjena ove zaštite ovisna je i o pedološkim svojstvima tla. Stvarno izvedenu debljinu humusnog sloja utvrđuje nadzorni inženjer.

Prije početka izrade ove zaštite izvođač je dužan osigurati osnovne uvjete stabilnosti površine pokosa, prema ovom programu kontrole i osiguranja kvalitete i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.).

Za ovu zaštitu upotrebljava se aktivni humusni materijal bez primjesa grana, korijenja, kamenih i drugih materijala koji nisu pogodni za razvoj vegetacije ili humus iz iskopa koji zadovoljava uvjete kvalitete opisane u poglavlju iskop humusa.

Humusni materijal nanosi se od dna pokosa prema vrhu. Debljina humusnog sloja određena je projektom.

Humusni se sloj planira i zbija lakim nabijačima. 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 5,1-8,0 g/m^2, a gnojiva oko 80 g/m^2.

Nakon izrade humusnog sloja i travnate vegetacije, površine se moraju njegovati do konačnog rasta, a ako je potrebno pokositi 1-2 puta.

Kontrola kakvoće

Izvođač mora predočiti nadzornom inženjeru rezultate analiza o pravilnom izboru vrste trava i gnojiva, kao i rezultate kontrole kakvoće sjemena. Gotove površine zaštićene humusnim materijalom i travnatom vegetacijom preuzimaju se na osnovi količine obrasle površine jednolike gustoće, svježe boje i zdrava izgleda.

ZAŠTITA POKOSA OBLAGANJEM KAMENOM (ROLIRANJE)

Obuhvaća zaštitu pokosa kamenih nasipa oblaganjem odabranim kamenom na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera.

Za ovu vrstu zaštite primjenjuje se kameni materijal koji se upotrebljava za izradu nasipa. Materijal mora imati odgovarajući mineraloško-petrografski sastav, mora biti zdrav i odgovarajuće veličine (najveća stranica oko 0,40 m).

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete, zahtjevima nadzornog inženjera i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.).

Ovaj način zaštite najčešće se primjenjuje kod viših kamenih nasipa radi izrade strmijih pokosa i sprječavanja erozije.

Oblaganje kamenom izvodi se tako što se tijekom izrade nasipa na pokosima izrađuje suhozid od odabranog kamena. Pri tome dulja strana kamena treba biti okomita na plohu pokosa kako bi kamen bio dobro ukliješten u nasip i stabilan. Kamen se obrađuje i dotjeruje po potrebi čekićem. Pri izradi kamene obloge posebno je važno da temelj nožice bude ugrađen u čvrstu i zdravu podlogu. Završetak obloge na vrhu pokosa treba biti izveden tako da s bankinom čini cjelinu.

Obloga po obliku i nagibu mora odgovarati zahtjevima projekta, a odstupanje može biti u granicama tolerancije. Nakon završetka obloge treba pokos i okolinu očistiti od kamenih otpadaka.

DEPONIRANJE MATERIJALA

Materijal se odlaže:

- kada postoji višak materijala iz iskopa,

- kada se utvrdi da je materijal iz iskopa nepogodan za izradu nasipa ceste,

- kada se zbog dinamike građenja ne isplati čekanje na izradu nasipa iz iskopa.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete, zahtjevima nadzornog inženjera i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.).

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

Pri izradi i oblikovanju samostalnih odlagališta na drugim mjestima, potrebno je punu pažnju posvetiti pravilnoj odvodnji oko odlagališta i na odlagalištu kako bi se izbjeglo moguće stvaranje klizišta i oštećenja pokosa nasipa uslijed erozivnog djelovanja oborinske i procjedne vode.

Potrebno je također uzeti u obzir geotehnička svojstva tla na kojem se oblikuju veća odlagališta, radi sprječavanja nastanka mogućih klizišta i ostalih deformacija tla.

Odlagališta moraju biti pravilno isplanirana i uređena prema projektu ili zahtjevu nadzornog inženjera.

Ako se ne bi moglo postići prirodno zatravljivanje odlagališta, potrebno ga je na zahtjev nadzornog inženjera umjetno ozeleniti.

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

IZRADA BANKINA

Bankine izraditi u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete, zahtjevima nadzornog inženjera i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.).

Kontrola kakvoće

Tekuća ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju ispitivanje bankine (bez humusa) određivanjem modula stišljivosti (M_s) kružnom pločom Ø 30 cm prema HRN U.B1.046 ili jednakovrijednoj, najmanje na svakih 100 m. Rezultati ispitivanja moraju zadovoljavati uvjete iz poglavlja izrada nasipa.

Izvođač je dužan rezultate ispitivanja i mjerenja predočiti nadzornom inženjeru koji će, ako rezultati zadovoljavaju, odobriti kontrolna ispitivanja i sljedeću fazu rada.

Kontrolna ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju ispitivanje bankine (bez humusa) određivanjem modula stišljivosti (M_s) kružnom pločom Ø 30 cm prema HRN U.B1.046 ili jednakovrijednoj, najmanje na svakih 200 m. Rezultati ispitivanja moraju zadovoljavati uvjete iz poglavlja izrada nasipa.

Izrada bankina od zrnatog kamenog materijala

Bankine od zrnatog kamenog materijala mogu se izraditi tek nakon što nadzorni inženjer preuzme podlogu bankine (nasip) i nosivi sloj ispravno izveden u smislu zbijenosti, pravilnih nagiba, visinskih kota i funkcionalnosti odvodnje.

Debljina sloja zrnatog kamenog materijala bankine u zbijenom stanju određena je projektom, a ovisi o debljini projektiranih slojeva kolničke konstrukcije.

Zbijanje se obavlja pogodnim valjkom.

Bankina mora imati projektom propisanu nosivost.

Odstupanje od projektirane debljine sloja u zbijenom stanju mora biti u granicama od ± 1 cm.

Izrada humuziranih i zatravljenih bankina

Nasipavanje humusnog sloja smije započeti tek kada nadzorni inženjer preuzme podlogu (nasip) i nosivi sloj na dijelu bankine ispravno izveden u smislu zbijenosti, pravilnih nagiba, visinskih kota i funkcionalnosti odvodnje.

Debljina humusnog sloja određena je projektom. Nakon što se nanese humusni sloj, površinu bankine treba isplanirati s točnošću od ± 2 cm i uvaljati lakim statičkim valjkom u jednom prijelazu. Nakon toga treba bankinu zatraviti u svemu prema poglavlju zaštita pokosa humusnim materijalom i travnatom vegetacijom.

Izrada bankina s uzdignutim rubnjacima

Ova vrsta bankine radi se na dionicama gdje trasa ceste prolazi kroz naseljena mjesta, s ciljem da se pješački promet odvoji od prometa motornih vozila. Bankine se rade nadvišene za visinu rubnjaka, prema detaljima projektne dokumentacije.

Svi radovi, kontrola kvalitete i izvedba moraju biti u skladu s projektom, Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.), te zahtjevima nadzornog inženjera.

II. DONJI NOSIVI SLOJ (PODLOGA)

Tehnički uvjeti za kvalitetu materijala i izvedbu kolnika

Tehnička svojstva i zahtjevi su propisani ovim programom kontrole i osiguranja kvalitete i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (Hrvatske ceste, 2001.).

Izvoditelj radova je dužan obavljati (osigurati) tekuću kontrolu završnog nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala koji mora u svemu odgovarati dimenzijama iz projekta.

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

Kontrolna ispitivanja nosivog sloja obuhvaćaju:

a) ispitivanje modula stišljivosti pomoću kružne ploče najmanje na svakih 500 m^2,

b) ispitivanje stupnja zbijenosti volumometrom na svakih 500 m^2,

c) ispitivanje granulometrijskog sastava najmanje na svakih 2000 m^2,

d) ispitivanje ravnosti površine letvom duljine 4 m na svakom poprečnom profilu.

Sve gotove površine moraju biti prema projektu ili zahtjevu nadzornog inženjera.

Ako radovi nisu kvalitetni nadzorni inženjer će obustaviti radove i zahtjevati da se nedostati poprave na trošak izvoditelja.

Nosivi sloj od mehanički zbijenog nevezanog kamenog materijala, izvodi se u 2 granulacije 0/32 mm i 0/63 mm. Predviđen je na predmetnoj dionici u minimalnoj debljini od 30 cm na pješačkim stazama, min. 30 cm ispod kolnih ulaza, min. 50 cm ispod priključnih cesta, odnosno min. 50 cm ispod kolnika.

Za izradu ovog sloja predviđa se koristiti drobljeni kamen.

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

Tablica II.1. Geometrijska svojstva agregata za nevezane mješavine (tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242)

Tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242	Ispitna norma	Nosivi sloj mje
Oznaka frakcije (d/D)		Miješani
		Uvjeti kvalitete
Granulometrijski sastav (nadzrnje i podzrnje), *tablica 2*	HRN EN 933-1	
Tolerancije od deklariranog tipičnog granulometrijskog sastava na sitima D,D/2i 0,0/63 mm, *tablica 4*		G
Udio sitnih čestica (čestice veličine do 0,063mm), *tablica 8*	HRN EN 933-1	
Kada je udio sitnih čestica veći od 3% ispituje se kvaliteta sitnih čestica		

Tablica 2. Fizikalna svojstva agregata za nevezane mješavine (tehnička svojstva prema norm

Tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242	Ispitna norma	Nosivi slo mj
Oznaka frakcije (d/D)		Miješani
		Uvjeti kvalitete
Otpornost na drobljenje, («Los Angeles»), tablica 9	HRN EN 1097-2	
Gustoća, *točka 5.4* Upijanje vode	HRN EN 1097-6 točka 7, 8 ili 9	Isp
Upijanje vode kao indikator otpornosti na mraz, *tablica 18 i tablica 19*	HRN EN 1097-6, točka 7	
	HRN EN 1097-6, Dodatak B	
Kada je upijanje vode veće od propisanih razreda ispituje se otpornost agregata na smrzavanj		

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

Granulometrijski sastav

Granulometrijska krivulja zrnatog kamenog materijala mora se nalaziti unutar granica koje su definirane normom HRN EN 13285 ili jednakovrijednom (točka 4.4.1, tablica 6) i to razreda Ga, Gb ili Gc. Isporučitelj se osim odabranog razreda graničnih krivulja mora pridržavati i dodatnih graničnih krivulja definiranih u HRN EN 13285 ili jednakovrijednoj (točka 4.4.1, tablica 6).

Određivanje organskih tvari

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

Udio organskih tvari i lakih čestica

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

Optimalna vlaga i maksimalna suha prostorna masa

Uzorak zrnatog kamenog materijala zbija se energijom modificiranog Proctorovog postupka (2,66 MN m/m^3). Rezultat ispitivanja je optimalna vlaga, tj. ona količina vode u uzorku koja omogućuje maksimalnu zbijenost materijala uz navedenu energiju, pri kojoj se dobiva maksimalna suha prostorna masa. Ugradnja zrnatog kamenog materijala u nosivi sloj najbolja je pri optimalnoj vlazi. Maksimalna suha prostorna masa po modificiranom Proctorovu postupku ovisi o mineraloško - petrografskom sastavu materijala i njegovu granulometrijskom sastavu, a koristi se kao parametar pri određivanju stupnja zbijenosti ugrađenog sloja. (HRN EN 13286-2 i HRN EN 13286-50 ili jednakovrijedne).

Kalifornijski indeks nosivosti - CBR

Nosivost sloja ocjenjuje se na temelju laboratorijski određenog kalifornijskog indeksa nosivosti – CBR prema normi HRN EN 13286-47 ili jednakovrijednoj. CBR se određuje na pokusnim tijelima zbijenim uz optimalnu vlagu prema normi HRN EN 13286-2 ili jednakovrijednoj. Zahtjev za nosivost zrnatog kamenog materijala, izražen kao kalifornijski indeks nosivosti – CBR, za drobljeni kameni materijal ili mješavinu prirodnog šljunka s više od 50% drobljenog kamenog materijala, je najmanje 80%.

Na materijalima za izradu nosivog sloja od nevezane mješavine potrebno je provesti prethodna ispitivanja:

- Sadržaj vode (ISO/TS 17892-1)
- Koeficijent nejednolikosti (granulometrijski sastav) (ISO/TS 17892-4, HRN EN 933-1), za drobljeni kameni materijal d60/d10 od 15 do 50
- Udio sitnih čestica (u pojedinim slučajevima mogu se dopustiti i zrnati materijali s nešto drugačijim sastavima, ako se ostalim ispitivanjima dokaže njihova uporabljivost i ako to dobri nadzorni inženjer. Udio zrna manjih od 0,02mm smije biti veći od 3% (ne veći od 5%) ukoliko se radi o česticama kamenog porijekla u područjima manjih dubina smrzavanja (blagih klimatskih uvjeta) što trebaju odobriti nadzorni inženjer i projektant.
- Udio organskih tvari i lakih čestica (HRN EN 1744-1) < 2%
- Suha prostorna masa (modificirani Proctor) (HRN ENU.B1.016 13286-2)
- Kalifornijski indeks nosivosti, CBR (HRN EN 13286-47) za drobljenac >80%

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

Zahtjevi kakvoće za ugrađeni nosivi sloj

Završeni nosivi sloj od nevezane mješavine mora zadovoljavati zahtjeve za modul stišljivosti, stupanj zbijenosti, granulometrijski sastav, ravnost površine sloja, visinu i debljinu, te položaj i nagib propisane u projektu te prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama - MAPA III, Hrvatske ceste – Hrvatske autoceste, 2001.

- Modul stišljivosti i stupanj zbijenosti

Na ugrađenom sloju od zrnatog kamenog materijala ispituju se, nakon geodetskog prijama u pogledu

visina i položaja modul stišljivosti, metodom kružne ploče prema HRN U.B1.046 ili jednakovrijednoj, i stupanj zbijenosti, ispitivanjem prostorne mase prema normi HRN U.B1.016 ili jednakovrijednoj.

Modul stišljivosti i stupanj zbijenosti nosivog sloja bez veziva moraju zadovoljavati uvjete iz projekta (Ms≥ 70 MN/m^2 na donjem nosivom sloju 0/63 ispod kolnika, Ms≥ 100 MN/m^2 na donjem nosivom sloju 0/32 ispod kolnika, odnosno Ms≥ 60 MN/m^2 na donjem nosivom sloju 0/32 ispod pješačkih staza) i Općih tehničkih uvjeta za radove na cestama (HC, 2001.).

Osim navedenog materijal mora zadovoljavati i:

- Granulometrijski sastav materijala mora zadovoljavati već navedene zahtjeve, uzorkovan na mjestu ugradnje, a prije zbijanja.
- Ravnost površine sloja mjerena letvom duljine 4 m (HRN EN 13036-7 ili jednakovrijedno) smije odstupati najviše 20 mm.
- Visinski položaj izvedenog sloja provjerava se geodetskim snimanjem na mjestima ispod rubova kolnika, te sredine kolnika, a odstupanja mogu biti najviše ±15mm. Iznimno, uz odobrenje nadzornog inženjera, odstupanja naniže mogu biti do najviše -30mm, s time da se za visinu odstupanja izvede nadomjestak sljedećim slojem na trošak izvođača.
- Nagib mora biti jednak poprečnom i uzdužnom nagibu projektirane površine. Odstupanja ne smiju biti veća od ±0,4% apsolutno od nagiba zadanog projektom.

Prijevoz i ugradnja zrnatog kamenog materijala
Proizvedeni ili prirodni zrnati kameni materijal prevozi se do mjesta ugradnje pogodnim prijevoznim sredstvima. Uz materijal obavezno treba priložiti odgovarajuću dokumentaciju kojom se dokazuju svojstva nevezanog granuliranog kamenog materijala. Navedena dokumentacija se daje na uvid nadzornom inženjeru koji ne smije dopustiti ugradnju materijala koji nema valjanu dokumentaciju.

Nosivi sloj od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala ugrađuje se, između posteljice i vezanog nosivog sloja (cementna stabilizacija, BNS). Nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala može se raditi kada nadzorni inženjer preuzme posteljicu te odobri početak rada. Nadzorni inženjer provjerava: ravnost, projektiranje nagiba, pravilno izvedenu odvodnju, položaj i tražene uvjete kakvoće.
Izvođač je dužan održavati posteljicu u stanju u kakvom je bila u vrijeme preuzimanja od nadzornog inženjera. Ako iz bilo kojeg razloga dođe do oštećenja posteljice, izvođač ju je dužan ponovno dovesti u stanje koje odgovara traženim zahtjevima i o tome podnijeti dokaze nadzornom inženjeru.
Nosivi se sloj ne smije ugrađivati na smrznutu podlogu, kao niti od smrznutog materijala, a poslije obilnije kiše i otapanja snijega treba pričekati sa zbijanjem dok se suvišna voda ne ocijedi iz materijala.
Nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala može se na uređenoj posteljici raditi navoženjem zrnatog kamenog materijala i razastiranjem pomoću grejdera, te zbijanjem i razastiranjem zrnatog kamenog materijala pomoću razastirača (finišera) i zbijanjem.
U oba slučaja određena se količina materijala razastire s takvim nadvišenjem da se nakon zbijanja dobije sloj projektirane debljine, što se određuje na pokusnoj dionici.
U radu treba paziti da ne dođe do segregacije zrnatog materijala. Dođe li do segregacije, segregirana mjesta treba zamijeniti homogenim materijalom.
Prije zbijanja i tijekom zbijanja treba regulirati vlažnost materijala tako da bude oko optimalne vlage određene po normi HRN U.B1.038.
Zbijanje počinje nakon završenog planiranja i profiliranja.
Zbijanje se obavlja vibracijskim strojevima: vibropločama, kompaktorima, vibrovaljcima ili valjcima s

gumenim kotačima, kombiniranim valjcima s gumenim i metalnim kotačima, posebno ili u kombinaciji.
Zbijanje treba obavljati pažljivo, nakon razastiranja materijala, preko cijele površine sloja. Valjci i/ili uređaji za nabijanje moraju se kretati stalnom brzinom od 2,5 km/h do 4 km/h. Posebnu pozornost treba posvetiti dobroj zbijenosti sloja. Površina sloja mora biti dobro zatvorena, jednoliko - mozaičnog izgleda.
Sva mjesta koja možda nisu dostupna strojevima za zbijanje treba zbiti drugim sredstvima i načinima u skladu sa zahtjevima. Takva mjesta kao i načine rada odobrava nadzorni inženjer, a na prijedlog izvođača.
Svi zahtjevi za ugrađeni sloj moraju biti zadovoljeni prije polaganja idućeg sloja. Zbijanje sloja mora se ponoviti, ako je u razdoblju između ugradnje nosivog sloja i sljedećeg sloja kolničke konstrukcije došlo do smrzavanja, jačih oborina, oštećenja zbog gradilišnog prometa ili naknadnih radova na postojećem sloju

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 m^2 ili stupnja zbijenosti volumometrom u odnosu na maksimalnu zbijenost po modificiranom Proctorovu postupku, najmanje na svakih 500 m^2
- ispitivanje granulometrijskog sastava, najmanje na svakih 3000 m^2,
- 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,
- 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, 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, poloæaja 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(program ispitivanja).

NOSIVI SLOJ OD KAMENOG MATERIJALA VEZANOG HIDRAULIČNIM VEZIVOM
Nosivi sloj od kamenog materijala vezanog hidrauličnom vezivom izrađen je od:

- mješavine kamenog materijala do najveće nominalne veličine zrna 32 mm,
- hidrauličnog veziva i
- vode.

Svi materijali moraju udovoljavati važećim propisima i normama, zahtjevima danim u ovom programu kontrole i osiguranja kvalitete, te Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.).
Sloj je predviđen u kolničkoj konstrukciji na mjestima autobusnih stajališta, u debljini 20 cm u zbijenom stanju. Isti se izvodi umjesto nevezanog nosivog sloja 0/32 mm. Tlačna čvrstoća stabiliziranog kamenog materijala treba se kretati u granicama f_{28d}=3.0-6.0MN/m^2.
Nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala stabiliziranog hidrauličnim vezivom može se izvoditi tek nakon što nadzorni inženjer preuzme prvi sloj na koji se polaže u pogledu ravnosti i projektiranih nagiba, te ostalih uvjeta navedenih u poglavlju o nevezanom nosivom sloju.
Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete, zahtjevima nadzornog inženjera i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.).

Zrnati kameni materijal
Granulometrijska se krivulja zrnatog kamenog materijala za ovaj sloj mora nalaziti unutar granica definiranih u Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.). Primijenjuju se granice definirane za teško prometno opterećenje.
Zrnati materijal ne smije sadržavati više od 2% organskih tvari i lakih čestica.
Optimalna vlažnost i fizičko-mehanička svojstva zrnatog kamenog materijala definirana su u odgovarajućim normama, te Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.).

Hidraulično vezivo
Tehnička svojstva cementa za hidrauličkim vezivom vezanu mješavinu specificirana su prema normi HRN EN 197-1 ili jednakovrijednoj. Na temelju zadovoljenih zahtjeva za cement izdaje se odgovarajuća isprava o sukladnosti. Kod odabira cementa za hidrauličkim vezivom vezanu mješavinu potrebno je odabrati cement nižih razreda tlačne čvrstoće. Iznimno, ako nije moguće pribaviti takav cement moguća je primjena i ostalih vrsta cementa ako se laboratorijskim ispitivanjima i na pokusnoj dionici dokaže pogodnost za primjenu.

Voda
Tehnička svojstva vode za hidrauličkim vezivom vezanu mješavinu specificirana su prema normi HRN EN 1008 ili jednakovrijednoj. Pitka voda ili voda iz vodovoda može se upotrijebiti bez ispitivanja i dokaza o kvaliteti.

Stabilizacijska mješavina
Mješavina za hidrauličkim vezivom vezanu mješavinu mora odgovarati zahtjevima norme HRN EN 14227-1 ili jednakovrijednoj.

Na stabilizacijskoj mješavini ispituju se sljedeća svojstva:
- određivanje tlačne čvrstoće prema normi HRN EN 13286-41 ili jednakovrijednoj,
- ispitivanja otpornosti cementom stabiliziranog materijala na smrzavanje

Stabilizacijsku mješavinu potrebno je razvrstati obzirom na postignute tlačne čvrstoće prema HRN EN 14227-1 točka 6.5.2.2 (sustavu 1) ili jednakovrijednoj. Zahtijevani razredi čvrstoća su:
- razred C1,5/2 ili C3/4 ili C5/6 za uzorke starosti 7 dana. Napominje se da tlačna čvrstoća nakon 7 dana ne smije biti niža od 2,5MN/m^2 niti veća od 5,5MN/m^2
- razred C3/4 ili C5/6 za uzorke starosti 28 dana. Napominje se da tlačna čvrstoća nakon 28 dana ne smije biti niža od 3 MN/m^2 niti veća od 6,5MN/m^2

Ovi zahtjevi odnose se na cemente razreda 32,5 i 42,5 specificirane kroz HRN EN 197-1 ili jednakovrijednoj.
Ukoliko se primijeni drugo vezivo kao što je troska, leteći pepeo ili drugo hidraulično vezivo tehnička svojstva mješavine moraju biti specificirana prema HRN EN 14227-2, HRN EN 14227-3 ili HRN EN 14227-5 ili jednakovrijednima. Zahtijevani razredi čvrstoća ostaju isti kao kod upotrebe cementa, ali se ustanovljuju drugi (dulji) vremenski rokovi za njegu epruveta. To se radi na osnovi laboratorijskih ispitivanja i uz suglasnost nadzornog inženjera.

Hidrauličnim vezivom vezana mješavina, osim što mora zadovoljiti navedene razrede čvrstoća, mora biti postojana i prema smrzavanju. Nakon dvadesetosmodnevnog njegovanja uzoraka izrađenih prema HRN EN 13286-50 ili jednakovrijednoj, uzorci se izlažu na 14 ciklusa smrzavanja (8h do -15 ºC) i odmrzavanja (16h do +20 ºC). Završetkom ciklusa smrzavanja i odmrzavanja ispituje se tlačna čvrstoća uzoraka prema HRN EN 13286-41 ili jednakovrijednoj i uspoređuje s onima koji nisu bili podvrgnuti ciklusima smrzavanja i odmrzavanja. Indeks smanjenja tlačne čvrstoće smije biti najmanje 80%.

Postupci prije početka izrade nosivog sloja od hidrauličnim vezivom vezane mješavine

Postupci prije početka izrade ovog nosivog sloja uključuju:
- pribavljanje isprava o sukladnosti za pojedine komponente mješavine (agregat, vezivo, voda),
- izradu prethodnog sastava hidrauličnim vezivom vezane mješavine,
- prenošenje prethodnog sastava hidrauličnim vezivom vezane mješavine na postrojenje za miješanje,
- izradu dokaznog radnog sastava, i
- prema potrebi izradu pokusne dionice.

Sve ove postupke provodi ovlašteni laboratorij, a izvođač o svom trošku mora osigurati njihovo provođenje. Nadzorni inženjer treba na temelju prethodnih ispitivanja, prije početka radova, odobriti izradu ovog nosivog sloja.

Isprave o sukladnosti za komponente mješavine
Isprave o sukladnosti za komponente mješavine služe kao dokaz upotrebljivosti tih materijala za određenu namjenu. Kad se pribave isprave o sukladnosti pristupa se izradi prethodnog sastava.

Tehnička svojstva izvedenog sloja
Ugrađeni nosivi sloj od hidrauličnim vezivom vezane mješavine mora zadovoljavati zahtjeve kakvoće u pogledu stupnja zbijenosti, ravnosti površine, debljine sloja, homogenosti pri ostvarenoj zbijenosti, te visine, položaja i nagiba sloja.

Stupanj zbijenosti
Stupanj zbijenosti je omjer između suhe prostorne mase ugrađenog sloja i maksimalne suhe prostorne mase određene po modificiranom Proctorovu postupku prema normi HRN EN 13286-2 i HRN EN 13286-50 ili jednakovrijednima, izražen kao postotak. Stupanj zbijenosti mora biti najmanje 98%.

Ravnost površine
Ravnost površine mjeri se prema normi HRN EN 13036-7 kao odstupanje površine sloja od letve duljine 3 m. Odstupanje od letve smije biti najviše 15 mm.

Debljina sloja
Debljina sloja određena je projektom i iznosi 20 cm. Odstupanje debljine ugrađenog sloja, od projektirane, ne smije biti veće od ± 15 mm.

Homogenost sloja
Sloj mora imati potrebnu homogenost pri ostvarenoj zbijenosti. Nosivi sloj od hidrauličnim vezivom vezane mješavine smatra se homogenim ako je koeficijent varijacije mjerenja zbijenosti ugrađenog sloja manji od 3%.

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 slijedećim slojem na trošak izvođača.

Nagib
Nagib mora, u pravilu, biti jednak poprečnom i uzdužnom nagibu projektirane površine. Odstupanja ne smiju biti veća od ± 0,4% apsolutno od nagiba zadanog projektom.

Proizvodnja stabilizacijske mješavine
Zrnati kameni materijal miješa se s vezivom i vodom u homogenu mješavinu. Postrojenje za miješanje mora osiguravati točno i precizno doziranje količine zrnatog kamenog materijala, veziva i vode.
Prije početka rada, vage za zrnati kameni materijal i vezivo te uređaj za mjerenje protoka vode moraju biti atestirani. Postrojenje za proizvodnju mješavine treba biti što bliže gradilištu, jer je ugradnja mješavine vremenski uvjetovana.
Za miješanje se primjenjuju specijalna postrojenja za proizvodnju stabilizacijskih mješavina ili pogodne betonske miješalice bunkerskog ili kontinuiranog tipa.
Mješavina cementne stabilizacije za izradu nosivog sloja proizvodi se u postrojenjima za miješanje, a može proizvoditi i postupkom miješanja odgovarajućim strojevima na mjestu ugradnje uz odobrenje nadzornog inženjera.
Vrijeme miješanja sastojaka za stabilizacijsku mješavinu mora biti podešeno tako da iz postrojenja izlazi mješavina s potpuno obavijenim zrnima osnovnog kamenog materijala mortom od hidrauličnog veziva, sitnih čestica kamenog materijala i vode. Gotova stabilizacijska mješavina ne smije sadržavati suha zrna kamenog materijala, niti dijelove suhog i nedovoljno izmiješanog hidrauličnog veziva.
Mješavina cementne stabilizacije ne smije se proizvoditi od smrznutog zrnatog kamenog materijala.

Prijevoz i ugradnja
Proizvedena stabilizacijska mješavina prevozi se na mjesto ugradnje kamionima kiperima, a naročito

je važno da se prijevoz obavi u kratkom vremenu, jer je vrijeme od proizvodnje mješavine do završene ugradnje u sloj ograničeno.
Nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala stabiliziran hidrauličnim vezivom kao dio kolničke konstrukcije ugrađuje se, između nosivog sloja od nevezanog zrnatog kamenog materijala i habajućeg sloja asfalta.
Nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala stabiliziranog hidrauličnim vezivom može se raditi tek nakon što nadzorni inženjer preuzme sloj na koji se isti polaže te odobri početak rada. Prije polaganja stabilizacijske mješavine, podloga na koju se polaže mora biti vlažna. Stabilizacijska se mješavina ne smije ugrađivati na smrznuti sloj.
Ako je sloj na koji dolazi stabilizacijska mješavina zasićen vodom, kao poslije obilnije kiše ili otapanja snijega, treba pričekati s ugradnjom, dok se suvišna voda ne ocijedi iz podloge.
Izvođač je dužan održavati mehanički zbijeni nevezani nosivi sloj u stanju u kakvom je bio u vrijeme preuzimanja od nadzornog inženjera. Ako iz bilo kojeg razloga dođe do oštećenja nosivog sloja, izvođač je isti dužan ponovno dovesti u stanje koje odgovara traženim zahtjevima i o tome podnijeti dokaze nadzornom inženjeru.
Stabilizacijska se mješavina ne smije ugrađivati pri temperaturi zraka nižoj od 5°C i kada su izgledi da temperatura u roku 24 sata padne ispod te vrijednosti. Ako tijekom izrade sloja padne kiša, odmah se prekida proizvodnja stabilizacijske mješavine, a razastrta se mješavina hitno zbija u sloj te prekriva zaštitnom folijom. Kad je toplo, a osobito ako je i vjetrovito vrijeme, treba obratiti pažnju na brzi gubitak vlage iz razastrte mješavine i ugrađenog sloja.
Na pripremljenu podlogu mješavina se razastire odgovarajučim razastiračima ili finišerima da bi se osigurala jednolična debljina sloja i ravnost površine. Svježa mješavina razastire se odjednom po cijeloj površini.
Neposredno iza razastiranja, sloj treba jednoliko i pažljivo zbijati preko cijele površine vibropločama, kompaktorima, vibrovaljcima i valjcima s gumenim kotačima, posebno ili u kombinaciji.
Sva mjesta koja možda nisu dostupna strojevima za zbijanje treba zbiti u skladu s traženim zahtjevima drugim sredstvima i načinima. Takva mjesta kao i načine rada određuje nadzorni inženjer.
Vrijeme od miješanja stabilizacijske mješavine do završenog zbijanja ovisi o vrsti primijenjenog veziva. U slučaju upotrebe portlandskog cementa, to vrijeme ne smije biti dulje od 2 sata.
Površina sloja nakon završenog zbijanja mora biti ravna, dobro zatvorena, bez uzdužnih tragova i pukotina.
Posebnu pozornost treba posvetiti pravilnom i potpunom zbijanju u blizini uzdužnih i poprečnih spojeva. Kod savitljivih konstrukcija kolnika uzdužni spojevi moraju biti ispod središnjih crta, crta koje razgraničuju kolničke trake i rubnih crta.
Sva područja na kojima je vidljiva segregacija materijala, kao i mjesta na kojima je došlo do oštećenja sloja uslijed nedovoljnog održavanja, gradilišnog prometa, vremenskih nepogoda, naknadnih radova i drugog, moraju se zamijeniti u punoj debljini sloja i naknadno zbiti.
Kada je projektirana debljina stabiliziranog nosivog sloja veća od 30 cm, on se radi u dva i više slojeva. Na kraju radnog dana pri izradi sloja radi se poprečna vertikalna radna spojnica zasijecanjem sloja pri kraju.

Kontrola kakvoće
Tekuća ispitivanja
Minimalna tekuća ispitivanja tijekom rada koja obavlja (osigurava) izvođač jesu:

- ispitivanje stupnja zbijenosti (u odnosu na zbijenost po modificiranom Proctorovu postupku) svježe ugrađenoga sloja na svakih 500 m^2,
- ispitivanje granulometrijskog sastava zrnatog kamenog materijala na svakih 3000 m^2,
- ispitivanje osnovnih parametara koji određuju kakvoću veziva na svakih 100 t veziva,
- ispitivanje tlačne čvrstoće na ispitnim tijelima izrađenim od svježe stabilizacijske mješavine

na svakih 1000 m^2,

- stalna kontrola ravnosti, točnosti profila i debljine ugrađenog sloja na svakom poprečnom profilu ili prema odluci nadzornog inženjera.

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

Kontrolna ispitivanja
Minimalna kontrolna ispitivanja tijekom rada koja obavlja (osigurava) investitor jesu:

- ispitivanje tlačne čvrstoće na pokusnim tijelima izrađenim od svježe stabilizacijske mjеπavine na svakih 3000 m^2,
- kontrola debljine sloja, ispravnosti profila i ravnosti površine na svakih 3000 m^2,
- ispitivanje stupnja zbijenosti u odnosu na zbijenost po modificiranom Proctorovu postupku,
- na svakih 2500 m^2,
- stalna kontrola ravnosti, točnosti profila i debljine ugrađenog sloja na svakom poprečnom profilu ili prema odluci nadzornog inženjera.

Neposredno po obavljenim kontrolnim ispitivanjima, rezultati ispitivanja u pisanom obliku dostavit će se nadzornom inženjeru.

Nakon izrade nosivog sloja stabiliziranog hidrauličnim vezivom svi su postupci usmjereni na njegovanje i održavanje sloja.
Po toplom vremenu treba obratiti pažnju na gubitak vlage iz sloja. Za nastavak hidratacije veziva i očvršćivanje sloja nužno je zadržati dovoljno vlage u sloju. To se postiže redovitim prskanjem sloja vodom. Prskanje treba provoditi tako da se ne oštećuje površinu ugrađenog sloja, a sloj treba održavati vlažnim najmanje sedam dana nakon ugradnje.
Po izrađenom sloju ne smije se sedam dana odvijati promet, niti se smiju raditi sljedeći slojevi kolničke konstrukcije.
Iznimno, uz odobrenje nadzornog inženjera, ovaj se rok može skratiti, ali prethodno mora biti laboratorijskim ispitivanjima dokazano da je u sloju postignuta zahtijevana kakvoća.
Po hladnom vremenu ugrađeni sloj treba zaštititi od smrzavanja nanošenjem pogodnog zastora, odnosno, nakon sedam dana ugradnjom sljedećeg sloja kolničke konstrukcije.
Prije ugradnje sljedećeg sloja kolničke konstrukcije s površine nosivog sloja stabiliziranog hidrauličnim vezivom treba ukloniti sav nevezan materijal ispuhivanjem komprimiranim zrakom ili četkanjem mehaničkom četkom.
Ugra eni nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala stabiliziranog hidrauliËnim vezivom, preuzima nadzorni inženjer na osnovi zadovoljenih svih zahtjeva.
Sve možebitne 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 sloja dođe do njegovoga oštećenja, uslijed vremenskih nepogoda ili iz bilo kojeg drugog razloga, sloj se mora popraviti i dokazati njegova kakvoća prije izrade sljedećeg sloja kolničke konstrukcije.

BITUMENSKI MEĐUSLOJ ZA SLJEPLJIVANJE BITUMENIZIRANOG NOSIVOG SLOJA SA SLOJEM IZRAĐENIM NA BAZI HIDRAULIČKIH VEZIVA

Bitumenski međusloj za međusobno sljepljivanje bitumeniziranih nosivih slojeva sa slojem izrađenim na bazi hidrauličkih veziva jest tanki sloj bitumena dobiven od bitumenske emulzije prskanjem. Izvodi se u okviru pripreme podloga za izvedbu bitumeniziranih nosivih slojeva kolničke konstrukcije. Sloj izrađen na bazi hidrauličnih veziva prska se polustabilnom anionskom ili kationskom bitumenskom emulzijom, ovisno o vremenskim uvjetima.
Sloj izrađen na bazi hidrauličnih veziva treba poprskati bitumenskom emulzijom u količini od

najmanje 0,5 kg/m^2 najmanje 24 sata prije polaganja asfaltnog sloja. Prskanje bitumenskom emulzijom provodi se isključivo motornim prskalicama, koje omogućavaju jednoliku raspodjelu bitumenske emulzije po površini. Ručno prskanje nije dopušteno, izuzev na mjestima koja nisu dostupna motornoj prskalici i uz suglasnost nadzornog inženjera.
Prije početka prskanja bitumenskom emulzijom, površina sloja izrađenog na bazi hidrauličnih veziva mora biti čista, suha ili prirodno vlažna. Prskanje sloja izrađenog na bazi hidrauličnih veziva bitumenskom emulzijom nije dopušteno za vrijeme kiše, odnosno pri relativnoj vlažnosti zraka većoj od 75 % i pri temperaturi zraka i podloge nižoj od 5 °C.

Kontrola kakvoće
Tekuća i kontrolna ispitivanja se provode sukladno navedenom u poglavlju o asfaltnim mješavinama.

BITUMENIZIRANI NOSIVI SLOJ (BNS)
Nosivi sloj od asfaltbetona AC22 base 50/70, prema normi HRN EN 13108-1 ili jednakovrijednoj, predviđen je u debljini od 7 cm ispod glavne trase i priključnih cesta. Prema tipu agregata i tipu bitumenske mješavine odabrana je mješavina AC22 base 50/70 AG6 M2.
Kao vezivo mora se primijeniti tip bitumena 50/70 prema EN 12591 ili jednakovrijednoj.
Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti agregata određuju se odnosno provode prema normi HRN EN 13043. Agregat, punilo koje se koristi za izradu nosivog sloja asfaltbetona AC 22 base 50/70 i svi drugi sastavni materijali moraju zadovoljavati zahtjeve kvalitete propisane Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.).

Proizvodnja, prijevoz i ugradnja opisani su u poglavlju o asfaltnim mješavinama.

Kontrola kakvoće BNS-a
Kontrola kakvoće BNS-a sastoji se od:

- prethodnih ispitivanja,
- tekućih ispitivanja i
- kontrolnih ispitivanja.

Ispituju se materijal, proizvedena asfaltna mješavina u izvedeni sloj.
Sva ispitivanja provode se sukladno propisanom u Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.).

III. ASFALTNE MJEŠAVINE I ASFALTNI SLOJEVI KOLNIKA

Izrada asfaltnog sloja obuhvaća:

- proizvodnju i isporuku predviđene vrste asfaltne mješavine,
- prijevoz asfaltne mješavine i
- ugradnju asfaltne mješavine.

Proizvodnja i isporuka predviđenih vrsta asfaltnih mješavina
Asfaltna baza treba imati certificiranu proizvodnju asfaltnih mješavina prema HRN EN 13108-21 ili jednakovrijednoj, te posjedovati Certifikat proizvodnje izdan od odobrenog tijela.
Uz asfaltnu treba postojati prateći ovlašteni laboratorij koji obavlja poslove tekuće kontrole proizvodnje asfaltnih mješavina, te ugradnje asfaltnih slojeva. Laboratorij treba posjedovati potvrdu o akreditaciji prema normi HRN EN ISO 17025 ili jednakovrijednoj.
Proizvodnja asfaltne mješavine može otpočeti samo u slučaju ako su osigurane dovoljne količine potrebnih materijala za neometanu i ujednačenu proizvodnju.
Svi materijali za proizvodnju asfaltnih mješavina (bitumen, polimerom-modificirani bitumen, agregat i dodaci) moraju biti certificirani.
Plan predviđenih dnevnih kapaciteta proizvodnje bitumenske mješavine dostavit će se prije početka asfalterskih radova.

Prijevoz bitumenske mješavine
Predviđeno je da se bitumenska mješavina prevozi na gradilište kamionima - kiperima, nosivosti 25 do 28 t.
Dno kamiona uvijek mora biti čisto i bez nakupina prašine, blata ili nekog drugog materijala.
Radi sprečavanja lijepljenja bitumenske mješavine mora se predvidjeti prskanje dna i stranica kamiona otopinom kalijevog sapuna u vodi. Nije dopušteno prskanje kamiona naftnim derivatima.
Zbog zaštite od gubitka topline za vrijeme prijevoza bitumenske mješavine, predviđeno je da se sanduk kamiona prekriva odgovarajućim ceradama.

Ugradnja bitumenske mješavine
Asfaltna mješavina može se polagati samo na podlogu koja je ispitana i koju je preuzeo nadzorni inženjer. Vremenski razmak između ispitivanja podloge i ugradnje smije biti najviše 24 sata i za to vrijeme treba zabraniti gradilišni prijevoz po ispitanoj podlozi.
Ako je podloga površinski oštećena zbog vremenskih nepogoda, ili iz bilo kojeg drugog razloga, mora se popraviti prije ugradnje asfaltne mješavine.
Na prometnici i manipulativnim površinama predviđena je ugradnja sljedećih slojeva asfalta:

- nosivog asfaltbetonskog sloja AC 22 base 50/70 AG6 M2, debljine 7,0 cm
- habajućeg sloja AC 11 surf 50/70 AG4 M4, debljine 4,0 cm

Tijekom ugradnje asfaltnih slojeva podloga mora biti čista i suha da se osigura bolja prionjivost (veza) podloge i novog asfaltnog sloja.

Prije ugradnje asfalta, podlogu je potrebno prskati polimerom modificiranom kationskom bitumenskom emulzijom. Prskanje podloge izvodi se isključivo strojno, ravnomjernim nanošenjem

propisane količine odgovarajuće polimerom modificirane kationske bitumenske emulzije. Stvaranje mjestimičnih "lokvica" od bitumenske emulzije na ostruganoj površini treba spriječiti na prikladan način.

Polimerizirana bitumenska emulzija prska se jednolično pomoću motorne prskalice u količini od 0,25 do 0,30 kg/m^2, ovisno o stanju postojeće podloge.

Polaganje asfaltnog sloja moguće je nakon što je iz emulzije isparila sva voda i kada se bitumenski ostatak veže za podlogu.

Nakon prskanja potrebno je poduzeti odgovarajuće mjere da se poprskana površina zaštiti od onečišćenja (da ništa ne dođe na nju) tijekom vremena potrebnog za isparivanje vode i sušenje poprskanog sloja bitumenske emulzije.

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

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

Temperatura asfaltne mješavine prilikom ugradnje mora odgovarati propisima.

Ugradnja asfaltne mješavine vrši se pomoću finišera na način da se osigura kontinuirana ugradnja, bez zastoja. Finišer za asfalt mora biti dobro održavan i sposoban za razastiranje i zbijanje asfaltne mješavine u projektiranoj debljini, kao i da osigura potrebnu ravnost i projektirane nagibe.

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

Tijekom ugradnje asfalta održavat će se stalna veza sa asfaltnom bazom kako bi se mogla uskladiti proizvodnja i ugradnja asfalta, te kretanje finišera brzinom oko 2 do 2,5 m/min bez zastajanja (osim za vrijeme punjenja košare finišera).

Finišer za asfalt mora biti dobro održavan i sposoban za razastiranje i zbijanje bitumenske mješavine u projektiranoj debljini, kao i da osigura potrebnu ravnost i projektirane nagibe. Prije početka ugradnje bitumenske mješavine, potrebno je izvršiti podešavanje određenih parametara ugradnje, uzimajući u obzir vrstu bitumenske mješavine, količinu bitumenske mješavine za ugradnju (podešavanje brzine finišera), debljinu sloja, potrebno nadvišenje i poprečni nagib kolnika.

Pri ugradnji bitumenske mješavine finišerom moraju se poduzeti odgovarajuće mjere za osiguranje kvalitete ugradnje i to:

- pri kipanju bitumenske mješavine u korpu finišera kamion se mora zaustaviti oko 50 cm ispred finišera, kako bi se finišer mogao približiti kamionu, a da se pri tom izbjegne sudar kamiona s finišerom;

- finišer se ne smije kretati po podlozi na kojoj ima ostataka bitumenske mješavine (rasipanje prilikom kipanja) da ne dođe do neravnina na ugrađenom asfaltnom sloju;

- nivo bitumenske mješavine u korpi finišera treba održavati nepromijenjenim i ispunjenim da ne dođe do segregacije bitumenske mješavine u korpi finišera.

Zbijanje bitumenske mješavine mora biti takvo da se postigne propisana i jednolična gustoća asfaltnog sloja.

Broj i kombinacija valjaka, te priprema i primjena valjka za zbijanje, ovisan je o kapacitetu ugradnje, specifičnim radnim uvjetima, vremenskim prilikama, kao i ostalim uvjetima vezano uz ugradnju asfalta. Prije ugradnje bitumenske mješavine potrebna je suradnja i dogovor voditelja asfalterskih radova, tehnologa na ugradnji asfalta na gradilištu, poslovođe, strojara na finišeru i valjcima, kao i ostalog radnog osoblja na ugradnji asfalta. U svrhu postizanja što kvalitetnije ugradnje i zbijanja bitumenske mješavine potrebno je izraditi:

- plan rada
- režim valjanja
- podešavanje rada finišera.

Valjci za zbijanje moraju biti u dobrom stanju, tj. da su sposobni da se zaustave i pokrenu bez trzanja, te da ne puštaju ulje i gorivo na asfaltni sloj koji se valja.

Vrsta i broj valjaka, broj prijelaza valjka, međusobno udaljenost valjka i duljina valjane trake (polja) za svaku vrstu bitumenske mješavine potrebno je utvrditi na pokusnoj dionici.

Uzdužni i poprečni spojevi
Uzdužni spoj je paralelan s osi ceste i u pravilu se izvodi kao vrući spoj.
Poprečni radni spoj okomit je na os ceste. U pravilu su to radni spojevi načinjeni na mjestu prekida rada.
Broj i duljina poprečnih i uzdužnih spojeva mora se svesti na najmanju mjeru, jer su spojevi potencijalno slaba mjesta u kolničkoj konstrukciji. Uzdužni i poprečni spojevi moraju se propisno izraditi i asfalt na spojevima mora imati približno istu gustoću i svojstva kao i na ostalim dijelovima površine.
Rubovi spojeva moraju biti vertikalno odrezani, a ako nisu, moraju se zasijecati prije polaganja druge trake (hladni uzdužni spojevi) ili u nastavku rada (poprečni spojevi) na mjestu pune debljine sloja.
Vertikalna površina na hladnim spojevima mora se dobro premazati vezivom kako bi se osigurala što bolja veza između prethodno i novopoloženog asfaltnog sloja.
Spojevi se premazuju vrućim bitumenom ili nanošenjem odgovarajućih bitumenskih masa u količini od približno 50 g/m^2 za jedan centimetar debljine asfaltnog sloja.
Kod višeslojnih asfaltnih kolnika spojevi se ne smiju preklapati, nego moraju biti razmaknuti za najmanje 150 mm. Uzdužni spoj završnog sloja mora se poklapati s osi ceste.
U voznim se trakama ne smije raditi uzdužni radni spoj.

Kontrola kakvoće

Kontrola kakvoće sastoji se od:

- tekućih ispitivanja
- kontrolnih ispitivanja

Obuhvaćene su ove aktivnosti:

- provedba kontrole kvalitete sastavnih materijala (sirovina) za izradu asfaltnih mješavina
- provedba kontrole kvalitete proizvedene asfaltne mješavine
- provedba kontrole kvalitete ugradnje asfaltnog sloja.

Tekuća i kontrolna ispitivanja provode se sukladno propisanom u Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.).

Izvođač radova pribavit će svu potrebnu dokumentaciju i uvjerenja o kvaliteti za sve potrebne materijale koji su predviđeni na izradi novog asfaltnog sloja. Kontrolu kvalitete sastavnih materijala za izradu asfaltnih mješavina i kontrolu kvalitete proizvodnje asfaltnih mješavina obavljat će laboratorij, koji je opremljen za sva potrebna izvođačka ispitivanja prema važećim hrvatskim normama, te Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.).

Kontrolu kvalitete na gradilištu provodit će tehnolog odnosno nadzorni inženjer odgovoran za izvedbu asfaltnog dijela kolničke konstrukcije.

Ispitivanja uzoraka ugrađenog sloja provoditi će se u ispitnom laboratoriju. O rezultatima ispitivanja izvođačke (unutarnje) kontrole u tijeku izvođenja asfalterskih radova, izvođač će voditi pismenu evidenciju koju će dostaviti nadzornom inženjeru na ovjeru i odobrenje u svrhu nastavka slijedeće faze rada.

Ovi rezultati ispitivanja služe i pri završnoj ocjeni kvalitete izvedenih radova.

Izvještaj o obavljenoj tekućoj kontroli izvedenih radova dostavlja se nadzornom inženjeru i služi kao jedan od dokumenata u svrhu ocjenu kvalitete izvedenih predmetnih radova.

U svrhu dokaza ostvarene kvalitete izvedenih predmetnih radova, a prema naprijed opisanom sustavu osiguranja kvalitete, prilažu se slijedeći dokumenti:

- Certifikat, Izjava o svojstvima i Uputa. Na dostavnici ili zasebno treba biti CE oznaka proizvoda.
- izvještaj o prethodnom sastavu asfaltne mješavine i pripadajući radni sastavi
- izvještaj o izvođačkoj (unutarnjoj) kontroli kvalitete proizvedene asfaltne mješavine i ugrađenog asfaltnog sloja.

KATIONSKA BITUMENSKA EMULZIJA ZA POVEZIVANJE ASFALTNIH SLOJEVA

Kationske bitumenske emulzije namijenjene su za međusobno povezivanje asfaltnih slojeva. Nanose se prskanjem u jednolikom sloju na suhu i čistu površinu. Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti kationskih bitumenskih emulzija određuju se odnosno provode prema normi HRN EN 13808 ili jednakovrijednoj, normama na koje ta norma upućuje i odredbama ovoga Projekta.

Za povezivanje asfaltnih slojeva na cestama sa srednjim prometnim opterećenjem ovim se projektom predviđa nemodificirana kationska emulzija. Kationske emulzije moraju zadovoljavati tehnička svojstva navedena u odgovarajućim normama, Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.).

Potvrđivanje sukladnosti kationskih bitumenskih emulzija provodi se prema odredbama Dodatka za norme HRN EN 13808 ili jednakovrijedne (sustav 2+) i odredbama ovoga Projekta.

U okviru početnog ispitivanja kationskih bitumenskih emulzija proizvođač je obvezan provesti laboratorijska ispitivanja svih tehničkih svojstava navedenih u tablici IV-27.

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

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

Kontrolu kationskih bitumenskih emulzija prije primjene provodi izvođač asfalterskih radova prema zahtjevima vlastitog Plana kvalitete.

Kationske bitumenske emulzije uzorkuju se sukladno normi HRN EN 58 ili jednakovrijednoj, ispitivanja se provode prema normama navedenim u tablici IV-27.

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

IV. TESARSKI RADOVI

Kod izvođenja tesarskih radova moraju se primjenjivati svi važeći propisi i standardi za drvene konstrukcije.
Upotrijebljena građa mora zadovoljavati HRN D.A0.020 ili jednakovrijednu.

Oplata mora biti izrađena točno prema mjerama označenim u nacrtima za dijelove koji se betoniraju i to sa svim potrebnim podupiračima. Unutrašnja površina mora biti stabilna, otporna, ukrućena i dovoljno poduprta, tako da se ne može izvinuti, savinuti ni popustiti u bilo kojem smjeru.

Oplata mora biti izrađena tako da se može lako skidati, bez potresa i oštećenja konstrukcije, a smije se skidati tek pošto ugrađeni beton dobije odgovarajuću čvrstoću.

Pri skidanju oplate nakon dovršenja objekta treba s konstrukcije odstraniti oplatu sa svim njenim elementima, te sortirati građu u gomilama na određenim mjestima udaljenosti do 20 m od objekta.

Građa za izvedbu oplate mora odgovarati propisima i to :

- rezana jelova građa HRN D.C1.040, HRN D.C1.041 ili jednakovrijedno
- glatke ploče HRN D.C5.026.-70 - šper ploče HRN D.O5.043 ili jednakovrijedno
- čavli HRN M.B4.021 ili jednakovrijedno

Oplata se obračunava po GN 601 ili jednakovrijednoj.

Razupiranje bočnih strana rovova za kanal vrši se ovisno o dubini iskopa rova, vrsti zemljišta, pritisku zemlje i propisima higijensko-tehničke zaštite, platicama debljine 50 mm, položenim jedna iznad druge i poduprtim oknima postavljenim na međusobnom razmaku ovisno o opterećenju zemlje, ali ne većem od 1,5 m. Poprečne grede okvira moraju se utvrditi klinovima i po potrebi vezati skobama za vertikalne grede.

V. ZIDARSKI RADOVI

Kod izvedbe zidarskih radova moraju se u svemu primjenjivati postojeći propisi i standardi prema Pravilniku o tehničkim uvjetima i mjerama za izvođenje zidova zgrada (Sl.list 17/70, 87/91.) ili jednakovrijednom.

Mort za zidanje i žbukanje mora biti klase predviđene stavkom troškovnika.

Materijali moraju zadovoljiti:

- voda HRN EN 1008 ili jednakovrijednu
- cement HRN EN 197 ili jednakovrijednu
- vapno HRN B.C1.020 ili jednakovrijednu
- pijesak HRN U.M 037-040 ili jednakovrijedno.

Pijesak mora biti čist, bez organskih primjesa. Aditivi za mort mogu se upotrebljavati samo prema službenim odredbama i uputama proizvođača.

VI. BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI

U trupu ceste, na ovoj dionici, su slijedeći tipovi betonskih konstrukcija:

- rubnjak, kanalica
- podložni beton
- podloga, obloga i čeoni zidovi propusta.

Budući da se spomenute betonske konstrukcije nalaze u trupu ceste, ili neposredno uz njega, bit će zimi visoko zasićene vodom sa solima za odmrzavanje u uvjetima smrzavanja. To znači da se trebaju svrstati u razred XF4. Izvođač je dužan izraditi Projekt betona/Plan uzimanja betonskih uzoraka.

Svi betonski radovi moraju biti obavljeni u skladu s:

- *Tehničkim propisom za betonske konstrukcije*,
- važećim zakonskim propisima i normama,
- zahtjevima normi: HRN EN 206-1 (ili HRN EN 206), HRN 1128, HRN EN 13670 Izvođenje betonskih konstrukcija ili jednakovrijednima,
- *Tehničkim specifikacijama,*

za koje je odgovoran *Glavni inženjer gradilišta* u suradnji s *Voditeljem unutarnje kontrole kvalitete*.

Kontrola kvalitete izvedbe betonskih i armirano-betonskih radova obavljat će se u skladu s uvjetima navedenim u Tehničkim specifikacijama ponudbene dokumentacije.

Aktivnosti prije početka izvođenja predviđenih radova uključuju:

- pribavljanje dokaza uporabljivosti (certifikata i izjava o svojstvima) za čelik za armiranje i za popravak oštećenog betona
- osiguranje dokaza uporabljivosti betonskih mješavina (Certifikat o tvorničkoj kontroli proizvodnje od strane ovlaštenog tijela i Izjave o svojstvima za pojedine tipove betona, od strane proizvođača betona, Tehničke upute za pojedine tipove betona)
- izrada potrebne dokumentacije (Plan kvalitete izvedbe betonske konstrukcije tj. projekt betona, Izvještaj o ispitivanju)

Tijekom izvođenja betonskih radova odvijaju se slijedeće aktivnosti:

- radnje prije betoniranja (pravilno postavljane oplata, armature i ostalih dijelova, naručivanje betona, transport betona, preuzimanje betona na objektu);
- radnje u tijeku betoniranja (ugradnja i zbijanje betona) i
- radnje poslije betoniranja (njega i zaštita betona).
- laboratorijska kontrola betona pri ugradnji i očvrslog betona

Prije početka izvođenja betonskih radova izradit će se *˝Plan kvalitete izvedbe betonske konstrukcije˝*, gdje će se detaljno razraditi izvođenje i kontrola kvalitete ovih radova.

Radnje prije betoniranja:

- Postavljanje oplata

Za izvedbu pojedinih betonskih i armiranobetonskih elemenata potrebno je pravovremeno izraditi, postaviti i učvrstiti odgovarajuću drvenu, metalnu ili sličnu oplatu.
Oplata se radi prema nacrtima, detaljima i planovima oplate iz projekta, a ako u projektu nema nacrta i detalja oplate, prema pozitivnoj praksi i uputama nadzornog inženjera. Oplata mora biti dobro učvršćena tako da se spriječi bilo kakva deformacija oplate ili njen pomak uslijed pritiska betona i dinamičkih utjecaja za vrijeme betoniranja. Unutrašnje površine oplate moraju biti ravne i glatke, a reške na spoju oplatnih elemenata moraju biti što manje i treba ih zabrtviti kitom ili sličnim materijalom, koji se ne topi u vodi i koji ne djeluje štetno na procese vezanja svježeg betona niti ostavlja tragove boje na licu betona.
Materijali i montaža oplate moraju zadovoljiti uvjete za izradu oplate prema propisima i normama za pojedine vrste materijala.
Podupiranjem i razupiranjem oplate mora se osigurati njena stabilnost i nedeformabilnost pod teretom ugrađenog betona.
Oplate moraju zadovoljiti zahtjeve norme HRN EN 1065 ili jednakovrijedne.
Za vrijeme betoniranja prati se ponašanje oplate. Ako se primjeti popuštanje ili deformacija oplate odmah će se poduzeti odgovarajuće mjere za otklanjanje navedene pojave.

- Ugradnja armature

Sve projektom predviđene vrste betonskog čelika kojima se armiraju pojedini elementi i dijelovi građevine moraju svojstvima i načinom ispitivanja kvalitete zadovoljiti uvjete važećih propisa i norme EN 10080 ili jednakovrijedne. Isporučitelj armature dostavlja dokaze kojima potvrđuje projektom propisana svojstva (Certifikat, Izjava o svojstvima, Tehnička uputa).

Armatura se priprema na gradilištu ili u posebnim radionicama, te se kao gotove savijene šipke ili cijele mreže dopremaju na gradilište i ugrađuju na projektom predviđene pozicije (mjesta).

Armatura se izrađuje prema nacrtima iz projekta.

Armatura mora odgovarati propisima HRN EN 10080, HRN EN 10138, HRN EN 1992-1-1 ili jednakovrijednim. Savijanje točno po nacrtu savijanja. Ostatke komada željeza i željeza nejednolične debljine zabranjeno je ugrađivati. Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih.

- Proizvodnja i kontrola proizvodnje betona

Beton koji će se ugrađivati u objekt proizvodit će se u tvornici betona (betonari), u skladu sa *Zakonom o građevnim proizvodima*, *Tehničkim propisom za betonske konstrukcije*, normom HRN EN 206-1 tj HRN EN 206 i normom HRN 1128, a treba imati *Certifikat o sukladnosti*, *Izjavu o svojstvima, Tehničku uputu i otpremnice (dostavnice)*.
Kontrolu proizvodnje betona obavljat će proizvođač betona u skladu sa *Zakonom o građevnim proizvodima*. Prije isporuke betona odgovorna osoba na gradilištu, putem narudžbenice, definira naziv i tip betona, količinu i vrijeme dostave na gradilište.

Radnje u tijeku betoniranja:

Beton se kod dopreme na gradilište preuzima na temelju Otpremnice, a provjeravaju se svojstva svježeg betona.

- Ugradnja i zbijanje betona

Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura dobro obuhvati betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar propisanih tolerancija te da nema segregacije betona i da beton dobije traženu čvrstoću i trajnost.
Brzina ugradnje i zbijanja betona treba biti dovoljno velika da se izbjegnu radni spojevi u tijeku betoniranja i dovoljno kratka da se izbjegnu pretjerana slijeganja i preopterećenja oplate i skela. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetra, kiše i visoke temperature.
U slučaju da se beton naknadno ugrađuje na prethodno ugrađeni beton, površina ˝starog˝ betona se mora temeljito iščetkati žičanim četkama, isprati vodom i ispuhati zrakom pod tlakom. Ove radnje se provode u dogovoru s Nadzornim inženjerom.

Radnje nakon betoniranja:

- Njega i zaštita betona

Odmah nakon ugradnje, potrebno je beton zaštititi od prekomjernog isušivanja i isparavanja vode iz površinskog sloja betona. Preporuča se betone njegovati nanošenjem kemijskog zaštitnog sredstva za njegu svježeg betona. Sredstvo za zaštitu svježeg betona nanosi se ravnomjerno, prskanjem u količini koju propisuje proizvođač, neposredno po završetku betoniranja, na još svježu površinu vidljivih dijelova betona.
U svrhu zaštite od sušenja pri visokim temperaturama, beton će se dodatno zaštititi mokrim prekrivačima (juta, geotekstil i sl.), te ih redovitim polijevanjem vodom održavati stalno vlažnim.

Isto tako beton je potrebno zaštititi i od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja, te skupljanje svesti na najmanju mjeru.

Ako projektom konstrukcije nije drugačije uvjetovano, beton treba njegovati dok ne postigne najmanje 50 % tlačne čvrstoće.

- Popravci i završna obrada nakon skidanja oplate

Završna obrada provodi se za betonske površine s manjim oštećenjima i pukotinama. Materijal za završnu obradu treba odobriti Nadzorni inženjer.

Laboratorijska kontrola betona pri ugradnji i očvrslog betona:

Laboratorijska kontrola betona pri ugradnji i očvrslog betona obavlja se preko ispitnog laboratorija, u skladu s Tehničkim propisom za betonske konstrukcije – TPBK, normi HRN EN 13670 ili jednakovrijednoj, važećim normama, te radnim uputama i Planu kvalitete izvedbe betonske konstrukcije izvođača radova.

VII. POTPORNI ZIDOVI

Rad na zidovima obuhvaća, ne ograničavajući se na: pregled terena prije početka rada, iskolčenje, iskope za temelje, ugrađivanje betona i armature, izradu betonskih tajača, polaganje drenažnih cijevi, izradu revizijskih okana i poprečnih ispusta drenaže, izradu procjednica (barbakana), izradu kamene zaloge i filtra, izradu glinenih čepova iznad drenaža, kao i uređenje okoliša po završetku radova.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete, zahtjevima nadzornog inženjera i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.).

U ovoj projektnoj dokumentaciji je predviđena izvedba armirano-betonskih potpornih zidova za podupiranje nasipa, kako bi se očuvalo privatno vlasništvo.

Materijali

Beton zidova mora u svemu odgovarati zahtjevima danim u projektu (poglavlje betonskih radova ovog programa kontrole i osiguranja kvalitete), važećim propisima i normama, te Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.).

Armatura mora u svemu odgovarati zahtjevima danim u projektu (poglavlje armatura ovog programa kontrole i osiguranja kvalitete), važećim propisima i normama, te Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.).

Za izradu zidova i druge radove na cestama upotrebljava se cementni mort. Za kakvoću cementa, pijeska i vode vrijede odgovarajuće odredbe dane u projektu (poglavlje betonskih radova ovog programa kontrole i osiguranja kvalitete), važećim propisima i normama, te Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.). Pijesak za mort treba imati krupnoću zrna od 0,2 do 5 mm. Cementni mort se pripravlja prema kriterijima koji vrijede za beton (glavni parametri: vodocementni faktor, konzistencija, gustoća). Mort za zidanje treba biti dovoljno plastičan, ali ne smije biti tekuć. Mort se smije izraditi samo u količini koja se može ugraditi prije nego otpočne njegovo vezivanje. Minimalna tlačna čvrstoća morta treba biti 25,0 MN/m^2.

Oplate za potporne zidove moraju biti izrađene tako da su vidne površine potpuno ravne i glatke, a moraju odgovarati odgovarajućim odredbama propisa za beton i armirani beton, te Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.).

Kontrola kakvoće

Svojstva materijala koji se ugrađuje potrebno je dokazati odgovarajućom dokumentacijom koju provjerava nadzorni inženjer. Ne dozvoljava se ugradnja materijala koji nema valjanu dokumentaciju ili ne zadovoljava uvjete propisane projektom.

Izrada

Prije početka izrade zida izvođač i nadzorni inženjer moraju detaljno pregledati teren i ustanoviti odgovara li teren i tlo odrednicama danim u ovom projektu, te u projektu organizacije građenja. Ako to nije slučaj, potrebno je projekt i tehnologiju rada prilagoditi stvarnim uvjetima na terenu.

Iskop temelja potpornog zida

Iskop za temelje obavlja se u tlu kategorije"C", prema dimenzijama iz projekta. U iskop se priznaje samo prostor prema mjerama iz projekta ili naknadno odobrenim izmjenama od nadzornog inženjera, tj. ne obračunava se višak iskopa.

Izvođač je dužan o svom trošku višak iskopa, ako je nastao njegovom pogreškom, popuniti betonom, kamenim materijalom ili nabijenom zemljom, ovisno o terenskim okolnostima, a prema odluci nadzornog inženjera.

Ako to zahtijevaju terenski uvjeti (veća dubina iskopa, nestabilnost terena), iskop treba razuprijeti i osigurati odgovarajućom konstrukcijom i oplatom.

Ako se zidovi temelje u prašinastim ili glinovitim materijalima, posljednjih 20-30 cm tla potrebno je iskopati neposredno prije betoniranja kako bi se izbjeglo moguće razmešπavanje tla u dnu temelja zbog kiše.

Da se prilikom iskopa ne bi ugrozila ravnoteža padine, zidove treba raditi u kampadama s preskokom svake druge kampade. Duljinu kampada definirana je u projektu, a istu je, u slučaju potrebe, potrebno prilagoditi terenskim uvjetima.

Dno temelja treba detaljno pregledati i utvrditi odgovara li za temeljenje zida, a ako ne odgovara, iskop treba produbiti.

Kontrola kakvoće

Po završetku iskopa temeljne jame na projektiranu dubinu, potrebno je ustanoviti odgovara li materijal u kojem će se temeljiti potporni zid projektom predviđenom materijalu. Ako se ustanovi da materijal temelja ne odgovara materijalu predviđenom u projektu, ili mu je nosivost manja od potrebne, u suradnji s projektantom treba poduzeti mjere da se osigura stabilnost potpornog zida i padine koju će zid pridržavati. Projektom je definiran zahtjev da temeljno tlo mora zadovoljiti Ms ≥ 20 MN/m^2. Određivanje modula stišljivosti (Ms) se vrši kružnom pločom Ø 30 cm najmanje na svakih 50 m^2 uređenog temeljnog tla.

U slučaju da je ispitivanjem modula stišljivosti kružnom pločom Ø 30 cm utvrđeno da temeljno tlo ne zadovoljava uvjete dane u projektu, predviđena je zamjena materijala u temeljnoj jami. Materijal zamjene mora u svemu odgovarati zahtjevima danim u poglavlju Zamjena sloja slabog temeljnog tla boljim materijalom ovog programa kontrole i osiguranja kvalitete.

OPLATA POTPORNOG ZIDA

Oplatu izrađuju kvalificirani tesari, iskusni u takvoj vrsti posla. Oplata mora biti vodonepropusna da ne dozvoljava otjecanje finog cementnog morta i stabilna da ne popusti kod betoniranja. Nastavci oplate moraju biti izvedeni tako da osiguravaju dobro brtvljenje i sprječavanje deformacija, a oplata prednjeg dijela tijela zida glatka i ravna. Prije betoniranja oplatu treba dobro navlažiti. Poslije upotrebe oplata se mora dati lako skinuti. Skida se kad je završen propisani rok za vezanje betona. Potrebno je kontrolirati:

- dimenzije oplate i položaj u skladu s projektom,

- da li je oplata navlažena prije betoniranja,
- da li je oplata učvršćena na odgovarajući način.

Na pozicijama predviđenih dilatacija formiraju se dilatacijske reške tako da se osigura prekid dilatacija betonskog dijela presjeka zida, dok se armatura izvodi kontinuirano bez prekida. Prije izvedbe potrebno je izbor materijala za izradu dilatacijske reške i detalje izrade i ugradnje dogovoriti sa nadzorom.

ARMATURA

Armaturu postavljaju kvalificirani armirači. Armatura treba biti čista i bez naslaga hrđe. Postavljanje armature treba izvoditi prema razmacima i s preklopima definiranim u nacrtima armature. Armatura treba biti povezana i učvršćena da prilikom ugradnje betona i vibriranja ne dolazi do njenog pomicanja. Za osiguranje projektirane debljine zaštitnog sloja betona potrebno je koristiti distancere. Armatura za spoj temelja i tijela zida postavlja se istovremeno s armaturom temelja, a zabranjeno je naknadno uguravanje u svježi beton. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv.
Tijekom radova potrebno je kontrolirati:

- stanje armature (čista i bez naslaga hrđe),
- debljine, broj i razmak šipki,
- učvršćenost armature,
- osiguranje debljine zaštitnog sloja korištenjem distancera.

BETONI I BETONSKI RADOVI

Betonom se izvode temelj i tijelo zida, podloga temelja zida i kanalice.
Za temelj zida i tijelo zida zahtijeva se beton klase C25/30 razreda izloženosti XC3 , maksimalno zrno 32 mm.
Podložni beton temelja zida te kanalice izvodi se betonom klase C16/20. Kvaliteta betona i njegovih komponenti te izvedba betoniranja trebaju zadovoljiti Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17), EN 10080 .
Za izvedbu se može koristiti gotovi tvornički proizveden beton iz tvornice (betonare) koja mora imati odgovarajuću dokumentaciju o tvorničkoj kontroli proizvodnje sukladno odgovarajućoj zakonskoj regulativi. Može se upotrijebiti samo beton za koji se prethodnim ispitivanjem utvrdilo da ispunjava predviđene uvjete kvalitete.
Sastav betona i sastavne materijale za projektirani beton i beton zadanog sastava treba odabrati tako da zadovoljavaju svojstva uvjetovana za svježi i očvrsli beton, uključivo konzistenciju, gustoću, čvrstoću, trajnost, zaštitu ugrađenog čelika od korozije, uzimajući u obzir proizvodni proces i odabrani postupak izvedbe betonskih radova koji uključuju transport, ugradnju, zbijanje, njegovanje i moguće druge tretmane ili obrade ugrađenog betona.
Prije početka predmetnih radova potrebno je izvršiti sva nužna ispitivanja materijala koji će se upotrijebiti, uzimajući u obzir predviđenu tehnologiju izvođenja betonskih radova.
Količina vode (vodocementni faktor) ovisi o agregatu, njegovom granulometrijskom sastavu, vrsti cementa te eventualnim aditivima. Ako se koriste aditivi, proizvođač treba dokazati da neće doći do smanjenja čvrstoće betona.

Agregat

Granulometrijski sastav betona ovisi o opremi koja će se koristiti. Za pripremu betona treba upotrijebiti agregat u frakcijama, a maksimalna veličina zrna radi kvalitetnije ugradnje betona za potporni zid d=32 mm. Granulometrijski sastav mješavine agregata utvrđuje se eksperimentalno, obzirom na način i uvjete ugrađivanja i transporta betona, kao i ostale faktore koji mogu utjecati na kvalitetu betona. Agregat mora zadovoljavati zahtjeve prema normi: HRN EN 12620.

Cement

Za spravljanje betona treba koristiti cement CEM II 42,5 N (Portland cement).

Izvođač radova je dužan pribaviti odgovarajuće dokumente o sukladnosti cementa s traženim svojstvima prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17), Cijela količina cementa treba potjecati od istog proizvođača.

Količina cementa po m^3 mora se odrediti recepturom i to tako da se dobiju tražene klase betona.

Cement mora zadovoljavati zahtjeve prema normi: HRN EN 197-1; HRN EN 197-2.

Voda

Voda za pripremu betona treba biti čista i bez štetnih sastojaka, što se potvrđuje atestom. Ako se upotrebljava obična voda za piće, nije potreban atest da kvaliteta odgovara propisanom. Voda za pripremu betona mora zadovoljavati zahtjeve prema normama: HRN EN 206-1, HRN EN 1008.

Kemijski dodaci

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

Smiju se rabiti samo oni kemijski dodaci koji imaju potvrdu sukladnosti s uvjetima navedene norme koju je izdala ovlaštena hrvatska institucija. Kemijski dodaci koji nisu uvjetovani navedenom normom mogu se rabiti samo uz odgovarajuće tehničko dopuštenje nadležnog ministarstva ili institucije koju to ministarstvo ovlasti.

Transport i ugradnja betona

Izbor načina transporta mora garantirati homogenost svježeg betona i konstantnost njegova sastava.

Beton se transportira specijalnim vozilima (mikserima). Za podložne betone C16/20 dozvoljava se transport i suhe mješavine agregata i cementa, ako na mjestu dodavanja vode postoji uređaj za doziranje.

Zabranjuje se naknadno dodavanje vode betonskoj mješavini.

Betonska mješavina mora imati prije samog ugrađivanja konzistenciju u propisanim granicama.

Betoniranje kod temperature ispod +5°C i iznad +30°C moguće je samo uz pridržavanje posebnih mjera.

Izvedba jednog pilota obavlja se u kontinuitetu i nema mogućnosti uspješne intervencije u slučaju prekida betoniranja. I betoniranje kampada potpornog zida treba obavljati u kontinuitetu. Imajući sve to u vidu zahtjeva se osiguravanje pravovremene isporuke kvalitetnog betona u dovoljnoj količini.

Beton se u pravilu ugrađuje odmah nakon izrade, odnosno u vremenu koje osigurava njegovu konzistenciju propisanu projektom, te betoniranje jednog pilota ili kampade zida mora završiti u kontinuitetu u što kraćem roku prije početka vezivanja betona.

Idealno spravljeni beton bit će bezvrijedan ukoliko ne pristiže uvijek na vrijeme na mjesto ugradnje.

Ugradnja betona se izvodi uz upotrebu betonskih pumpi i vibracijskih sredstava. Nije dozvoljeno sipanje betona koje može dovesti do segregacije.
Tijelo zida betonira se u oplati nakon slaganja armature, te preuzimanja oplate i armature od strane Nadzora. Zaštitni sloj betona ne smije biti manji od 2,5 cm. Obavezna je upotreba distancera za osiguranje zaštitnog sloja.
Svježi beton potrebno je zaštititi od bilo kakvog potresanja, a očvrsli od preranog opterećivanja. Beton treba njegovati najmanje 14 dana.

Betoniranje temelja zida

Betoniranjem temelja može se započeti tek nakon što se o ispravnosti izvedbe temeljne jame uvjerio nadzorni inženjer.

Kakvoća betona mora biti prema projektu, tehničkoj dokumentaciji i ovom programu kontrole i osiguranja kvalitete. Beton mora zadovoljavati i odgovarajuće odredbe propisa za beton i armirani beton i odredbe iz Općih tehničkih uvjeta za radove na cestama (HC, 2001.).

Ako se iskopi za temelje zida razupiru, nije dopušteno ostavljanje dijelova oplate ili razupora u temelju.

Beton se obavezno ugrađuje vibracijskim sredstvima.

Betoniranje zida izvan temelja

Zid izvan temelja treba betonirati u propisno izrađenoj i pripremljenoj oplati, koja osigurava mjere i položaj zida prema projektu.

Kakvoća betona mora biti prema projektu, tehničkoj dokumentaciji i ovom programu kontrole i osiguranja kvalitete. Beton mora zadovoljavati i odgovarajuće odredbe propisa za beton i armirani beton i odredbe iz Općih tehničkih uvjeta za radove na cestama (HC, 2001.).

Beton se miješa strojno, a ugrađuje vibriranjem tako da ne dođe do segregacije i da površine betona nakon skidanja oplate budu ravne i glatke. Ne dopuštaju se horizontalni prekidi u betonu. Ako ipak nastanu, u prekid zida treba ugraditi sidra od armature u količini 0,3% od betonskog presjeka, a površinu spojeva obraditi kao pri nastavku betoniranja.

Izrada betonskih tajača

Iza potpornih zidova radi se betonska tajača i postavlja perforirana drenažna cijev za prihvat podzemne vode u svemu prema projektu. Kakvoća betona dana je u projektu. Visinski položaj tajače provjerava nadzorni inženjer. Drenažne cijevi su predviđene plastične, promjera 100 mm s perforiranom gornjom polovicom plašta.

Cijevi moraju biti položene u neprekidnom padu, na što treba obratiti osobitu pažnju kod malih projektiranih padova.

Svojstva drenažnih cijevi koje se ugrađuju potrebno je dokazati odgovarajućom dokumentacijom koju provjerava nadzorni inženjer. Ne dozvoljava se ugradnja drenažnih cijevi koje nemaju valjanu dokumentaciju ili ne zadovoljavaju uvjete propisane projektom.

Izrada procjednica

Na mjestima predviđenim u projektu, ili koja odredi nadzorni inženjer, rade se procjednice (barbakane) kroz potporni zid. Procjednice mogu biti izrađene pomoću plastičnih cijevi promjera 80 mm. Postavljaju se na svaka 2 metra duljine zida. Za vrijeme ugradnje betona, cijevi trebaju biti dobro osigurane protiv pomicanja i mogućeg oštećenja. Cijevi koje su predviđene za ugradnju moraju imati dokaze o traženoj kakvoći, a njihovu primjenu odobrava nadzorni inženjer.

DEPONIRANJE MATERIJALA

Materijal se odlaže:

- kada postoji višak materijala iz iskopa,

- kada se utvrdi da je materijal iz iskopa nepogodan za izradu nasipa ceste,

- kada se zbog dinamike građenja ne isplati čekanje na izradu nasipa iz iskopa.

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete, zahtjevima nadzornog inženjera i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.).

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

Pri izradi i oblikovanju samostalnih odlagališta na drugim mjestima, potrebno je punu pažnju posvetiti pravilnoj odvodnji oko odlagališta i na odlagalištu kako bi se izbjeglo moguće stvaranje klizišta i oštećenja pokosa nasipa uslijed erozivnog djelovanja oborinske i procjedne vode.

Potrebno je također uzeti u obzir geotehnička svojstva tla na kojem se oblikuju veća odlagališta, radi sprječavanja nastanka mogućih klizišta i ostalih deformacija tla.

Odlagališta moraju biti pravilno isplanirana i uređena prema projektu ili zahtjevu nadzornog inženjera.

Ako se ne bi moglo postići prirodno zatravljivanje odlagališta, potrebno ga je na zahtjev nadzornog inženjera umjetno ozeleniti.

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

2.1.5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I NAČIN GOSPODARENJA OTPADOM

A) Posebni tehnički uvjeti

Opće tehničke uvjete gradnje za izvedbu građevine predložile su "Hrvatske ceste" u svojim "Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama" od 2001. g., a projektant ih u potpunosti prihvaća u dijelu Općih tehničkih uvjeta koji su na snazi.

B) Način zbrinjavanja građevnog otpada

Sukladno članku 54. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 98/19, 125/19) Izvođač radova je odgovoran za:

- gospodarenje građevnim otpadom nastalim tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima i zakonu koji uređuju gospodarenje otpadom,
- oporabu i/ili zbrinjavanje građevnog otpada nastalim tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima i zakonu koji uređuju gospodarenje otpadom

Sukladno tome, izvođač mora uračunati u sve stavke troškovnika u kojima se javlja građevinski otpad, sve troškove koji proizlaze iz gore navedene obveze.

Nakon izgradnje predmetne građevine i uklanjanja eventualnih nedostataka, potrebno je zbrinuti građevni otpad, kako bi se predmetna građevina što više uklopila u postojeći okoliš. Na taj način smanjio bi se osjećaj devastacije okoliša, te udovoljilo ekološkim aspektima.
Prilikom zbrinjavanja građevnog otpada posebnu pozornost potrebno je obratiti na sljedeće:

- posječena stabla i panjeve, koji su u fazi čišćenja terena deponirani, a nisu uklonjeni s privremenih za to predviđenih deponija, ukloniti bez izazivanja naknadnih oštećenja, te zatrpati sve udubine od izvađenih panjeva materijalom kakav je na okolnom terenu,
- sve putne prilaze gradilištu urediti prema vizualnim zahtjevima okoliša, a one putove koji trajno ostaju u funkciji sanirati i urediti prema kriterijima za normalno odvijanje prometa i to u ovisnosti o razredu i namjeni prometnice,
- prethodno oformljene deponije i pozajmišta urediti i isplanirati, kako bi se u što većoj mjeri uklopili s prirodnim okolišem, a u što manjoj mjeri ugrozile bliže susjedne građevine,
- sve građevine (privremenog karaktera), opremu gradilišta, neutrošeni materijal, otpad i slično, treba ukloniti, a predmetno zemljište adekvatno urediti, tj. dovesti u prvobitno stanje,
- kompletnu zonu, devastiranu zahvatom, dovesti u uredno stanje tj. najmanje na razinu prvobitnog stanja.

Zagreb, listopad 2021. Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marija Knez
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 5958

MARIJA KNEZ, mag. ing.

2.1.6. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Temeljem i u skladu odredbe članka 22. stavka 2. Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17, 39/19, 118/19), daje se:

ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

za građevinski projekt građevine:

REKONSTRUKCIJA DIJELA JAZBINSKE CESTE

S IZGRADNJOM POTPORNOG ZIDA U VELIKOJ JAZBINI

Na temelju glavnog projekta za građevinu navedenu u naslovu, procjena troškova gradnje dijela građevine koji je predmet ove mape glavnog projekta iznosi **520 000** kuna bez PDV-a.

Zagreb, listopad 2021.

Projektant:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marija Knez
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 5958

MARIJA KNEZ, mag. ing

2.1.7. PREDMJER

UVODNE NAPOMENE:

Izvođač radova je obvezan predmetne radove izvoditi sukladno važećim zakonima, normama i propisima, u dijelu koji nije drugačije propisan ovom projektnom dokumentacijom.

Izvođač radova je obvezan ishoditi i predočiti sve potrebne isprave, a kojima se dokazuje kvaliteta, sukladnost i uporabljivost svih ugrađenih građevnih proizvoda i opreme, te materijala i izvedenih radova obuhvaćenih ovim troškovnikom, sukladno važećim normama i propisima.

Sve stavke ovog troškovnika uključuju sve potrebne osnovne i pomoćne materijale, te njegove nabave, transporte i skladištenja, kao i sve potrebne osnovne i pomoćne radove s predradnjama, transporte, mehanizacije, skele, podupiranja, prilazne rampe, ograde, osiguranja, zaštite od vremenskih utjecaja, organizacije, energente, režije gradilišta, osiguranja i čuvanja gradilišta, odvoze otpadnog materijala, troškove tekućih ispitivanja uzoraka kako osnovnih materijala, tako i poluproizvoda, te definitivno gotovih radova, sukladno važećim normama i

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena
1.	**PRIPREMNI I ZAVRŠNI RADOVI**				
1. 1.	**Geodetsko iskolčenje** Ova stavka obuhvaća izradu iskolčenja od strane ovlaštene osobe. Iskolčenje se izrađuje za kompletni predmetni zahvat u prostoru unutar granica obuhvata istog, odnosno predviđenu prometnicu s oborinskom odvodnjom, sa svim potrebnim nacrtima iskolčenja, te svo potrebno geodetsko i izvođačko iskolčenje na predmetnoj trasi prometnice, osiguranje glavnih točaka, postavljanje visinskih kolaca za pojedine faze radova s označavanjem poprečnih profila, te održavanje istih po potrebi za vrijeme izvođenja predmetnih radova. Obračun se vrši po m¹ predmetne trase prometnice.	m¹	69,00		
1. 2.	**Uklanjanje grmlja i šiblja** Ova stavka obuhvaća uklanjanje grmlja i šiblja, u koridoru predviđenih prometnih površina, strojnim i ručnim sječenjem, s vađenjem korijenja, te utovar, odvoz, istovar i razastiranje svog uklonjenog materijala na deponiju udaljenu do 20 km, a koju osigurava investitor. Obračun se vrši po m² kompletno očišćene površine.	m²	120,00		

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena
1. 3.	**Uklanjanje postojećih prometnih znakova, deponiranje i ponova montaža** Ova stavka obuhvaća pažljivu demontažu postojećig prometnog znaka sa stupom i temeljom, te privremeno deponiranje na gradilišnom deponiju, te ponovu montažu. Demontažu prometnog znaka je potrebno izvesti pažljivo, na način da se svi sastavni dijelovi istih sačuvaju neoštećeni. Obračun se vrši po komadu kompletno uklonjenog postojećeg prometnog znaka.Uključeno privremeno deponiranje, te ponova montaža	kom	1,00		
1. 4.	**Uklanjanje postojećih ograda** Uklanjanje postojećih ograda koje se sastoje od metalnih stupova s mrežastom metalnom ispunom. U cijenu stavke je uračunat sav potreban rad, alati, materijali, strojevi i radna snaga, te utovar, odvoz i istovar otpadnog materijala na deponiju udaljenu do 20 km, koju osigurava investitor, te sve ostalo potrebno za potpuno dovršenje stavke. Obračun se vrši po m¹ uklonjene ograde.	m¹	56,00		
1. 5.	**Rezanje postojećih asfaltnih površina** Ova stavka obuhvaća rezanje postojećih asfaltnih površina, odnosno postojećih asfaltnih slojeva ukupne debljine do 15 cm, na rubovima predmetnog zahvata. Obračun se vrši po m¹ odrezanih asfaltnih površina.	m¹	15,00		

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena
1. 6.	**Uklanjanje postojećih asfaltnih površina** Ova stavka obuhvaća uklanjanje postojećih asfaltnih površina, odnosno postojećih asfaltnih slojeva ukupne debljine do 15 cm, na rubovima predmetnog zahvata, te utovar, odvoz, istovar i razastiranje svog uklonjenog materijala na deponiju udaljenu do 20 km, a koju osigurava investitor. Obračun se vrši po m² uklonjenih asfaltnih površina.	m²	425,00		
1. 7.	**Iskop postojećeg nosivog sloja konstrukciie kolnika** Iskop nosivog sloja postojeće kolničke konstrukcije od drobljenog kamenog materijala, debljine do 50 cm, te utovar, odvoz, istovar i razastiranje svog uklonjenog materijala na deponiju udaljenu do 20 km, a koju osigurava investitor. Obračun se vrši po m^3 iskopanog postojećeg nosivog sloja u rastresitom staniu	m^3	213,00		
1. 8.	**Rušenje i uklanjanje postojećih drenaža** Stavka obuhvaća iskop i uklanjanje drenažne cijevi s podlogom, te utovar, prijevoz i istovar materijala na mjesto oporabe ili zbrinjavanja. Obračun je po m^1 uklonjene drenaže.	m^1	69,00		
1. 9.	**Pregled trase uređajem za traženje instalaciia** Ova stavka obuhvaća pregled trase prometnice uređajem za traženje instalacija, u svrhu pronalaska i utvrđivanja točnog tlocrtnog položaja postojećih podzemnih instalacija komunalne infrastrukture. Obračun se vrši po m^1 predmetne trase prometnice.	m^1	69,00		

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena
1. 10.	**Iskop probnih šliceva** Ova stavka obuhvaća pažljivi ručni iskop probnih šliceva, na predmetnoj trasi prometnice, uz obveznu nazočnost ovlaštenih predstavnika nadležnih komunalnih poduzeća, u svrhu pronalaska i utvrđivanja točnog tlocrtnog i visinskog položaja postojećih podzemnih instalacija komunalne infrastrukture, uključivo po potrebi razupiranje rovova probnih šliceva, označavanje pozicije instalacija, osiguranje i ograđivanje probnih šliceva prema važećim propisima zaštite na radu, zatrpavanje probnih šliceva. Uključivo nabava i doprema svog potrebnog materijala, te troškovi nadzora od strane ovlaštenih predstavnika nadležnih komunalnih poduzeća, odnosno vlasnika pojedine instalacije. Obračun se vrši po m³ iskopanog materijala u sraslom stanju.	m³	6,00		
1. 11.	**<u>Izvedba zaštite postojećih podzemnih instalacija komunalne infrastrukture, te priključaka na iste</u>** Ova stavka obuhvaća nabavu i dopremu svog potrebnog materijala, te sve potrebne radove na izvedbi zaštite postojećih podzemnih instalacija komunalne infrastrukture, te priključaka na iste, na mjestima po potrebi na predmetnoj trasi prometnice, oblaganjem odgovarajućim zaštitnim cijevima od nevodljivog materijala (PVC ili PE-HD) vanjskog promjera najmanje 1.5 puta većeg od vanjskog promjera pojedine instalacije, odnosno cijevi ili kabela, s izvedbom zaštitne obloge od betona razreda tlačne čvrstoće C12/15 u sloju minimalne debljine 10 cm oko zaštitnih cijevi. Uključivo iskop i zatrpavanje rovova, te troškovi nadzora od strane ovlaštenih predstavnika nadležnih komunalnih poduzeća, odnosno vlasnika pojedine instalacije. Obračun se vrši po m¹ kompletno izvedene zaštite.	m¹	35,00		

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena
1. 12.	**Izrada podupora za pridržavanje instalacija na koje će se naići prilikom iskopa rova** Stavka obuhvaća sav rad, opremu i materijal potreban za izradu pridržanja. Obračun po komadu.	kom	5,00		
1. 13.	**Prilagodba postojećih poklopaca komunalnih instalacija i slivničkih rešetki predviđenoj niveleti prometnice** Ova stavka obuhvaća nabavu i dopremu svog potrebnog materijala, te sve potrebne radove na prilagodbi postojećih lijevano-željeznih (i drugih materijala) poklopaca i slivničkih rešetki s pripadajućim okvirima, od postojećih podzemnih instalacija komunalne infrastrukture i slivnika na predmetnoj trasi prometnice, predviđenoj niveleti iste, podizanjem ili spuštanjem po potrebi. Uključivo i odvoz svog otpadnog materijala na deponiju udaljenu do 20 km, a koju Obračun se vrši po komadu kompletno prilagođenog poklopca ili slivničke rešetke s pripadajućim okvirom.				
	Kanalizacijska revizijska okna:	kom	1,00		
	Vodovodne škrinjice:	kom	1,00		

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena
1. 14.	**Izmještanje stupa EKI i NN mreže** Stavkom je obuhvaćena demontaža, odnosno izmještanje postojećeg betonskog stupova javne rasvjete na novu lokaciju. Stavkom su obuhvaćeni sljedeći radovi: demontaža postojećih stupova, utovar, prijevoz ili istovar na deponiju ili novo mjesto ugradbe, iskop rupe za stup, izvedba temelja i montaža stupova na novoj lokaciji, zatrpavanje šljunčanim materijalom, elektro montažni radovi na odpajanju i ponovnom spajanju, svi pripremni i Obračun po komadu demontiranog i premještenog stupa.	kom	1,00		
1. 15.	**<u>Uklanjanje postojećeg armirano betonskog potpornog zida</u>** Ova stavka obuhvaća uklanjanje postojećeg potpornog zida prometnice, s utovarom, odvozom, istovarom i razastiranjem uklonjenog materijala na deponiju udaljenu do 20 km, a koju osigurava investitor. Širina krune zida je 30 cm, visina iznad tla je cca 80-100 m, stopa cca 1x0,5m. Duljina zida 37 m. U stavku uključen iskop potreban za uklanjanje zida, te odvoz na deponij do 20 km, a koju osigurava investitor. Uključen sav potreban rad i materijal. Obračun po m3 (nije uračunat koef rastresitosti)	m3	45,00		

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena
1. 16.	**Izvedba raznih betonskih i armirano-betonskih elemenata i površina, te sanacija oštećenih raznih betonskih i armirano-betonskih elemenata i površina**				
	Ova stavka obuhvaća nabavu i dopremu svog potrebnog materijala, te sve potrebne radove za izvedbu raznih betonskih i armirano-betonskih elemenata i površina (kolni prilazi na parcele i drugo), te sanaciju oštećenih raznih betonskih i armirano-betonskih elemenata i površina (kolni prilazi na parcele, ogradni parapeti i drugo), na predmetnoj trasi prometnice, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30 (uz ugradnju zbijanjem pervibratorima), uključivo sva potrebna oplata i				
	Uključivo svo potrebno dobetoniravanje denivelacija između vanjskih rubova predviđenih prometnih površina i postojećeg terena na mjestima kolnih prilaza na parcele, odnosno izvedba rampi najvećeg nagiba do 15 %, dobetoniravanjem površina postojećih betonskih i armirano-betonskih kolnih prilaza na parcele od vanjskih rubova predviđenih prometnih površina do adekvatnog uklopa na postojeći teren. Uključivo i odvoz svog otpadnog materijala na deponiju udaljenu do 20 km, a koju				
	Obračun se vrši po m³ ugrađenog betona u zbijenom stanju.	m³	11,00		

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena
1. 17	**Kolni prijelazi preko rovova** Ova stavka obuhvaća nabavu i dopremu svog potrebnog materijala, te izradu, postavljanje i razmještanje adekvatnih kolnih prijelaza iz čeličnih ploča preko rovova za nesmetani i sigurni prilaz postojećim objektima lociranim uz predmetnu trasu prometnice. Uključivo uklanjanje privremenih kolnih nakon završetka radova, s utovarom, odvozom i istovarom svog uklonjenog materijala na deponiju udaljenu do 20 km po izboru investitora. Obračun se vrši po komadu pojedinog tipa prijelaza. Kolni prijelazi iz čeličnih ploča.	kom	2,00		
1. 18	**<u>Privremena regulacija prometa na gradilištu za vrijeme izvođenja predmetnih radova</u>** Ova stavka obuhvaća: - Nabavu i dopremu svog potrebnog materijala (znakova i ostale opreme), te sve potrebne radove na postavljanju i razmještaniu istih. - Održavanje privremene prometne signalizacije za vrijeme izvođenja predmetnih radova. - Uklanjanje privremene vertikalne prometne signalizacije nakon završetka izvođenja predmetnih radova. - U jediničnu cijenu uključiti i izradu elaborata privremene regulacije prometa, te ishođenje suglasnosti nadležnih tijela - Obračun se vrši po kompletu.	kpl	1,00		

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena
1. 19	**Čiščenje gradilišta za vrijeme izvođenja predmetnih radova i nakon završetka istih** Ova stavka obuhvaća čišćenje gradilišta za vrijeme izvođenja predmetnih radova i nakon završetka istih. Uključivo pranje novoizvedenih prometnih površina na predmetnoj trasi, nakon završetka predmetnih radova, te utovar, odvoz, istovar i razastiranje svog otpadnog materijala na deponiju udaljenu do 20 km, a koju osigurava investitor.	kpl	1,00		
1. 20	**Geodetsko snimanje izvedenog stanja** Ova stavka obuhvaća geodetsko snimanje izvedenog stanja za kompletni novoizvedeni predmetni zahvat u prostoru, unutar granica obuhvata istog, odnosno predviđenu prometnicu s oborinskom odvodnjom, te od strane ovlaštene osobe izradu sve potrebne tehničke dokumentacije i elaborata izvedenog stanja, te svih potrebnih geodetskih snimaka izvedenog stanja, za upis u katastar i katastar vodova, ishođenje svih potrebnih potvrdi od strane nadležnog ureda za katastarske i geodetske poslove i nadležnih komunalnih poduzeća, te sve potrebne upise u katastar i katastar vodova. Obračun se vrši po kompletu predmetne trase prometnice.	kpl	1,00		
1. 21	**Projektantski nadzor** Ova stavka obuhvaća projektantski nadzor nad izvođenjem predmetnih radova za vrijeme trajanja istih, te, u slučaju potrebe, izrada izmjene projektne dokumentacije ukoliko se tijekom izvođenja radova utvrdi da položaji dobivenih instalacija ne odgovaraju stvarnom stanju.U cijenu stavke je uključena i izrada geodetske snimke postojećeg stanja za eventualna dodatna projektiranja obzirom da se ne zna kada će se početi s predmetnim radovima, te da li će, u međuvremenu, doći do odstupanja od početnog stanja prisutnog u vrijeme izrade projektne Obračun se vrši po kompletu.	kpl	1,00		
	PRIPREMNI I ZAVRŠNI RADOVI UKUPNO:				

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena
2.	**ZEMLJANI RADOVI**				
2. 1.	**Iskop humusa** Ova stavka obuhvaća iskop humusa u sloju debljine 20 cm, sa svih potrebnih zelenih površina na predmetnoj trasi prometnice, deponiranje dijela iskopanog humusa na privremenu gradilišnu deponiju, a koji će se kasnije koristiti za svo potrebno humusiranje površina na predmetnoj trasi, predviđenih za ozelenjavanje (zelenih pojaseva, te bankina i bermi s pokosima nasipa i usjeka), te utovar, odvoz, istovar i razastiranje viška iskopanog humusa na deponiju udaljenu do 20 km, a koju osigurava Obračun se vrši po m² skinutog sloja humusa.	m²	7,00		
2. 2.	**<u>Široki iskop u sloju prosječne</u> debliine 30 cm za kolnik** Ova stavka obuhvaća strojni (predviđeno 90%) i ručni (predviđeno 10%) široki iskop u tlu C kategorije, u sloju prosječne debljine 30 cm za kolnik, uključivo sanacija eventualno potkopanih ili oštećenih ravnina, deponiranje dijela iskopanog materijala na privremene gradilišne deponije, a koji će se kasnije koristiti za svo potrebno nasipavanje i zatrpavanje na predmetnoj trasi prometnice (zatrpavanje rovova u zelenim površinama i drugo), te utovar, odvoz, istovar i razastiranje viška iskopanog materijala na deponiju udaljenu do 20 km, a koju osigurava investitor. Uključivo sav potreban iskop za izvedbu kolnika do uklopa na postojeći teren. Obračun se vrši po m³ iskopanog materijala C kategorije u sraslom staniu.	m³	123,00		

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena
2. 3.	**Zamjena materijala nedovoljno nosive posteljice nevezanim granuliranim kamenim materijalom**				
	Ova stavka obuhvaća zamjenu materijala nedovoljno nosive posteljice, u slučaju da se prilikom obveznog ispitivanja modula stišljivosti posteljice, naiđe na nedovoljno nosivu posteljicu Ms ≤ 20 MN/m². Zamjena materijala nedovoljno nosive posteljice, je predviđena mehanički zbijenim nevezanim dobrogranuliranim drobljenim kamenim materijalom granulacije 0-63 mm u sloju debljine od najmanje 20 cm u zbijenom stanju. Kameni materijal mora biti odgovarajućeg granulometrijskog sastava i propisane čistoće bez organskih primjesa i finih čestica manjih od 0.06 mm, a što je potrebno dokazati atestnom dokumentacijom. Kvaliteta drobljenog kamenog materijala mora odgovarati važećim tehničkim propisima, a što je izvođač radova obvezan dokazati atestom o kvaliteti i uporabljivosti materijala prije				
	Kameni materijal je potrebno ugrađivati na način da se ne oštećuje površina podloge, te u slojevima debljine do 30 cm s mehaničkim zbijanjem svakog sloja odgovarajućim vibracionim sredstvima, a potrebno je postići modul stišljivosti od Ms ≥ 30 MN/m².				
	Ova stavka obuhvaća i: - Strojni (predviđeno 90%) i ručni (predviđeno 10%) iskop materijala nedovoljno nosive posteljice u tlu C kategorije, te utovar, odvoz, istovar i razastiranje svog iskopanog materijala na deponiju udaljenu do 20 km, a koju osigurava investitor				

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	- Pribavljanje atesta za kameni materijal prije ugradnje istog. - Nabavu i dopremu svog potrebnog kamenog materijala. - Eventualno vlaženje ili sušenje kamenog materijala. - Ugradnju kamenog materijala, odnosno razastiranje, zbijanje i planiranje istog sa točnošću ± 1 cm. - Kontrolu ravnina i visina ugrađenih slojeva kamenog materijala. - Sva potrebna tekuća ispitivanja s pribavljanjem atesta za dokaz kvalitete ugrađenih slojeva kamenog materijala. Obračun se vrši po m³ ugrađenog materijala u zbijenom stanju.	m³	35,00		
2. 4.	**Planiranje i zbijanje posteljice** Ova stavka obuhvaća planiranje posteljice kolnika u tlu C kategorije. Posteljicu je potrebno najprije grubo strojno, a zatim fino ručno isplanirati sa svim predviđenim poprečnim i uzdužnim nagibima i točnošću ± 1 cm, te ju mehanički zbiti odgovarajućim vibracijskim sredstvima, a potrebno je postići modul stišljivosti od Ms ≥ 20 MN/m². Uključivo utovar, odvoz, istovar i razastiranje svog iskopanog materijala na deponiju udaljenu do 20 km. Obračun se vrši po m² isplanirane i zbijene posteljice.	m²	450,00		

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena
2. 5.	**Postavljanje netkanog geotekstila 300 g/m²** Ova stavka obuhvaća nabavu i dopremu, te postavljanje netkanog geotekstila 300 g/m² s preklopima od 50 cm, na posteljicu kolnika i filtarskog sloja potpornog zida. U cijenu je uračunat sav potreban rad, te svi potrebni materijali i alati potrebni za potpuno dovršenje stavke. Obračun se vrši po m² postavljenog geotekstila s preklopima.	m²	500,00		
2. 6.	**Oblaganje humusom i zatravljivanje** Ova stavka obuhvaća nabavu i dopremu plodne humusne zemlje, te humusiranje, odnosno oblaganje površina predviđenih za ozelenjavanje na predmetnoj trasi prometnice, u sloju debljine 15 cm, po potrebi novim humusom, s nabavom i dopremom istog, finim ručnim planiranjem humusa, te zatravljivanjem smjesom travnog sjemenja metodom hidrosjetve. Izvodi se u slučaju da humus iz iskpa ne zadovoljava za ugradnju. Obračun se vrši po m^2 humusom obložene i zatravljene površine.	m^2	27,00		
	ZEMLJANI RADOVI UKUPNO:				

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena
3.	**GORNJI STROJ**				
3. 1.	**Izvedba donjeg nosivog (tamponskog) sloja kolnika granulacije 0-63 mm, u sloju minimalne debljine 30 cm**				
	Ova stavka obuhvaća izvedbu donjeg nosivog (tamponskog) sloja kolnika, od mehanički zbijenog nevezanog dobrogranuliranog drobljenog kamenog materijala granulacije 0-63 mm u sloju minimalne debljine 20 cm u zbijenom stanju. Izvedbi ovog sloja se može pristupiti nakon propisno izvedene, ispitane i po nadzornom inženjeru preuzete posteljice. Kameni materijal mora biti odgovarajućeg granulometrijskog sastava i propisane čistoće bez organskih primjesa i finih čestica manjih od 0.06 mm. Kvaliteta drobljenog kamenog materijala mora odgovarati važećim tehničkim propisima, a što je izvođač radova obvezan dokazati atestom o kvaliteti i uporabljivosti materijala prije ugradnje istog. Kameni materijal je potrebno ugrađivati na način da se ne oštećuje površina podloge, odnosno posteljice, te u slojevima debljine do 30 cm s mehaničkim zbijanjem svakog sloja odgovarajućim vibracionim sredstvima, a potrebno je postići modul stišljivosti od Ms ≥ 60 MN/m². Ova stavka obuhvaća i: - Pribavljanje atesta za kameni materijal prije ugradnje istog. - Nabavu i dopremu svog potrebnog kamenog materijala. - Eventualno vlaženje ili sušenje kamenog materijala. - Ugradnju kamenog materijala, odnosno razastiranje, zbijanje i planiranje istog sa točnošću ± 1 cm. - Kontrolu ravnina i visina ugrađenih slojeva kamenog materijala. - Sva potrebna tekuća ispitivanja sa pribavljanjem atesta za dokaz kvalitete ugrađenih slojeva kamenog materijala. Obračun se vrši po m³ ugrađenog materijala u zbijenom stanju.	m³	130,00		

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena
3. 2.	**Izvedba donjeg nosivog (tamponskog) sloja kolnika granulacije 0-32 mm, u sloju minimalne debljine 20 cm**				
	Ova stavka obuhvaća izvedbu donjeg nosivog (tamponskog) sloja kolnika, od mehanički zbijenog nevezanog dobrogranuliranog drobljenog kamenog materijala granulacije 0-32 mm u sloju minimalne debljine 20 cm u zbijenom stanju. Izvedbi ovog sloja se može pristupiti nakon propisno izvedene, ispitane i po nadzornom inženjeru preuzete posteljice. Kameni materijal mora biti odgovarajućeg granulometrijskog sastava i propisane čistoće bez organskih primjesa i finih čestica manjih od 0.06 mm. Kvaliteta drobljenog kamenog materijala mora odgovarati važećim tehničkim propisima, a što je izvođač radova obvezan dokazati atestom o kvaliteti i uporabljivosti materijala prije ugradnje				
	Kameni materijal je potrebno ugrađivati na način da se ne oštećuje površina podloge, odnosno posteljice, te u slojevima debljine do 30 cm s mehaničkim zbijanjem svakog sloja odgovarajućim vibracionim sredstvima, a potrebno je postići modul stišljivosti od Me > 80 MN/m²				
	Ova stavka obuhvaća i: - Pribavljanje atesta za kameni materijal prije ugradnje istog. - Nabavu i dopremu svog potrebnog kamenog materijala. - Eventualno vlaženje ili sušenje kamenog materijala. - Ugradnju kamenog materijala, odnosno razastiranje, zbijanje i planiranje istog sa točnošću ± 1 cm. - Kontrolu ravnina i visina ugrađenih slojeva kamenog materijala. - Sva potrebna tekuća ispitivanja sa pribavljanjem atesta za dokaz kvalitete ugrađenih slojeva kamenog materijala.				
	Obračun se vrši po m³ ugrađenog materijala u zbijenom stanju.	m³	90,00		

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena
3. 3.	**Izvedba gornjeg nosivog sloja kolnika od bitumeniziranog drobljenog kamenog materijala "AC 32 BASE 50/70 AG6 M1-E" debljine 8 cm** Ova stavka obuhvaća nabavu i dopremu svog potrebnog materijala, te izvedbu gornjeg nosivog sloja kolnika, od bitumeniziranog drobljenog kamenog materijala "AC 32 BASE 50/70" debljine 8 cm u uvaljanom stanju, strojno i ručno. Izvedbi ovog sloja se može pristupiti nakon propisno izvedenog, ispitanog i po nadzornom inženjeru preuzetog donjeg nosivog (tamponskog) sloja. Prije izvedbe ovog sloja, izvođač radova je obvezan izraditi prethodni sastav (recepturu) asfaltne mješavine i dati ga na suglasnost nadzornom inženjeru. Uključivo sva potrebna tekuća ispitivanja s pribavljanjem atesta za dokaz kvalitete ugrađenog gornjeg nosivog sloja. Obračun se vrši po m² kompletno izvedenog sloja.	m²	420,00		
3. 4.	**Izvedba bitumenskog međusloja za slijepljivanje asfaltnih slojeva.** Ova stavka obuhvaća nabavu materijala, prijevoz, upotrebu opreme i sve ostalo što je potrebno za izvođenje radova, uključivo sva potrebna tekuća ispitivanja. Bitumenska emulzija se prska u količini od minimalno 0,5 kg/m^2 Obračun po m² poprskane površine.	m²	420,00		

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena
3. 5.	**Izvedba habajućeg sloja kolnika od asfalt-betona "AC 11 SURF 50/70" AG1 M1-F debljine 4 cm** Ova stavka obuhvaća nabavu i dopremu svog potrebnog materijala, čišćenje podloge, te izvedbu habajućeg sloja kolnika, od asfalt-betona "AC 11 SURF 50/70" debljine 4 cm u uvaljanom stanju, strojno i ručno. Kameni materijal je predviđen drobljeni eruptivog podrijetla. Izvedbi ovog sloja se može pristupiti nakon propisno izvedenog, ispitanog i po nadzornom inženjeru preuzetog gornjeg nosivog sloja. Prije izvedbe habajućeg sloja je izvođač radova obvezan izraditi prethodni sastav (recepturu) asfaltne mješavine i dati ga na suglasnost nadzornom inženjeru. Uključivo sva potrebna tekuća ispitivanja sa pribavljanjem atesta za dokaz kvalitete ugrađenog habajućeg sloja. Obračun se vrši po m² kompletno izvedenog sloja.	m²	420,00		
3. 6.	**Izvedba spojeva asfaltnih slojeva na krajevima zahvata** Stavka obuhvaća: strojno zasijecanje postojećeg asfalta s odlaganjem raskopanog asfalta, čišćenje i prskanje bitumenskom emulzijom spoja postojećeg i novog asfalta, razastiranje i valjanje novog asfalta na mjestu spoja s postojećim asfaltom. U stavku je uračunata dobava i transport svog potrebnog materijala, te sav potreban rad do potpune izvedbe spoja. Obračun po m^1. Obračun se vrši po m^1	m^1	15,00		
	GORNJI STROJ UKUPNO:				

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena

5. POTPORNI ZID

Napomene:

-Prilikom početka izvođenja radova, potrebno je izvršiti klasifikaciju tla kako bi se dobili točni podaci o sastavu tla, te u dogovoru s nadzornim inženjerom dati će se konačane dimenzije zida.

-Potporni zid izvodi se u kampadama različitih duljina, s dilatacijama. Kampade se spajaju ˝kontinuirano˝ u temelju pomoću propuštene armature, te ˝na zub˝ na kontaktu zidova i kampada.

5. 1. Široki iskop u materijalu C kategorije

Ova stavka obuhvaća strojni (predviđeno 90%) i ručni (predviđeno 10%) široki iskop u tlu C kategorije, u sloju prosječne širine 1,90 m, dubine 1,35 m , uključivo sanacija eventualno potkopanih ili oštećenih ravnina, deponiranje dijela iskopanog materijala na privremene gradilišne deponije, a koji će se kasnije koristiti za svo potrebno nasipavanje i zatrpavanje na predmetnoj trasi prometnice, te utovar, odvoz, istovar i razastiranje viška iskopanog materijala na deponiju udaljenu do 20 km, a koju osigurava investitor.

Obračun se vrši po m³ iskopanog materijala C kategorije u sraslom staniu. m³ 210,00

5. 2. Izrada kamene podloge

Izrada kamene podloge debljine 30 cm od drobljenog kamenog materijala granulacije 4/63 mm i zbijanje na modul stišljivosti Ms=20 MN/m2). Uključena dobava i ugradnja materijala, sav potreban rad i transport.

Obračun se vrši po m³ ugrađenog materijala m³ 35,00

5. 3. Izrada podložnog sloja zida

Izrada podložnog sloja od betona klase C16/20 debljine 10 cm. U jediničnu cijenu je uključena nabava betona, svi prijevozi i prijenosi, izrada, montaža i demontaža potrebne oplate, rad na ugradnji i njezi betona, eventualno crpljenje vode, te sav drugi potrebni rad i materijal. Ugrađuje se na zbijenu podlogu, preuzetu po nadzornom inženjeru.

Obračun po m3 betona potrebnog za ugradnju. m^3 22,00

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena
5. 4.	**Armiranje potpornog zida** Nabava, prijevoz i ugradnja armature, rebrasta armatura, B500B. U cijenu su uključeni nabava i prijevoz čelika za armiranje, razvrstavanje i čišćenje, sječenje i savijanje; prijevozi i prijenosi, postavljanje, podlaganje i vezanje te eventualno zavarivanje. Uključen je sav rad i materijal potreban za dovršenje i postavljanje u projektirani položaj te izrada skela za rad na postavljanju armature. Obračun po kg ugrađene armature.	kg	4.325,96		
5. 5.	**Izrada temeljne stope zida** Izrada temelja (s oplatom) od armiranog betona klase betona C25/30, XC2, XF2, VDP1. U jediničnu cijenu je uključena nabava betona, svi prijevozi i prijenosi, izrada, montaža i demontaža oplate, rad na ugradbi i njezi betona, te sav drugi potrebni rad i materijal. Armatura se obračunava posebno. Obračun po m3 ugrađenog betona.	m^3	43,00		
5. 6.	**<u>Izrada zidova potpornog zida d=30 cm</u>** Izrada zidova (s oplatom) od armiranog betona klase betona C25/30, XC2, XF2, VDP1 Pri dnu zida, a iznad terena, ostaviti procjednice (barbakane) jednu na svakih 1 m2. Za vrijeme ugradnje betona, cijevi trebaju biti dobro osigurane protiv pomicanja i mogućeg oštećenja. U jediničnu cijenu su uključeni nabava betona, svi prijevozi i prijenosi, izrada, montaža i demontaža potrebne oplate i skele (oplate vidljivih ploha moraju biti glatke), rad na ugradnji i njezi betona, te sav drugi potrebni rad i materijal do potpune gotovosti zida. Armatura se obračunava posebno. Obračun po m3 ugrađenog betona prema dimenzijama odobrenim od nadzornog inženjera.	m^3	35,00		

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena
5. 7.	**Izrada procjednica** Izrada procjednica Na mjestima predviđenim u projektu ili koja odredi nadzorni inženjer, rade se procjednice kroz potporni zid. Procjednice su izrađene od PVC cijevi promjera 80 mm, dužine 30 cm i postavljaju se 1/m2.Procjednice su sa unutarnje strane zaštićene mrežicom. Za vrijeme ugradnje betona, cijevi trebaju biti dobro osigurane protiv pomicanja i mogućeg oštećenja. Cijevi koje su predviđene za ugradnju moraju imati dokaze o traženoj kakvoći, a njihovu primjenu ododbrava nadzorni inženjer. Obračun se vrši po kom ugrađene procjednice sa svim	kom	20,00		

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena
5. 8.	**Izrada filtarskog sloja iza zida** Filtarski sloj visine do 150 cm iznad betonske podloge drenaže i širine do 100 cm radi se iza zida od kamenih frakcija promjera 16-32 mm koje se lagano nabijaju. Ne smije se dopustiti miješanje zemljanog materijala iz iskopa s filterskim materijalom. Primjena geotekstila 300 g/m2 prema detalju iz projekta. Geotekstil obračunat zasebnom stavkom. Obračun po m3 ugrađenog materijala u zbijenom stanju	m3	80,00		
5. 9.	**<u>Nasip ispred zida materijalom iz iskopa</u>** Izrada nasipa ispred potpornog zida od materijala iz iskopa.Stavka obuhvaća nasipanje, razastiranje te grubo planiranje materijala u nasipu prema dimenzijama i nagibima iz projekta, kao i sabijanje. Nasipavanje izvršiti u slojevima debljine do 30 cm s mehaničkim zbijanjem svakog sloja odgovarajućim vibracionim sredstvima, a potrebno je postići modul stišljivosti površine nasipa od Ms ≥ 30 MN/m². Prije izvođena nasipa nadzorni inženjer mora pregledati iskopani materijal, te dati dozvolu za ugradnju. Obračun po m3 ugrađenog materijala u zbijenom stanju odobrenim od strane nadzornog inženjera.	m3	27,00		
5.	**POTPORNI ZID UKUPNO:**				

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena
6.	**OSTALI RADOVI**				
6. 1.	**Ugradnja zaštitne ograde** Izrada ograda za pješake od čeličnih hladno oblikovanih profila Č0361, visina ograde h=110 cm, s dodatnim završnim epoksi premazom 30+60µm RAL prema odabiru investitora. Stavka obuhvaća izradu zaštitnih ograda za pješake prema projektu. Antikorozivna zaštita se izvodi pocinčavanjem čelika. Čeličnu ogradu izraditi po propisima za čeličnu konstrukciju; veze štapova ograde konstruktivno oblikovati i obraditi (po potrebi obrusiti šavove); sve otvore zatvoriti limom; antikorozivna zaštita - vruće pocinčavanje stupce ograde montirati u prethodno pripremljene rupe na pješačkoj stazi; rupe za montažu ograde ojačati spiralnom armaturom; rupe oko stupca zaliti cementnim mortom nakon konačnog postavljanja ograde; nije dozvoljeno variti na pocinčanoj ogradi; eventualne otvore zatvoriti bitumenskom masom; osigurati nosivost spoja vijka M12 U cijenu su uključeni izrada, nabava, prijevoz i ugradnja ograde , antikorozivna zaštita ograde koja mora biti u skladu sa stupnjem korozijskog opterećenja okoliša, završni premaz. Obračun po m1 kompletno ugrađene ograde prem detalju iz projekta.	m1	55,00		
6. 2.	**<u>Ugradnja panela od pleksiglasa</u>** Dobava, doprema i ugradnja panela od pleksiglasa debljine 1 cm na zaštitnu ogradu. Panel učvrstiti vijcima na stupove ograde, te poprečne šipke, prema detalju u projektu. Visina panela 1,10 m. Uključen sav potreban rad i materijal, trasport i montaža. Obračun po m2 panela.	m2	60,00		

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena
6. 3.	**Ugradnja odbojene ograde** Dobava, doprema i montaža plašta čelične odbojne ograde. Plašt se montira na zaštitnu ogradu. Svi elementi izrađeni su od čellika kvalitete S235JR prema HRN EN 10025 i zaštićeni protiv korozije postupkom vrućeg cinčanja debljine cinka min. 70 µm prema HRN EN 1461. Vijci za pričvršćivanje elemenata se izrađuju prema specifikaciji iz certifikacijske dokumentacije. Kompletno sa dobavom i ugradnjom, te svim potrebnim pričvrsnim materijalom. Obračun po m1.	m1	55,00		
6. 4.	**Uzemljenje ograde** Uzemljenje svih metalnih dijelova konstrukcije. Podrazumijeva nabavu, sav materijal i rad na izradi uzemljenja i izradu elektroprojekta uzemljenja. Obračun po kompletu	kompl.	1,00		
6.	**OSTALO UKUPNO:**				

Redni broj	Opis stavke	Jed. mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena

REKAPITULACIJA

1.	**PRIPREMNI I ZAVRŠNI RADOVI:**
2.	**ZEMLJANI RADOVI:**
3.	**GORNJI STROJ:**
4.	**POTPORNI ZID**
5.	**OSTALI RADOVI**
	UKUPNO:
	+25% PDV:
	SVEUKUPNO:

PROJEKTANT:
Marija Knez, mag.ing.aedif.

IZVOĐAČ RADOVA:

2.1.8. PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI-DIMENZIONIRANJE POTPORNOG ZIDA

POTPORNI ZID-JAZBINSKA CESTA

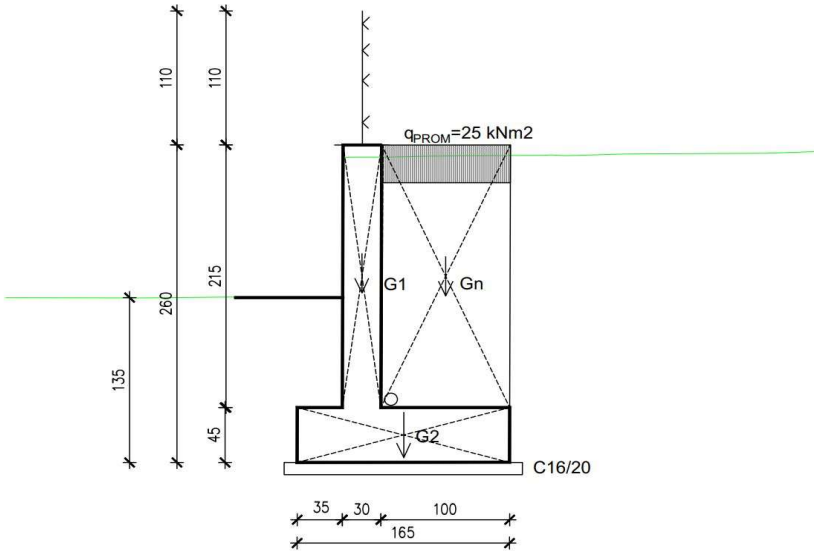
PREMA EC2:

BETON	C25/30, XC2, XF2, VDP1
PODLOŽNI BETON	C16/20
ČELIK	B500B

PRETPOSTAVLJENE KARAKTERISTIKE TLA:

ck	5 kN/m^2
φk	30
γ	20 kN/m^3

ZID NA KRITIČNOM DIJELU:



PRETPOSTAVLJENE DIMENZIJE ZIDA

h_1	2,05	b_{vrh}	0,30	$l_{temelja}$	1,65
h_t	0,45	b_{dno}	0,30	$l_{temelja\ ispod\ kolnika}$	1,00
h_2	0,1			$b_{temelja\ lijevo}$	0,35
h`	2,5				
h	2,6				

DJELOVANJA NA ZID: (STALNO OPTEREĆENJE)

G1	=	0,30	2,15	25	=	16,13	kN/m^1
G2	=	1,65	0,45	25	=	18,56	kN/m^1
Gn	=	1,00	2,05	20	=	41	kN/m^1
PROMET	=			25	=	25	kN/m^2

DIMENZIONIRANJE PREMA EC7, PP3

PRORAČUNSKA VRIJEDNOSTI MATERIJALA (Xd)

$C_d = \frac{5}{1,25} = 4$ kN/m^2

$tn\varphi_d = \frac{0,577350269}{1,25} = 0,461880215$ °

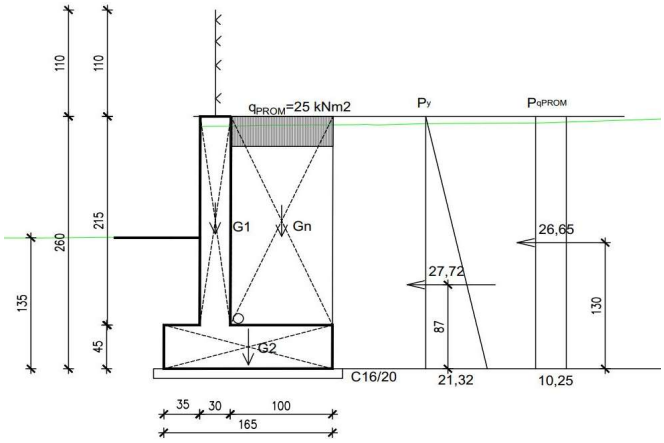
$\phi_d = 24,79$ °

$\gamma_d = 20 \quad 1 = 20$ kN/m^3

$k_a = tg^2(45-\varphi_d/2)$ 0,41 AKTIVNI PRITISAK TLA (ISPRED ZIDA, ISPOD CESTE)

$k_p = tg^2(45+\varphi_d/2)$ 2,44 PASIVNI PRITISAK TLA

SKICA OPTEREĆENJA:



$\sigma_\gamma = 2,5 \quad 20 = 50$ kN/m^3

$p_\gamma = 50 \quad 0,41 = 20,50$ kN/m^1

$p_{qPROM} = 25 \quad 0,41 = 10,25$ kN/m^1

SILE OD TLA I PROMETA

$P_\gamma = \frac{2,5 \quad 20,5}{2} = 25,63$ kN

$P_{qPROM} = 10,25 \quad 2,5 = 25,63$ kN

GUBITAK STATIČKE RAVNOTEŽE (STABILNOST NA PREVRTANJE) PREMA GRANIČNOM STANJU EQU:

Ed (H)=		P_γ	h_γ	fs	+	P_{qPROM}	hq	fs
	=	25,63	0,83	1,00	+	25,63	1,25	1,30
	=	21,36			+	41,65		
	=	63,01 kN						

Ed (G)=		G1	Hg	fs	+
		G2	Hg	fs	+
		Gn	Hg	fs	+
	=	16,13	0,5	1	
		18,56	0,83	1	
		41	1,15	1	
	=	8,07	+	15,40	+ 47,15
	=	70,62 kN			

Ed (G)	>	Ed (H)	
70,62	>	63,01	ZADOVOLJAVA

GUBITAK STABILNOSTI UZROKOVAN KLIZANJEM PO TEMELJNOJ POVRŠINI (STABILNOST NA KLIZANJE) PREMA GRANIČNOM STANJU GEO:

σp=	1,25	18,00	=	22,50	kN/m^2	
pp=	22,50	2,44	=	54,90	kN/m^2	
Pp=	34,31	Kn				

Ed=		P_γ	fs	+	P_{qPROM}	fs	-	Pp	fs
	=	25,63	1,00	+	25,63	1,30	-	34,31	1,00
	=	25,63		+	33,32		-	34,31	
	=	24,64	kN						

Rd=	Vd	tnϕd					
	=	G1	G2	GN	1	tnϕd	
	=	75,69			1	0,462	
	=	34,97	kN				

Rd	>	Ed		ZADOVOLJAVA
34,97	>	24,64		

GUBITAK STABILNOSTI UZROKOVAN LOMOM U TEMELJNOJ PODLOZI (NOSIVOST TEMELJNOG TLA) PREMA GRANIČNOM STANJU GEO:

Vd=	|G1	G2	GN |	1,35					
	=	16,13	18,56	41	1,35				
	=	75,69	1,35						
	=	102,18	kN						
Hd=		P_γ	fs	+	P_q	fs			
	=	25,63	1	+	25,63	0			
	=	25,63		+	0				
	=	25,63	kN						
	Ma(h)	1	-	Ma(v)	1,35	=	-ea	Vd	
	53,4	1	-	70,62	1,35	=	-ea	102,18	
		53,4	-	95,34		=	-ea	102,18	
				-41,94		=	-ea	102,18	
					-0,41	=	-ea		
eb=		$\frac{B}{2}$	-ea	=	$\frac{1,65}{2}$	-ea	=	0,42	
B'=		B-2eb	=	0,81	m				
l'=		∞							
A'=		B'*1	=	0,81	m^2				
q0=		γ	1,5	30	kN/m3				
Nq=		$tn^2(45+\phi`/2)$	e ^(πtgφ)	2,44	4,26	10,39			
Nc=		$\frac{Nq-1}{tn\varphi`}$	=	20,33					
Nγ=		2(Nq-1)tnϕ`	=	8,67					
qf=		cdNc+q0Nq+1/2 B'γNγ							
	=	81,32	+	311,70	+	70,23			
	=	463,25	KN/m2						
Rd=		A'qf=	375,23	KN/m1					
			Rd	>	Vd				ZADOVOLJAVA
			375,23	>	102,18				

POTRESNA KOMBINACIJA DJELOVANJA

α=0,26	0,26	
S=1,15	1,15	
r=1,0	1	
$k_h = \alpha \cdot \frac{s}{r}$		
k_h=0,26*1,15/1	0,3	
$k_v = \pm 0{,}5 \cdot k_h$		
kv=	0,15	
θ_{MO}=	14,62	0,260869565
K=	0,83	

$E_{tlo,d}=0,5*\gamma_{1,d}*(1-k_v)*K*h^2$= 44,09 kN/m`

$E_{din,d}=E_{tlo,d}-E_{A,d}$= 18,46 kN/m`

KOMPONENTE POTRESNOG UBRZANJA

$G_{1V}=G_1*K_v$= 2,42 kN/m`

$G_{2V}=G_2*K_v$= 2,78 kN/m`

$G_{NV}=G_N*K_v$= 6,15 kN/m`

$G_{1h}=G_1*K_h$= 4,84 kN/m`

$G_{2h}=G_2*K_h$= 5,57 kN/m`

$G_{Nh}=G_N*K_h$= 12,3 kN/m`

GUBITAK STATIČKE RAVNOTEŽE (STABILNOST NA PREVRTANJE) PREMA GRANIČNOM STANJU EQU:

$E_d \leq R_d$

$$E_{A,d}*1/3*h+E_{din,d}*0,5*h+P_{qPROM}*h/2*\psi_1+G_{1h}*(h_t+h_1/2)+G_{2h}*h_t/2+G_{nh}*(h_t+h_1/2)-G_{1v}*(b_{TL}+b/2)-G_{2v}*b_t/2-G_{nv}*(b_{TL+b+}ltik)/2 \leq G_1*((b_{TL}+b/2))+G_2*(l_t/2)+G_n*(bTL+b+(ltik/2))$$

E_d= 60,18 kN/m`

R_d= 68,26 kN/m` ZADOVOLJAVA

GUBITAK STABILNOSTI UZROKOVAN KLIZANJEM PO TEMELJNOJ POVRŠINI (STABILNOST NA KLIZANJE) PREMA GRANIČNOM STANJU GEO:

$E_d \leq R_d$

$E_{A,d}+E_{din,d}+P_{qPROM}*\psi_1+G_{1h}+G_{2h}+G_{nh}-Pp \leq (G_1+G_2+G_N+G_{1v}+G_{2v}+G_{Nv})*tg\varphi_d$

E_d= 32,49 kN/m`

R_d= 40,2 kN/m` ZADOVOLJAVA

GUBITAK STABILNOSTI UZROKOVAN LOMOM U TEMELJNOJ PODLOZI (NOSIVOST TEMELJNOG TLA) PREMA GRANIČNOM STANJU GEO:

$E_d \leq R_d$

Vd= $G_1+G_2+G_n+P_{qPROM}*\psi_1+G_{1v}+G_{2v}+G_{nv}$

Vd= 87,04 kN/m`

Hd= $P_\gamma+P_{qPROM}*\psi_1+G_{1h}+G_{2h}+G_{nh}$

= 48,34 kN

Ma(h)	-	Ma(v)			=	-ea	Vd
47,05	-	81,21			=	-ea	87,04
		-34,16			=	-ea	87,04
				-0,39	=	-ea	

eb= $\frac{B}{2}$ -ea = $\frac{1,65}{2}$ -ea = 0,44

B'= B-2eb = 0,77 m

l'= ∞

A'= B'*1 = 0,77 m^2

q0= γ 1,5 30 kN/m3

Nq= $tn^2(45+\phi`/2)$ e ^(πtgφ) 2,44 4,26 10,39

Nc= $\frac{Nq-1}{tn\varphi`}$ = 20,33

Nγ= 2(Nq-1)tnϕ` = 8,67

qf= cdNc+q0Nq+1/2 B'γNγ

= 81,32 + 311,70 + 66,76

= 459,78 kN/m^2

Rd= A'qf= 354,03 KN/m^1

Rd > Vd ZADOVOLJAVA

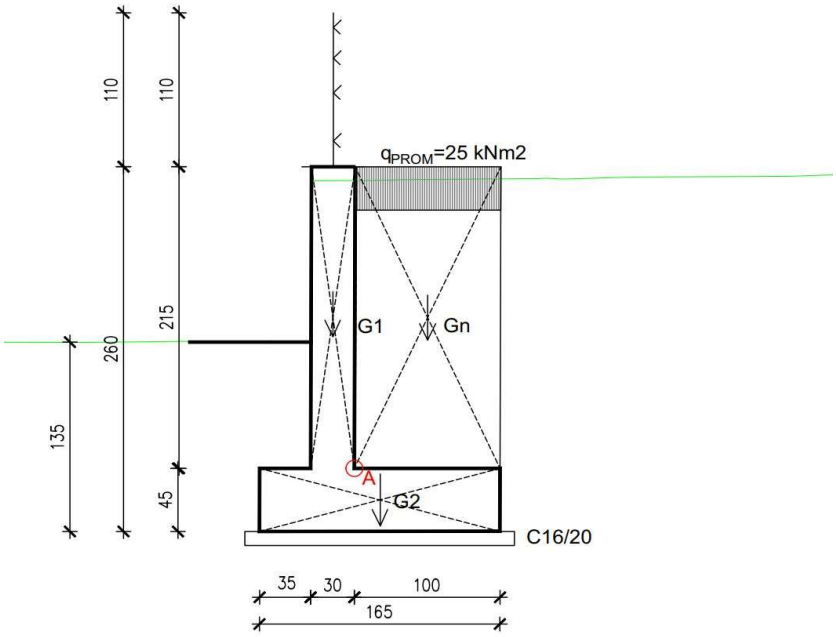
354,03 > 87,04

PRORAČUN ARMATURE ZIDA

PREMA EC2:

BETON	C25/30, XC2, XF2, VDP1
PODLOŽNI BETON	C16/20
ČELIK	B500B

ZID NA KRITIČNOM DIJELU:



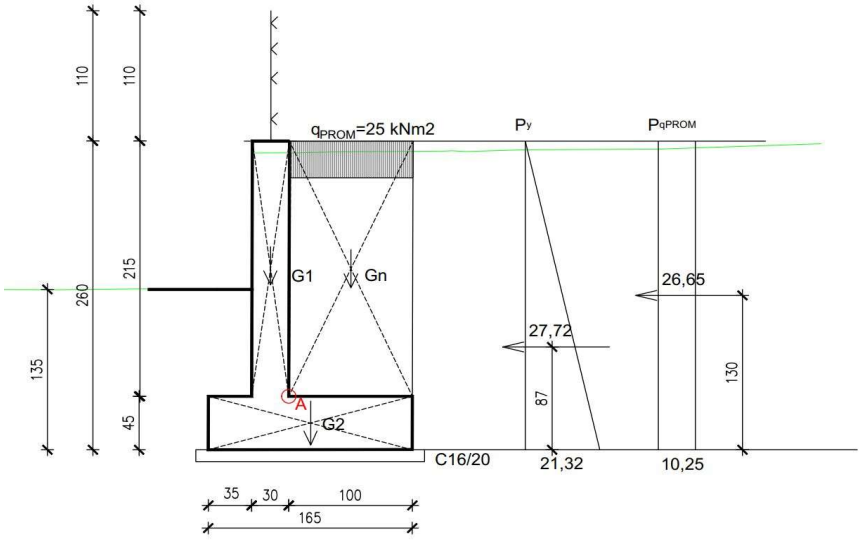
H=	30 cm			
cnom=	c min+cΔ	=	5	cm
d=	h-(c-Φ-Φ/2)	=	24,82	cm

f_{ck}=	=	25	N/mm^2
f_{ctm}=	=	2,6	N/mm^2
f_{yk}=	=	500	N/mm^2

RAČUNSKE VRIJEDNOSTI:

f_{cd}=	=	16,67	N/mm^2
f_{yd}=	=	434,78	N/mm^2

SKICA OPTEREĆENJA



$G_{1,d}$=	16,13	1,35	21,78	kN/m^1

M_{ad}= $P_{\gamma}h_{\gamma}f_s$ + $P_q h_q f_s$ + $G_{1,d}h_G f_s$

= 15,89 + 32,30 + 4,41

= 52,61 kNm

$$M_{sd} = \frac{M_{ad}}{b \quad d^2 \quad f_{cd}} = \frac{5260,71}{100 \quad 616,03 \quad 1,6667}$$

= 0,051238186

za M_{sd} 0,053

ε_c (‰)	-2,1	ξ	0,095
ε_{s1} (‰)	20	ζ	0,964

$$A_{s1} = \frac{M_{ad}}{\zeta \quad d \quad f_{yd}} = \frac{5260,71}{0,964 \quad 24,82 \quad 43,478}$$

= 5,06 cm^2/m^1

Minimalna armatura:

$A_{S\ min}$= 0,26bdf_{ctm}/f_{yk} = 3,36 cm^2/m MJERODAVNO

$A_{S\ min}$= 0,0013bd = 3,23 cm^2/m

Maksimalna armatura:

$A_{S\ max}$= 0,04Ac = 99,28 cm^2/m

$A_{S\ max}$= 0,022Ac = 54,6 cm^2/m

odabrano A_{s1prov}= Ø12/20 cm 5,65 cm^2/m

ODABRANA ARMATURA

ZID STRAŽNJA STRANA(ZATRPANO)	Ø12/20 cm
ZID PREDNJA STRANA	
RAZDJELNA U ZIDU	Ø8/25 cm
TEMELJNA STOPA (VERT)	Ø12/20 cm
TEMELJNA STOPA (HORIZ)	Ø12/20 cm

VILICE preklop 2h=min 60 cm

smax= 0,75*d 18,62 cm

nema vilica zbog visine zida- Ø12/20 cm u 1 komadu

PRORAČUN POPREČNE ARMATURE

$$V_{Rd,c} = \left[C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}\right] \cdot b \cdot d \geq V_{Rd.c.min}$$

$$V_{Rd,c} \geq V_{Rd,c,min} = (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b \cdot d$$

$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2.0$ = 1,9

$\rho_l = \frac{A_{s1}}{b \times d} \leq 0.02$ = 0,00227639

$C_{Rd,c} = 0.18/\gamma_c$ = 0,15

$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c$ = 0

$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ = 0,374216404

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot \frac{1}{ctg\Theta + tg\Theta}$$

α_{cw} = 1

Z = 0,9d = 22,34 cm

$v_1 = 0.6 \cdot (1 - f_{ck} / 250)$ = 0,56

Θ = 45

Vrdc= 1098,368643
= 992504,15 N
= 992,5 kN

Vrdc min= 620,5
= 62050 N
= 62,05 kN

$$Vrdmax= \frac{20850666,67}{cot45+tg45} = 232379,0347 \text{ N}$$

= 232,38 kN

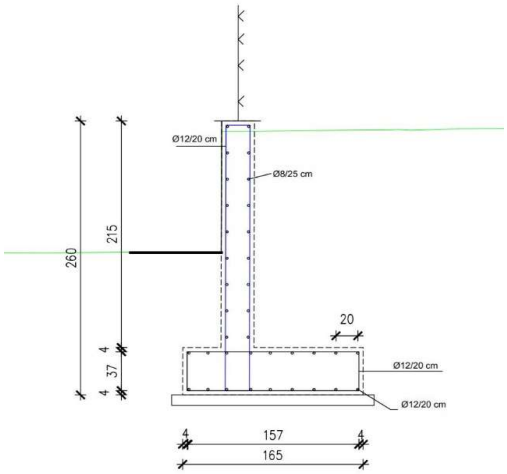
Ved= P_γ1,35 + P_q1,50
= 23,26 + 31,52
= 54,78 KN

Ved,a<Ved, max a = 54,78 < 232,38

NIJE POTREBAN PRORAČUN POP.ARMATURE

POSTAVITI MIN POP. ARM.

SKICA ARMATURE



2.1.9. GEOMETRIJA SUSTAVA

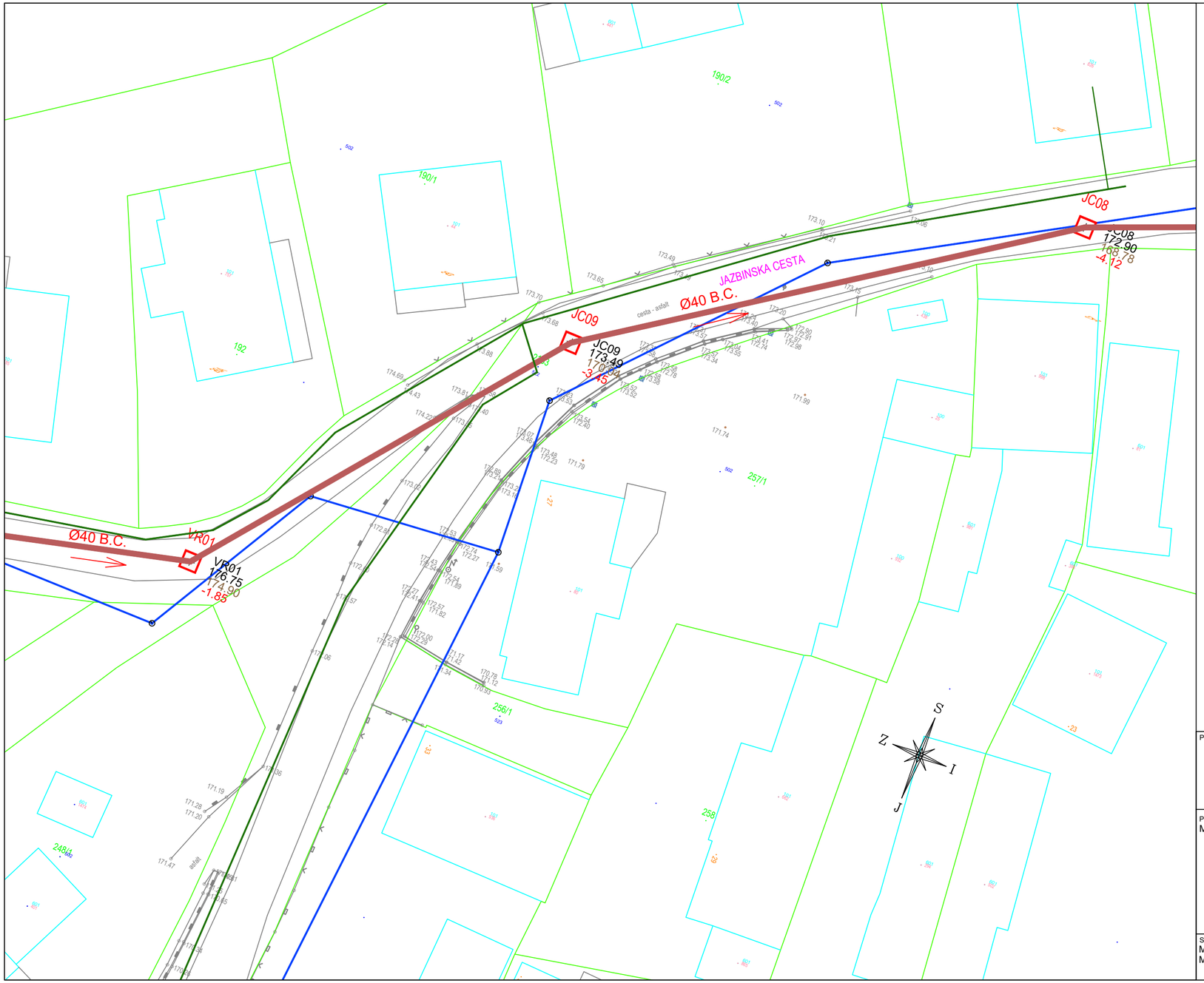
2.1.9.1. Horizontalni elementi osi

```
*
# OS_0
*
*****************************************************************************************************
*!BR TIP  P.BR.E.      POC_STAC    POC_R          Y   POC.TOC.   X      POC_SM_KUT  1  *
*!  A              DUŽINA     KRA_R          Y   KRA.TOC.   X      PROM_KUTA   2  *
*!               KRA_STAC               Y   PRE.TAN.   X      KRA_SM_KUT  3  *
*!                                Y   CEN.TOC.   X      TANGENTA1   4  *
*!                                Y   SRE.TOC.   X      TANGENTA2   5  *
*****************************************************************************************************
1  PRAVAC 1              0.000       BESK   436884.943437   5076980.114042    233d42'53"  1
                16.852243       BESK   436871.359173   5076970.140785           2
                  16.852                                          3
                                                          4
                                                          5
*
2  KRUZNI_LUK 1           16.852    -40.000000   436871.359173   5076970.140785    233d42'53"  1
                37.191200    -40.000000   436855.032601   5076938.206320     53d16'21"  2
                  54.043            436855.187459   5076958.267881    180d26'32"  3
                                436895.031410   5076937.897566       20.062  4
                                436859.416062   5076956.105997       20.062  5
*
3  PRAVAC 2              54.043       BESK   436855.032601   5076938.206320    180d26'32"  1
                14.275233       BESK   436854.922413   5076923.931513           2
                  68.319                                          3
                                                          4
                                                          5
*
*! Ukupna dužina osi: 68.319
*! Parametar zakrivljenosti (Grad/Km): 866.405
*
```

2.1.9.2. Vertikalni elementi osi

```
*
# OS_0
*
*! STA_KM   STA_M        NIVELETA            RADIUS      OZNAKA   TIP
  0    0.0000000000   173.0275373748          NULL         0    1
  0    6.3099999999   173.1159999999   250.0000000000         1    1
  0   34.3000000002   173.6600000001   300.0000000000         2    1
  0   66.3600000000   171.4380000001   100.0000000000         3    1
  0   68.3186757419   171.3723412682          NULL         0    1
```

2.2. GRAFIČKI DIO



LEGENDA:

- POSTOJEĆI VODOOPSKRBNI CJEVOVOD
- Ø40 B.C. — POSTOJEĆA FEKALNA KANALIZACIJA
- JC08 — POSTOJEĆE REVIZIJSKO OKNO FEKALNE KANALIZACIJE
- POSTOJEĆI PLINOVOD 90 mm

PROJEKTANTSKI URED:

PROMETNICE ZAGREB d.o.o.

Za gradilištvo, Gundulićeve Dubravke 28, 10020 Zagreb
OIB: 28111148974, mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr

PROJEKTANT:
MARIJA KNEZ, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marija Knez
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 5958

SURADNICI:
MONIKA BILIĆ, mag .ing. aedif.
MILJENKO STANKOVIĆ, mag.ing.aedif.

INVESTITOR:
GRAD SAMOBOR
Trg kralja Tomislava 5, 10430 Samobor
OIB: 33544271925

GRAĐEVINA:
REKONSTRUKCIJA DIJELA JAZBINSKE CESTE S IZGRADNJOM POTPORNOG ZIDA U VELIKOJ JAZBINI

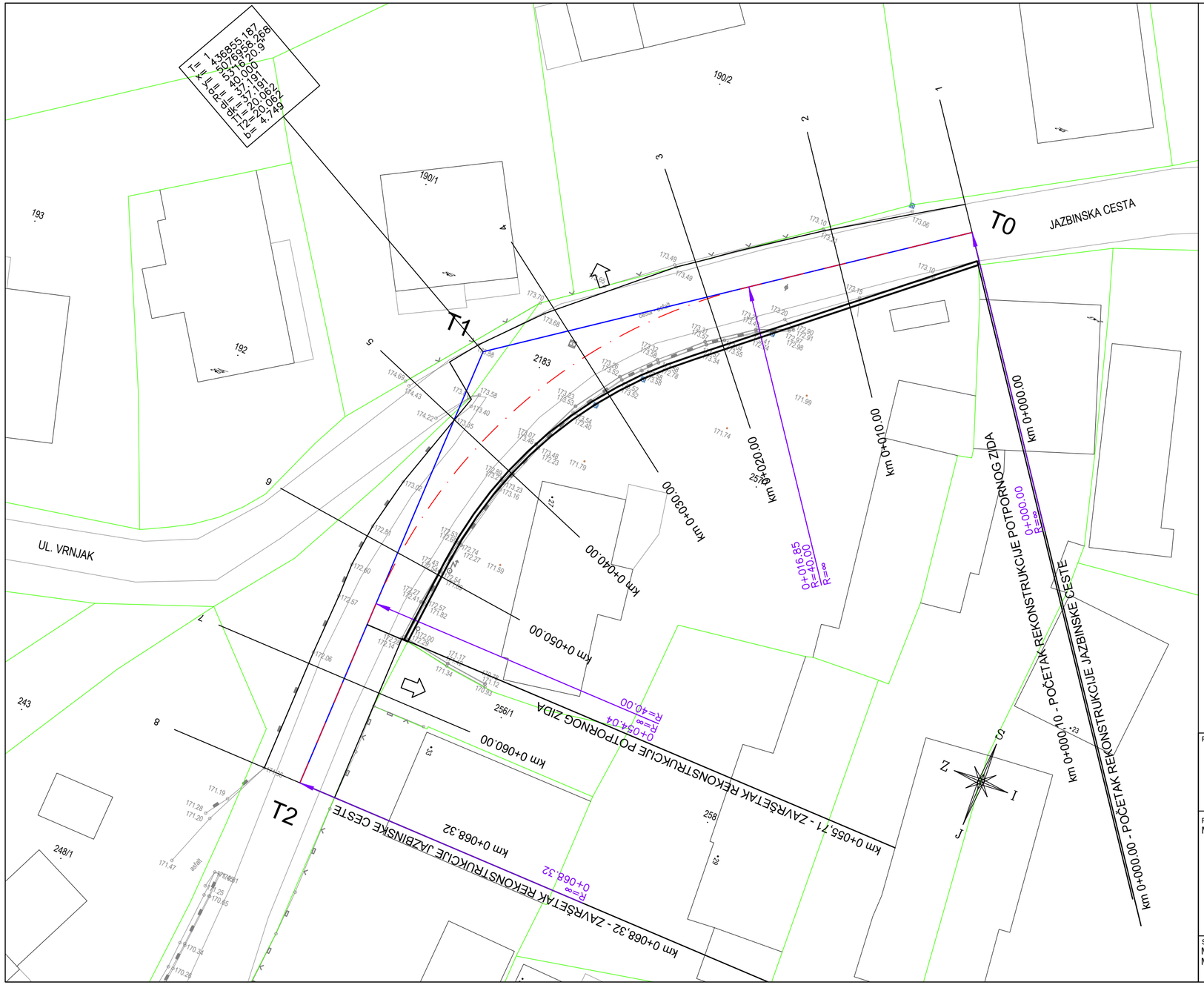
RAZINA RAZRADE:	STRUKOVNA ODREDNICA:
GLAVNI PROJEKT	GRAĐEVINSKI PROJEKT

PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:
PROMETNICA S POTPORNIM ZIDOM I KOMUNALNIM INSTALACIJAMA

OZNAKA PROJEKTA:	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	BROJ MAPE:	BROJ IZMJENE:
041-2021	041-2021-GP	1	-

GRAFIČKI PRIKAZ:
POSTOJEĆE STANJE S PRIKAZOM POSTOJEĆIH KOMUNALNIH INSTALACIJA

MJESTO I DATUM IZRADE:	MJERILO:	REDNI BROJ NACRTA:
Zagreb, listopad 2021.	1:250	2.2.1.1.



LEGENDA:

- OS CESTE
- TANGENTNI POLIGON
- TOČKE TANGENTNOG POLIGONA (TS2)
- RUB ASFALTA
- POTPORNI ZID
- GRANICE KATASTARSKIH ČESTICA

PROJEKTANTSKI URED:
PROMETNICE ZAGREB d.o.o.
Za gradiljstvo, Gundulićeve Dubravke 28, 10020 Zagreb
OIB: 28111148974, mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr

PROJEKTANT:
MARIJA KNEZ, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marija Knez
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 5958

SURADNICI:
MONIKA BILIĆ, mag .ing. aedif.
MILJENKO STANKOVIĆ, mag.ing.aedif.

INVESTITOR:
GRAD SAMOBOR
Trg kralja Tomislava 5, 10430 Samobor
OIB: 33544271925

GRAĐEVINA:
REKONSTRUKCIJA DIJELA JAZBINSKE CESTE S IZGRADNJOM POTPORNOG ZIDA U VELIKOJ JAZBINI

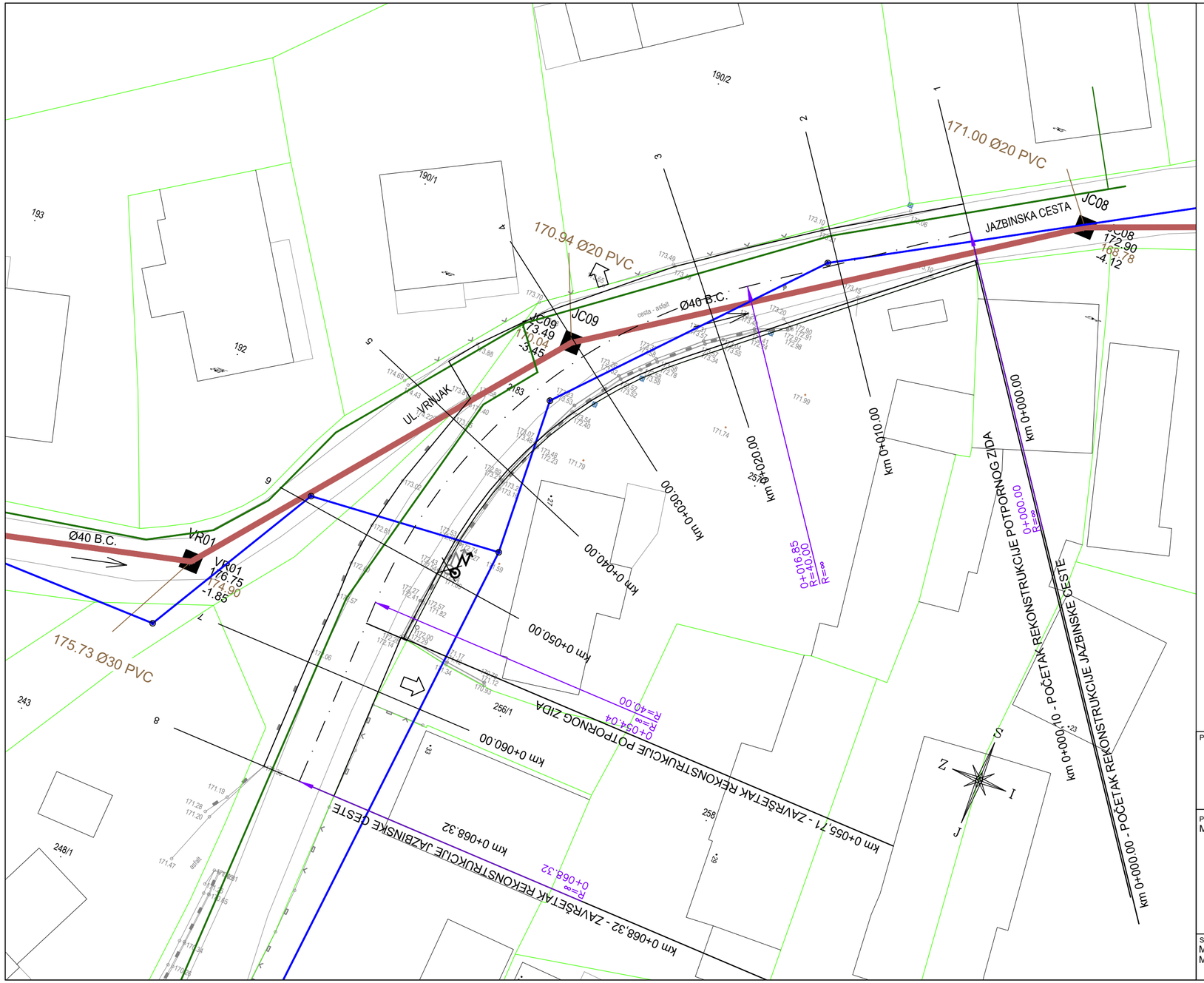
RAZINA RAZRADE:	STRUKOVNA ODREDNICA:
GLAVNI PROJEKT	GRAĐEVINSKI PROJEKT

PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:
PROMETNICA S POTPORNIM ZIDOM I KOMUNALNIM INSTALACIJAMA

OZNAKA PROJEKTA:	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	BROJ MAPE:	BROJ IZMJENE:
041-2021	041-2021-GP	1	-

GRAFIČKI PRIKAZ:
SITUACIJA GRAĐEVINE NA GEODETSKOJ I KATASTARSKOJ PODLOZI

MJESTO I DATUM IZRADE:	MJERILO:	REDNI BROJ NACRTA:
Zagreb, listopad 2021.	1:250	2.2.1.2.



LEGENDA:

- OS CESTE
- Ø40 B.C. — FEKALNA KANALIZACIJA
- JC08 — POSTOJEĆE REVIZIJSKO OKNO FEKALNE KANALIZACIJE
- POSTOJEĆI VODOOPSKRBNI CJEVOVOD
- POSTOJEĆI PLINOVOD 90 mm
- IZMJEŠTENI STUP NN
- STUP NN KOJI SE IZMJEŠTA
- RUB ASFALTA
- POTPORNI ZID

PROJEKTANTSKI URED:
PROMETNICE ZAGREB d.o.o.
Za graditeljstvo, Gundulićeve Dubravke 28, 10020 Zagreb
OIB: 28111148974, mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr

PROJEKTANT:
MARIJA KNEZ, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marija Knez
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 5958

SURADNICI:
MONIKA BILIĆ, mag .ing. aedif.
MILJENKO STANKOVIĆ, mag.ing.aedif.

INVESTITOR:
GRAD SAMOBOR
Trg kralja Tomislava 5, 10430 Samobor
OIB: 33544271925

GRAĐEVINA:
REKONSTRUKCIJA DIJELA JAZBINSKE CESTE S IZGRADNJOM POTPORNOG ZIDA U VELIKOJ JAZBINI

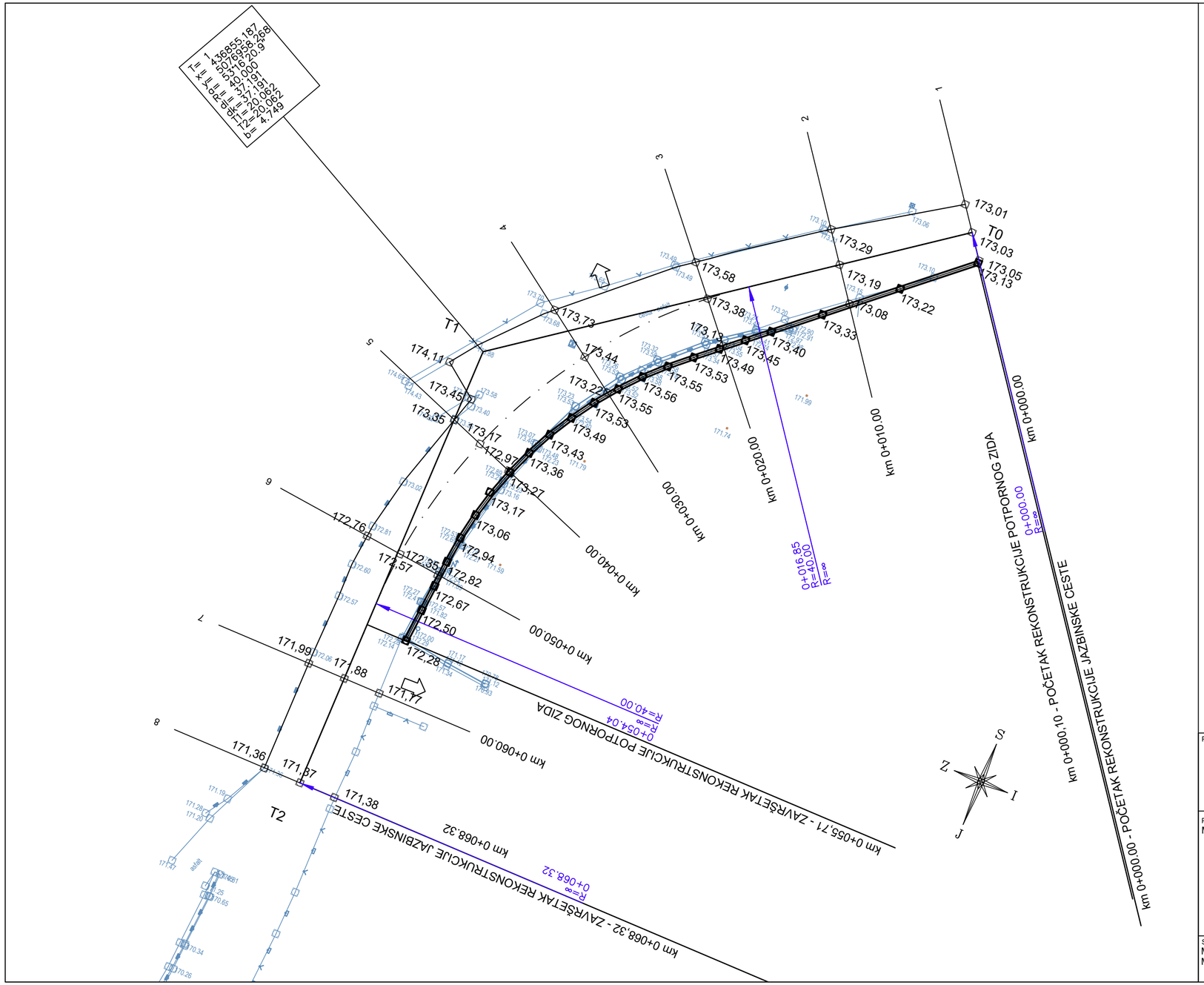
RAZINA RAZRADE:	STRUKOVNA ODREDNICA:
GLAVNI PROJEKT	GRAĐEVINSKI PROJEKT

PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:
PROMETNICA S POTPORNIM ZIDOM I KOMUNALNIM INSTALACIJAMA

OZNAKA PROJEKTA:	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	BROJ MAPE:	BROJ IZMJENE:
041-2021	041-2021-GP	1	-

GRAFIČKI PRIKAZ:
SITUACIJA GRAĐEVINE S POSTOJEĆIM I PLANIRANIM KOMUNALNIM INSTALACIJAMA

MJESTO I DATUM IZRADE:	MJERILO:	REDNI BROJ NACRTA:
Zagreb, listopad 2021.	1:250	2.2.1.3.



LEGENDA:

— · — · — · —	OS CESTE
———	TANGENTNI POLIGON
TS2	TOČKE TANGENTNOG POLIGONA
———	RUB ASFALTA
———	POTPORNI ZID
173,11	VISINE RUBA ASFALTA
173,11	VISINE U OSI ZIDA

PROJEKTANTSKI UREĐ:

ZG PROMETNICE ZAGREB d.o.o.

Za graditeljstvo, Gundulićeve Dubravke 28, 10020 Zagreb
OIB: 28111148974, mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr

PROJEKTANT:
MARIJA KNEZ, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marija Knez
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 5958

SURADNICI:
MONIKA BILIĆ, mag .ing. aedif.
MILJENKO STANKOVIĆ, mag.ing.aedif.

INVESTITOR:
GRAD SAMOBOR
Trg kralja Tomislava 5, 10430 Samobor
OIB: 33544271925

GRAĐEVINA:
REKONSTRUKCIJA DIJELA JAZBINSKE CESTE S IZGRADNJOM POTPORNOG ZIDA U VELIKOJ JAZBINI

RAZINA RAZRADE:	STRUKOVNA ODREDNICA:
GLAVNI PROJEKT	GRAĐEVINSKI PROJEKT

PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:
PROMETNICA S POTPORNIM ZIDOM I KOMUNALNIM INSTALACIJAMA

OZNAKA PROJEKTA:	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	BROJ MAPE:	BROJ IZMJENE:
041-2021	041-2021-GP	1	-

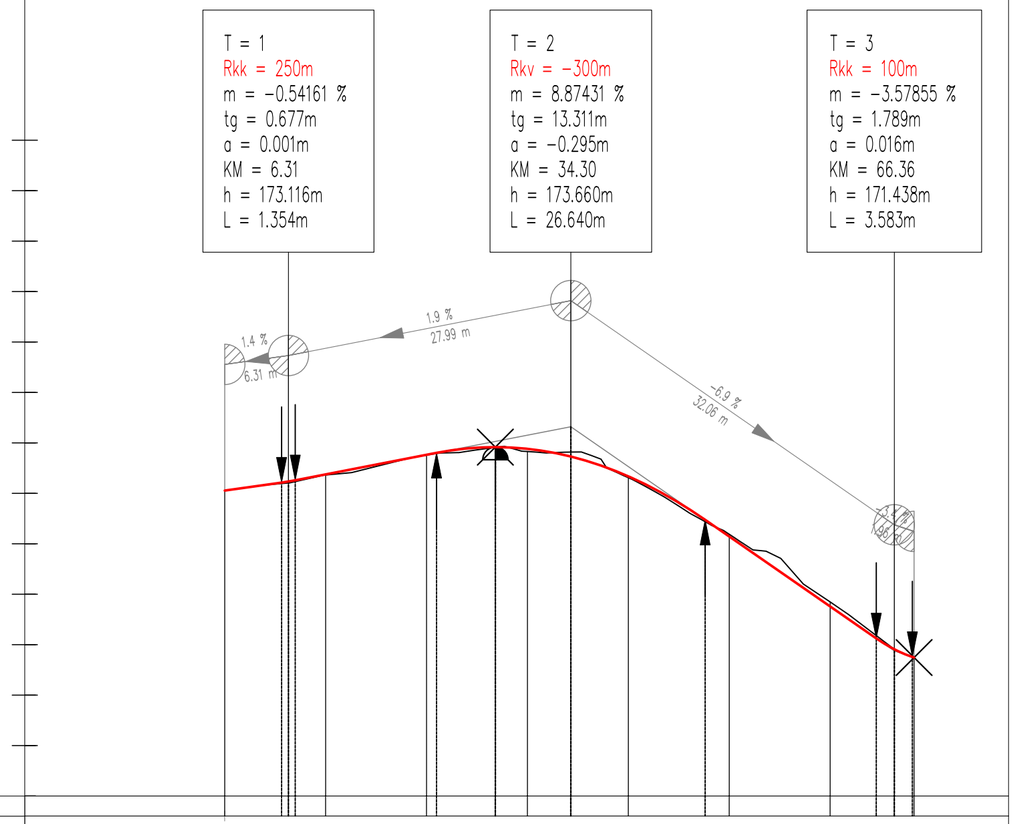
GRAFIČKI PRIKAZ:

SITUACIJA ISKOLČENJA

MJESTO I DATUM IZRADE:	MJERILO:	REDNI BROJ NACRTA:
Zagreb, listopad 2021.	1:250	2.2.1.4.

LEGENDA:

NIVELETA REKONSTRUIRANE PROMETNICE



OZNAKE PROFILA	1	10.000	2	10.000	3	10.000	4	10.000	5	10.000	6	10.000	7	8.319	8
STACIONAŽE	0.00		10.00		20.00		30.00		40.00		50.00		60.00		68.31
KOTE TERENA	173.028		173.182		173.379		173.415		173.155		172.594		171.924		171.372
KOTE NIVELETE	173.028		173.188		173.382		173.441		173.168		172.572		171.879		171.372

PRAVCI I KRIVINE

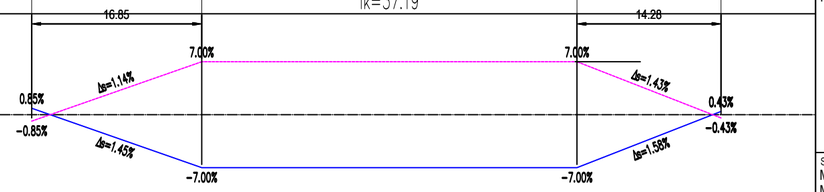
Desno / Lijevo – Krivina

Pravac d=16.85 | R=−40.00 Ik=37.19 | Pravac d=14.28

POPREČNI NAGIBI

Lijevi rub — l. rub

Desni rub — d. rub



PROJEKTANTSKI URED:

ZG PROMETNICE ZAGREB d.o.o.

Za gradilištvo, Gundulićeva Dubravka 28, 10020 Zagreb
OIB: 28111148974, mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr

PROJEKTANT:
MARIJA KNEZ, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marija Knez
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 5958

SURADNICI:
MONIKA BILIĆ, mag .ing. aedif.
MILJENKO STANKOVIĆ, mag.ing.aedif.

INVESTITOR:
GRAD SAMOBOR
Trg kralja Tomislava 5, 10430 Samobor
OIB: 33544271925

GRAĐEVINA:
REKONSTRUKCIJA DIJELA JAZBINSKE CESTE S IZGRADNJOM POTPORNOG ZIDA U VELIKOJ JAZBINI

RAZINA RAZRADE:	STRUKOVNA ODREDNICA:
GLAVNI PROJEKT	GRAĐEVINSKI PROJEKT

PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:
PROMETNICA S POTPORNIM ZIDOM I KOMUNALNIM INSTALACIJAMA

OZNAKA PROJEKTA:	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	BROJ MAPE:	BROJ IZMJENE:
041-2021	041-2021-GP	1	-

GRAFIČKI PRIKAZ:

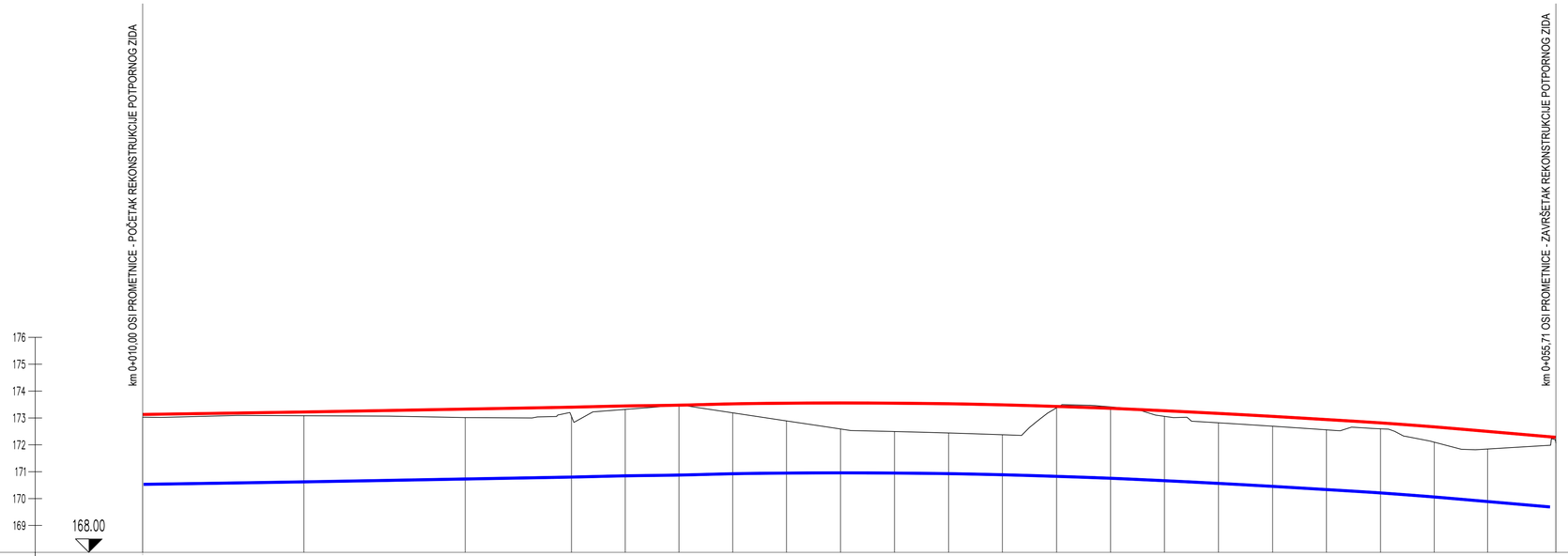
UZDUŽNI PRESJEK U OSI PROMETNICE

MJESTO I DATUM IZRADE:	MJERILO:	REDNI BROJ NACRTA:
Zagreb, listopad 2021.	1:500/50	2.2.2.1.

LEGENDA:

NIVELETA KRUNE ZIDA

NIVELETA TEMELJNE PLOHE ZIDA



KOTE TERENA	173.028	173.083	173.074	173.054	173.318	173.471	173.190	172.860	172.588	172.495	172.441	172.375	173.376	173.412	173.059	172.819	172.693	172.557	172.595	172.099	171.845	172.068
KOTE KRUNE ZIDA	173.130	173.222	173.330	173.401	173.447	173.475	173.525	173.549	173.558	173.549	173.529	173.488	173.429	173.359	173.269	173.166	173.060	172.950	172.817	172.669	172.500	172.260
KOTE TEMELJNOG TLA	170.530	170.622	170.730	170.801	170.847	170.875	170.925	170.949	170.958	170.949	170.929	170.888	170.829	170.759	170.669	170.556	170.460	170.350	170.217	170.069	169.900	169.660

PROJEKTANTSKI UREDI:

ZG PROMETNICE ZAGREB d.o.o.

Za prometnice, Gundulićeva Dubrava 28, 10000 Zagreb
OIB: 85711158615, mail: prometnice-zagreb@zeneticka-ulaganja.hr

PROJEKTANT:
MARIJA KNEZ, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marija Knez
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 5958

SURADNICI:
MONIKA BILIĆ, mag. ing. aedif.
MILJENKO STANKOVIĆ, mag.ing.aedif.

INVESTITOR:
GRAD SAMOBOR
Trg kralja Tomislava 5, 10430 Samobor
OIB: 33544271925

GRAĐEVINA:
REKONSTRUKCIJA DIJELA JAZBINSKE CESTE S IZGRADNJOM POTPORNOG ZIDA U VELIKOJ JAZBINI

RAZINA RAZRADE:	STRUKOVNA OREDNICA:
GLAVNI PROJEKT	GRAĐEVINSKI PROJEKT

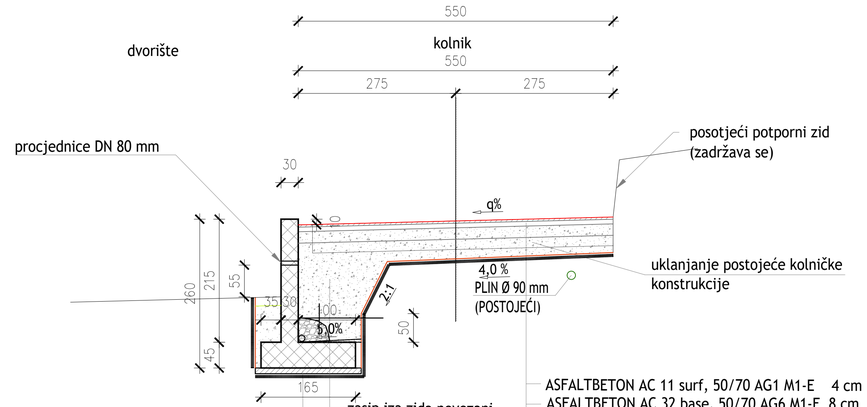
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:
PROMETNICA S POTPORNIM ZIDOM I KOMUNALNIM INSTALACIJAMA

OZNAKA PROJEKTA:	JEDINSTVENA OZNAKA PROJEKTA:	BROJ MAPE:	BROJ IZMJENE:
041-2021	041-2021-GP	1	-

GRAFIČKI PRIKAZ:

UZDUŽNI PRESJEK U OSI ZIDA

MJESTO I DATUM IZRADE:	MJERILO:	REDNI BROJ NACRTA:
Zagreb, listopad 2021.	1:100/10	2.2.2.2.



posostjeći potporni zid
(zadržava se)

uklanjanje postojeće kolničke
konstrukcije

ASFALTBETON AC 11 surf, 50/70 AG1 M1-E 4 cm
ASFALTBETON AC 32 base, 50/70 AG6 M1-E 8 cm
NEVEZANI GRANULIRANI KAMENI MATERIJAL 0/32mm (Ms>=80 MN/m^2) d=20 cm
NEVEZANI GRANULIRANI KAMENI MATERIJAL 0/63mm (Ms>=60 MN/m^2) d=30 cm
GEOTEKSTIL
POSTELJICA (Ms>=20 MN/m^2)
ZAMJENSKI SLOJ, d= 20 cm (prema potrebi)

zasip iza zida nevezani
granulirani kameni
materijal 16-32 mm
drenažna cijev Ø 200 mm
beton C16/20 u nagibu
prema drenažnoj cijevi

PODLOŽNI SLOJ BETONA C16/20, d=10 cm
GEOTEKSTIL
POSTELJICA (Ms>=20 MN/m^2)
ZAMJENSKI SLOJ, d= 20 cm (prema potrebi)

PROJEKTANTSKI UREĐ:
ZG PROMETNICE ZAGREB d.o.o.
Za prometnice, Zavrtnikova bukovina 28, 10000 Zagreb
OIB: 33514718016, mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr

PROJEKTANT:
MARIJA KNEZ, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marija Knez
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 5958

SURADNICI:
MONIKA BILIĆ, mag .ing. aedif.
MILJENKO STANKOVIĆ, mag.ing.aedif.

INVESTITOR:
GRAD SAMOBOR
Trg kralja Tomislava 5, 10430 Samobor
OIB: 33544271925

GRAĐEVINA:
REKONSTRUKCIJA DIJELA JAZBINSKE CESTE S IZGRADNJOM POTPORNOG ZIDA U VELIKOJ JAZBINI

RAZINA RAZRADE:	STRUKOVNA ODREDNICA:
GLAVNI PROJEKT	GRADEVINSKI PROJEKT

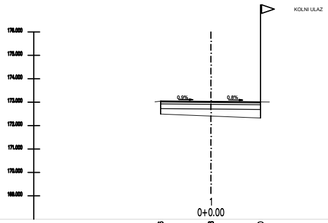
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:
PROMETNICA S POTPORNIM ZIDOM I KOMUNALNIM INSTALACIJAMA

OZNAKA PROJEKTA:	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	BROJ MAPE:	BROJ IZMJENE:
041-2021	041-2021-GP	1	-

GRAFIČKI PRIKAZ:

NORMALNI POPREČNI PRESJEK

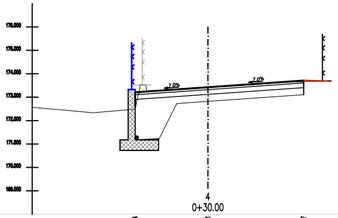
MJESTO I DATUM IZRADE:	MJERILO:	REDNI BROJ NACRTA:
Zagreb, listopad 2021.	1:50	2.2.3.1.



168,000

1
0+0.00

KOLNIK			2.145	173.046			
OD.OSI							
TEREN			1.051	173.037	173.028	0.000	173.028
OD.OSI							
KOTE POSTELJICE			2.145	172.403	0.000	172.409	0.000
OD. OSI			2.100	172.323	2.101	173.007	2.100

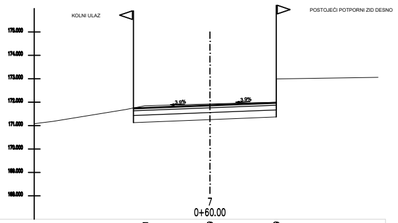


168,000

4
0+30.00

KOLNIK			1.554	173.224			
OD.OSI							
TEREN	5.684	172.409			173.445	0.000	173.445
OD.OSI	4.609	172.324					
KOTE POSTELJICE			1.330	172.277	0.022	172.282	0.000
OD. OSI							

KOLNIK							
OD.OSI							
TEREN			1.796	173.525			3.163
OD.OSI							
KOTE POSTELJICE					0.000	173.007	4.601
OD. OSI							

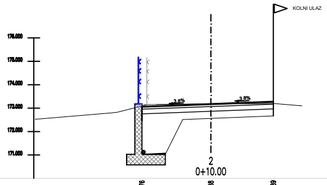


167,000

7
0+60.00

KOLNIK			2.755	171.771			
OD.OSI							
TEREN	7.397	171.094			171.879	0.000	171.879
OD.OSI	6.695	171.181					
KOTE POSTELJICE			2.755	171.148	0.000	171.206	0.000
OD. OSI							

KOLNIK							
OD.OSI							
TEREN			1.970	171.975			5.106
OD.OSI							
KOTE POSTELJICE					2.833	171.300	5.533
OD. OSI							

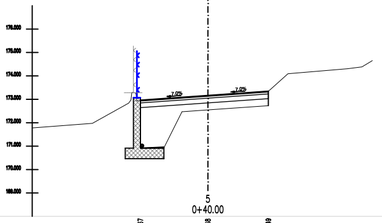


170,000

2
0+10.00

KOLNIK			2.946	173.076			
OD.OSI							
TEREN	7.315	172.540			173.182	0.000	173.182
OD.OSI							
KOTE POSTELJICE			1.254	172.514	0.042	172.553	0.000
OD. OSI							

KOLNIK							
OD.OSI							
TEREN			0.729	173.188			2.466
OD.OSI							
KOTE POSTELJICE					2.066	172.489	2.466
OD. OSI							

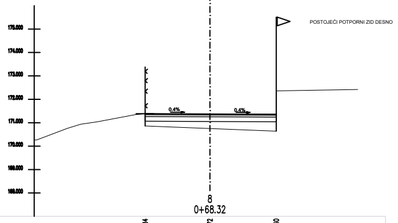


168,000

5
0+40.00

KOLNIK			2.881	172.897			
OD.OSI							
TEREN	6.442	171.826			173.151	0.000	173.151
OD.OSI	4.631	171.874					
KOTE POSTELJICE			1.106	172.470	0.022	172.504	0.000
OD. OSI							

KOLNIK							
OD.OSI							
TEREN			2.254	173.319			2.881
OD.OSI							
KOTE POSTELJICE			2.881	172.752	0.000	173.349	3.420
OD. OSI							

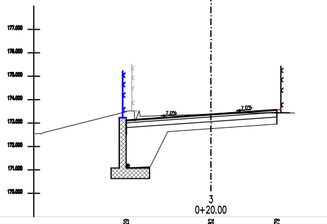


167,000

8
0+68.32

KOLNIK			2.794	171.304			
OD.OSI							
TEREN	7.394	170.684			171.373	0.000	171.373
OD.OSI							
KOTE POSTELJICE			2.794	170.863	0.000	170.792	0.000
OD. OSI							

KOLNIK							
OD.OSI							
TEREN			3.194	171.345			4.022
OD.OSI							
KOTE POSTELJICE			2.833	170.439	2.833	171.300	
OD. OSI							

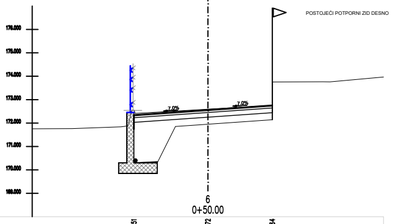


169,000

3
0+20.00

KOLNIK			2.816	173.139			
OD.OSI							
TEREN					173.379	0.000	173.379
OD.OSI							
KOTE POSTELJICE					1.542	172.632	0.022
OD. OSI							

KOLNIK							
OD.OSI							
TEREN			0.736	173.401			1.316
OD.OSI							
KOTE POSTELJICE			0.022	172.763	0.000	173.379	1.316
OD. OSI							



168,000

6
0+50.00

KOLNIK			3.181	172.351			
OD.OSI							
TEREN	5.803	171.764			172.573	0.000	172.594
OD.OSI							
KOTE POSTELJICE			1.387	171.854	0.022	170.863	0.000
OD. OSI							

KOLNIK							
OD.OSI							
TEREN			2.750	172.764			3.281
OD.OSI							
KOTE POSTELJICE			2.750	172.144	0.000	172.792	3.281
OD. OSI							

LEGENDA:

POSTOJEĆA OGRADA KOJA SE ZADRŽAVA

POSTOJEĆA OGRADA KOJA SE UKLANJA

NOVA OGRADA
(IZVESTI PREMA NACRTU DETALJA OGRADE)

PROJEKTANTSKI URED:
PROMETNICE ZAGREB d.o.o.
Za graditeljstvo, Gundulićeva Dubravka 28, 10020 Zagreb
OIB: 28111145974, mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr

PROJEKTANT:
MARIJA KNEZ, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marija Knez
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 5958

SURADNICI:
MONIKA BILIĆ, mag .ing. aedif.
MILJENKO STANKOVIĆ, mag.ing.aedif.

INVESTITOR:
GRAD SAMOBOR
Trg kralja Tomislava 5, 10430 Samobor
OIB: 33544271925

GRAĐEVINA:
REKONSTRUKCIJA DIJELA JAZBINSKE CESTE S IZGRADNJOM POTPORNOG ZIDA U VELIKOJ JAZBINI

RAZINA RAZRADE:	STRUKOVNA ODREDNICA:
IDEJNI PROJEKT	GRAĐEVINSKI PROJEKT

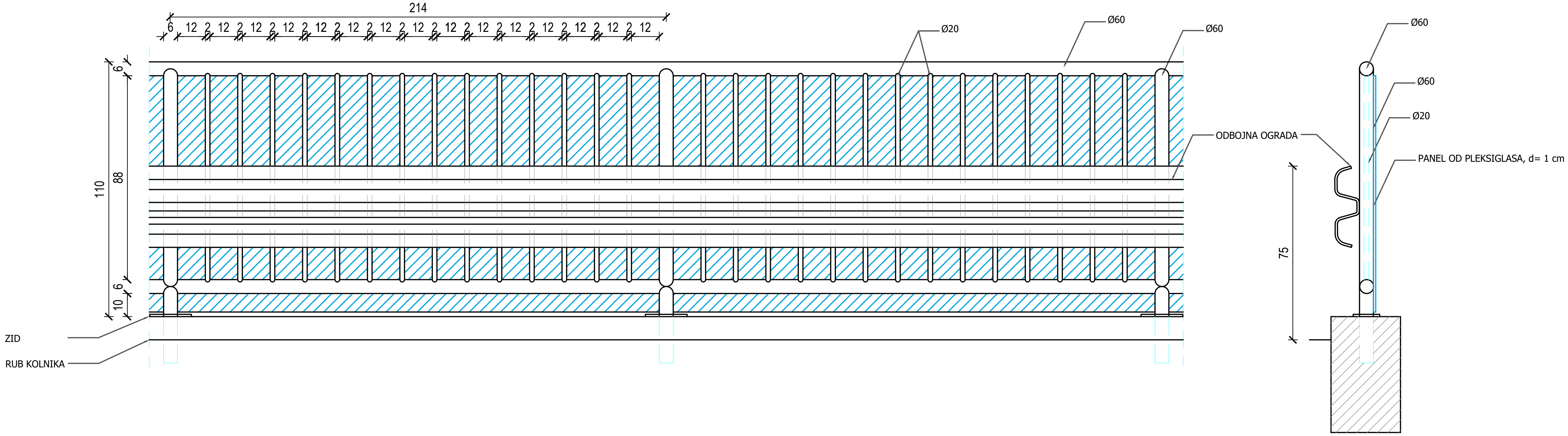
PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:
PROMETNICA S POTPORNIM ZIDOM I KOMUNALNIM INSTALACIJAMA

OZNAKA PROJEKTA:	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	BROJ MAPE:	BROJ IZMJENE:
041-2021	041-2021-IP	1	-

GRAFIČKI PRIKAZ:
KARAKTERISTIČNI POPREČNII PRESJECI
km 0+000,00 - km 0+064,24

MJESTO I DATUM IZRADE:	MJERILO:	REDNI BROJ NACRTA:
Zagreb, listopad 2021.	1:100	2.2.4.1.

DETALJ ČELIČNE OGRADE, M1:20



smjernice kod izrade ograde

materijal: Č0361 čeličnu ogradu izraditi po propisima za čeličnu konstrukciju; veze štapova ograde konstruktivno oblikovati i obraditi (po potrebi obrusiti šavove); sve otvore zatvoriti limom; antikorozivna zaštita - vruće pocinčavanje

smjernice kod montaže ograde

stupce ograde montirati u prethodno pripremljene rupe na pješačkoj stazi; rupe za montažu ograde ojačati spiralnom armaturom; rupe oko stupca zaliti cementnim mortom nakon konačnog postavljanja ograde; nije dozvoljeno variti na pocinčanoj ogradi; eventualne otvore zatvoriti bitumenskom masom; osigurati nosivost spoja vijka M12;

PROJEKTANTSKI URED:

ZG PROMETNICE ZAGREB d.o.o.

Za graditeljstvo, Gundulićeve Dubravke 28, 10020 Zagreb
OIB: 28111148974, mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr

PROJEKTANT:
MARIJA KNEZ, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marija Knez
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 5958

SURADNICI:
MONIKA BILIĆ, mag .ing. aedif.
MILJENKO STANKOVIĆ, mag.ing.aedif.

INVESTITOR:
GRAD SAMOBOR
Trg kralja Tomislava 5, 10430 Samobor
OIB: 33544271925

GRAĐEVINA:
REKONSTRUKCIJA DIJELA JAZBINSKE CESTE S IZGRADNJOM POTPORNOG ZIDA U VELIKOJ JAZBINI

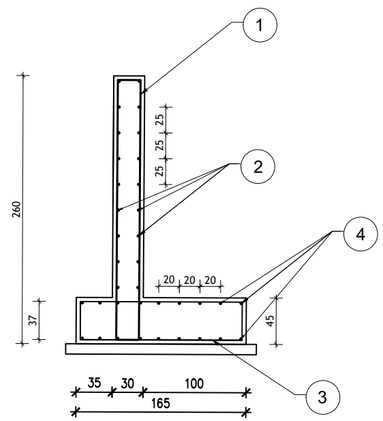
RAZINA RAZRADE:	STRUKOVNA ODREDNICA:
GLAVNI PROJEKT	GRAĐEVINSKI PROJEKT

PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:
PROMETNICA S POTPORNIM ZIDOM I KOMUNALNIM INSTALACIJAMA

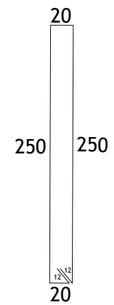
OZNAKA PROJEKTA:	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	BROJ MAPE:	BROJ IZMJENE:
041-2021	041-2021-GP	1	-

GRAFIČKI PRIKAZ:
DETALJ OGRADE

MJESTO I DATUM IZRADE:	MJERILO:	REDNI BROJ NACRTA:
Zagreb, listopad 2021.	1:10	2.2.5.1.

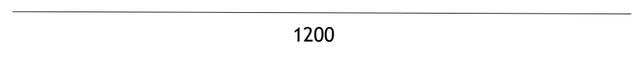


1 12/20 cm, L = 1200 cm
kom 264

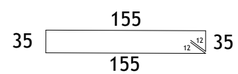


2 ∅8/25 cm, L = 1200 cm
kom 138

4 ∅12/20 cm, L = 1200 cm
kom 138

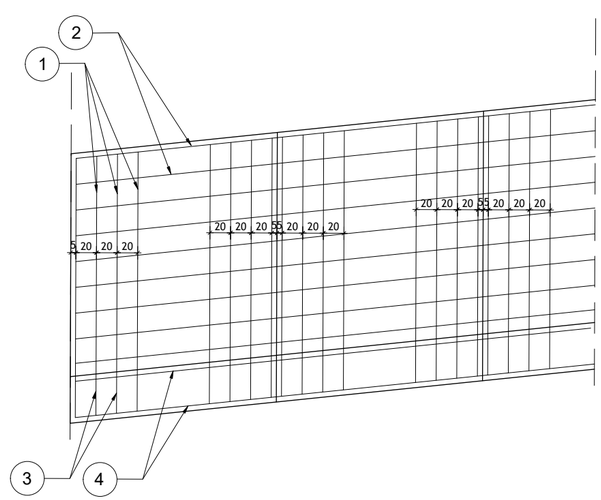


3 12/20 cm, L = 1200 cm
kom 264



ISKAZ ARMATURE POTPORNOG ZIDA

POZICIJA	OBLIK I DIMENZIJE (cm)	∅ (mm)	l (m)	BROJ KOMADA	UKUPNA DUŽINA (m) ø 8	UKUPNA DUŽINA (m) ø 12
1	250; 20 250 12 20	12	5,64	264		1489,0
2	1200	8	12,00	138	1656,0	
3	155; 35 155 12 35	12	4,04	264		1449,5
4	1200	12	12,00	138		1066,6
UKUPNO (m/ ∅)					1656,0	4005,1
JEDINIČNA MASA (kg/ ∅)					0,409	0,911
UKUPNO (kg/ ∅)					677,31	3648,65
UKUPNO (kg)					4325,96	



1.I 2. KAMPADA SU DULJINE 6 m, 3. JE DULJINE 4,25 m, KAMPADE 4-20 SU DULJINE 2,00 m, A KAMPADA 21 JE DULJINE 2,50 m.

NA MJESTU UZDUŽNOG LOMA ZIDA SAVIJAJU SE POZICIJE BROJ 2 I 4.

DULJINA PROPUŠTANJA ARMATURE NA DILATACIJI I PREKLOPA ARMATURE JE 1 m.

PROJEKTANTSKI URED:
ZG PROMETNICE ZAGREB d.o.o.
Za graditeljstvo, Gundulićeva Dubravka 28, 10020 Zagreb
OIB: 28111148974, mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr

INVESTITOR:
GRAD SAMOBOR
Trg kralja Tomislava 5, 10430 Samobor
OIB: 33544271925

GRAĐEVINA:
REKONSTRUKCIJA DIJELA JAZBINSKE CESTE S IZGRADNJOM POTPORNOG ZIDA U VELIKOJ JAZBINI

PROJEKTANT:
MARIJA KNEZ, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marija Knez
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 5958

SURADNICI:
MONIKA BILIĆ, mag .ing. aedif.
MILJENKO STANKOVIĆ, mag.ing.aedif.

RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT
STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT

PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:
PROMETNICA S POTPORNIM ZIDOM I KOMUNALNIM INSTALACIJAMA

OZNAKA PROJEKTA:	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	BROJ MAPE:	BROJ IZMJENE:
041-2021	041-2021-GP	1	-

GRAFIČKI PRIKAZ:
PLAN ARMATURE ZIDA

MJESTO I DATUM IZRADE:	MJERILO:	REDNI BROJ NACRTA:
Zagreb, listopad 2021.	1:50	2.2.5.2.