

PROJEKTANTSKI URED:



„PROMETNICE ZAGREB“ d.o.o. za graditeljstvo
Gundulićeve Dubravke 28, 10020 Zagreb
OIB: 28111148974
Tel: +385 01/562-1194
E-mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr
Web: www.prometnice-zagreb.hr

INVESTITOR:



SVETI IVAN ZELINA
Trg Ante Starčevića 12, 10380 Sveti Ivan Zelina
OIB: 49654336134

NAZIV GRAĐEVINE:

SANACIJA PJEŠAČKE STAZE

U skladu sa čl.2., 3., i čl.4. Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20, 74/22)

LOKACIJA GRAĐEVINE:

k.č.br. 3174/2 i 101, k.o. Zelina;
Sveti Ivan Zelina, Zagrebačka županija

OZNAKA PROJEKTA:

32-2022

RAZINA RAZRADE:

GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA:

GRAĐEVINSKI PROJEKT

PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE:

PROJEKT PJEŠAČKE STAZE

PROJEKTANT:

MIHAELA PETROVIĆ, mag. ing. aedif. G7108



OVLAŠTENI GEODET:

MARKO BRCKOVIĆ, dipl. ing. geod.

ODGOVORNA OSOBA U
PROJEKTANTSKOM UREDU:

DAVOR STANKOVIĆ, ing. građ.



MJESTO I DATUM IZRADE:

Zagreb, studeni 2022.

SADRŽAJ

1. OPĆI DIO.....	3
1.1. POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA:	4
1.2. POPIS MAPA.....	4
1.3. IZJAVA PROJEKTANTA	5
2. TEHNIČKI DIO – TEKST	7
2.1. TEHNIČKI OPIS.....	8
2.1.1. OPĆENITO	8
2.1.2. PROSTORNO-PLANSKA DOKUMENTACIJA	8
2.1.3. OPIS POSTOJEĆEG STANJA	9
2.1.4. UVJETI ZA OBLIKOVANJE GRAĐEVINE, OSTALI UVJETI I DRUGI VAŽNI ELEMENTI	9
2.1.5. OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE	9
2.1.6. OBORINSKA ODVODNJA	10
2.1.7. KONSTRUKCIJA STAZE	10
2.1.8. KOMUNALNE INSTALACIJE	10
2.1.9. PROMETNA SIGNALIZACIJA	11
2.1.10. PRIVREMENA REGULACIJA PROMETA	11
2.1.11. TEMELJNI ZAHTJEVI ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE	12
2.1.12. UTJECAJ NA OKOLIŠ	12
2.1.13. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE	13
2.1.14. OSTALO	13
2.2. PODACI ZA IZRAČUN KOMUNALNOG I VODNOG DOPRINOSA	15
2.3. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA	16
2.4. DIMENZIONIRANJE KOLNIČKE KONSTRUKCIJE	17
2.5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	18
2.5.1. A. OPĆENITO	18
2.5.2. B. PRIPREMNI RADOVI	19
2.5.3. C. GRAĐEVINSKI RADOVI	20
2.6. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I NAČIN GOSPODARENJA OTPADOM	57
2.7. PODACI ZA ISKOLČENJE	58
2.7.1. HORIZONTALNA OS	58
2.7.2. NIVELETA	58
3. GRAFIČKI PRILOZI	63
3.1. PREGLEDNA SITUACIJA	63
3.1.1. PREGLEDNA SITUACIJA MJ 1:1000	63
3.2. GEODEZIJA	63
3.2.1. GEODETSKA SITUACIJA STVARNOG STANJA MJ 1:500	63
3.3. SITUACIJE	63
3.3.1. SITUACIJA GRAĐEVINE MJ 1:500	63
3.3.2. SITUACIJA PROMETNE SIGNALIZACIJE MJ 1:500	63
3.4. UZDUŽNI PRESJEK	63
3.4.1. UZDUŽNI PRESJEK STAZE MJ 1:1000/100	63
3.5. NORMALNI POPREČNI PRESJECI.....	63
3.5.1. NORMALNI POPREČNI PRESJECI MJ 1:50	63
3.6. KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJECI	63
3.6.1. KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJECI (1-13) MJ 1:100	63
3.6.2. KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJECI (14-23) MJ 1:100	63
3.7. DETALJI	63
3.7.1. DETALJ POSTAVLJANJA PROMETNOG ZNAKA MJ 1:20	63
3.7.2. SITUACIJA PARAPETNOG ZIDA MJ 1:250	63
3.7.3. UZDUŽNI I NORMALNI POPREČNI PROFIL PARAPETNOG ZIDA MJ 1:100, 1:50	63
3.7.4. DETALJ UGRADNJE RUBNJAKA MJ 1:10	63
3.7.5. RAMPA ZA INVALIDE	63
3.7.6. NADZEMNI HIDRANT MJ 1:25	63
3.7.7. KANALICA S REŠETKOM MJ 1:50	63

1. OPĆI DIO

1.1. POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA:

MAPA 1

PROJEKTANT: Mihaela Petrović, mag. ing. aedif.

SURADNICI: Davor Stanković, ing. građ.
Monika Dujmović, mag. ing. aedif.
Josip Grozaj, dipl. ing. građ.

OVLAŠTENI GEODET: Marko Brcković, dipl. ing. geod.

1.2. POPIS MAPA

MAPA 1

GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT PJEŠAČKE STAZE

PROJEKTANTSKI URED: PROMETNICE ZAGREB d.o.o., Gundulićeve Dubravke 28, 10020 Zagreb

PROJEKTANT: Mihaela Petrović, mag. ing. aedif.

OZNAKA MAPE: 32-2022

1.3. IZJAVA PROJEKTANTA

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

IZJAVA PROJEKTANTA

Projekt je izrađen u skladu s prostornim planom, tehničkim propisima, drugim propisima kojima se uređuju zahtjevi i uvjeti za građevinu te pravilima struke:

Investitor: SVETI IVAN ZELINA, Trg Ante Starčevića 12, 10380 Sveti Ivan Zelina, OIB: 49654336134
Građevina: Sanacija pješačke staze
Lokacija: k.č.br. 3174/2 i 101 k.o. Zelina; Sveti Ivan Zelina, Zagrebačka županija
Razina razrade: GLAVNI PROJEKT
Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT
Projektirani dio građevine: PROJEKT PJEŠAČKE STAZE
Oznaka mape: 32-2022
Broj mape: 1
Mjesto i datum izrade: Zagreb, studeni 2022.

Građevina se može izvoditi u skladu sa čl.2. i čl.5. Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20, 74/22) bez građevinske dozvole, u skladu sa glavnim projektom.

PROSTORNI PLAN:

- PPUG Sveti Ivan Zelina (Zelinske novine broj 8/04, 11/06, 9/11, 5/13, 13/15, 15/15 (pročišćeni tekst), 4/17 i 6/17 (pročišćeni tekst))
- PPŽ Zagrebačka ("Glasnik Zagrebačke županije 3/02, 6/02 (ispravak), 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12 (pročišćeni tekst), 27/15, 31/15 (pročišćeni tekst), 43/20, 46/20 (ispravak Odluke) i 2/21 (pročišćeni tekst))

ZAKONI:

- 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 poslovanju i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19, 144/21)
- Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 112/18, 39/22)
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, 110/18)
- Zakon o obavljanju geodetske djelatnosti (NN 25/18)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 108/17, 70/19, 42/20)
- Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21)
- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20, 117/21)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/1494/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21)

PRAVILNICI:

- Pravilnik o autobusnim stajalištima (NN 119/07)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 81/20)

- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20, 74/22)
- Pravilnik o katastru zemljišta (NN 84/07 i 148/09)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14, 72/20)
- Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa (NN 15/19)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)
- Pravilnik o nostrifikaciji projekata (NN 98/99, 29/03 i 20/17)
- Pravilnik o obveznom sadržaju idejnog projekta (NN 118/19, 65/20)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- Pravilnik o opravdanim slučajevima i postupku zatvaranja javne ceste (NN 119/07)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću (NN 78/13)
- Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (NN br. 110/01)
- Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN br. 92/19)
- Pravilnik o privremenoj regulaciji prometa i označavanju te osiguranju radova na cestama (NN 92/2019)
- Pravilnik o vrsti i sadržaju projekata za javne ceste (NN br. 53/02, 20/17)
- Pravilnik o sadržaju, namjeni i razini razrade prometnog elaborata za ceste (NN 140/13)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 61/16)
- Pravilnik o uporabi osobne zaštitne opreme (NN 5/21)
- Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (NN 95/14)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17)

TEHNIČKI PROPISI:

- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)
- Tehnički propis za asfaltne kolnike (NN 48/21)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 7/22)

Zagreb, studeni 2022.

Projektant: MIHAELA PETROVIĆ, mag.ing.aedif. G7108



2. TEHNIČKI DIO – TEKST

2.1. TEHNIČKI OPIS

2.1.1. OPĆENITO

Predmet ovog projekta je sanacija pješačke staze u Ulici Vladimira Nazora u Svetom Ivanu Zelini, od raskrižja sa Topličkom ulicom prema sjeveroistoku u duljini cca 220 m, uz sjeverni rub kolnika.

Staza se nalazi na području Grada Sveti Ivan Zelina u Zagrebačkoj županiji, na katastarskoj čestici k.č.br. 3174/2 i 101 k.o. Zelina.

Projektirana građevina je po namjeni infrastrukturna građevina prometnog sustava (pješačka staza).

OSNOVNE ZADAĆE PROJEKTA

Sanacijom staze sanira se postojeće loše stanje te se pješačka staza uz autobusna stajališta proširuje kako bi se mogla koristiti kao peron. Na autobusnom stajalištu predviđa se zamjena habajućeg sloja asfalta.

LOKACIJA I OBUHVAT ZAHVATA

Obuhvat zahvata nalazi se na dijelu katastarske čestice k.č.br. 3174/2 i 101 k.o. Zelina. Prostorno, obuhvat zahvata se nalazi u Ulici Vladimira Nazora, uz sjeverni rub kolnika DC 3.

Obuhvat zahvata prikazan je u grafičkim priložima.

FAZNOST GRAĐENJA

Projektirana građevina gradit će se u jednoj fazi.

NAČIN PRIKLJUČENJA NA PROMETNU INFRASTRUKTURU

Sama građevina je dio prometne infrastrukture pješačkog prometa u Ulici Vladimira Nazora. Sanacijom građevine poboljšati će se sigurnost i udobnost pješačkog prometa.

Svi ostali postojeći putevi, ceste i druga infrastruktura u blizini obuhvata ovim zahvatom ne gube svoju funkcionalnost, te nema potrebe za njihovim izmještanjem.

NAČIN PRIKLJUČENJA NA KOMUNALNU INFRASTRUKTURU

Prometnica je priključena na komunalnu infrastrukturu, odnosno na sustav odvodnje oborinskih voda. U obuhvatu zahvata svi infrastrukturni vodovi će biti zaštićeni od mogućih oštećenja tijekom i nakon građenja. Detalji zaštite infrastrukturnih vodova prikazani su ovim projektom. Sva oštećenja koja bi nastala nepažljivim izvođenjem radova dužan je sanirati izvođač radova o svom trošku.

UVJETI ZA NESMETANI PRISTUP I KRETANJE OSOBA SMANJENE POKRETLJIVOSTI

Na svim pješačkim pravcima pred pješačkim prijelazima i kolnim ulazima cestovni rubnjak mora biti spušten, bez denivelacije ili sa maksimalno 3cm podignutim rubnjakom u skladu sa Pravilnikom o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti.

2.1.2. PROSTORNO-PLANSKA DOKUMENTACIJA

Obuhvat zahvata nalazi se na području prostornih planova:

- PPUG Sveti Ivan Zelina (Zelinske novine broj 8/04, 11/06, 9/11, 5/13, 13/15, 15/15 (pročišćeni tekst), 4/17 i 6/17 (pročišćeni tekst))
- PPŽ Zagrebačka (Glasnik Zagrebačke županije 3/02, 6/02 (ispravak), 8/05, 8/07, 4/10, 10/11, 14/12 (pročišćeni tekst), 27/15, 31/15 (pročišćeni tekst), 43/20, 46/20 (ispravak Odluke) i 2/21 (pročišćeni tekst))

Prema PPUG Sveti Ivan Zelina, na kartografskom prikazu 1. KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA, obuhvat zahvata je u koridoru postojeće državne ceste DC 3. Sa sjeverne strane Ulice Vladimira Nazora nalazi se područje gospodarske namjene – poslovna, a s južne strane nalazi se područje gospodarske namjene – ugostiteljsko turistička.

Na kartografskom prikazu 2.1. PROMET, obuhvat zahvata nalazi se u koridoru postojeće državne ceste DC 3.

Na kartografskom prikazu 2.2. ENERGETSKI SUSTAV - ELEKTROENERGETIKA, obuhvat zahvata križa se sa elektroenergetskim kabelskim vodom 10(20)kV.

Na kartografskom prikazu 2.3. POŠTA I TELEKOMUNIKACIJE, obuhvat zahvata križa se sa kabelskom mrežom.

Na kartografskom prikazu 2.4. ENERGETSKI SUSTAV – PROIZVODNJA I CIJEVNI TRANSPORT PLINA, obuhvat zahvata križa se sa lokalnim plinovodom.

Na kartografskom prikazu 2.5. VODNOGOSPODARSKI SUSTAV – ODVODNJA OTPADNIH VODA I ODLAGANJE OTPADA, Ulicom Vladimira Nazora prolazi postojeći odvodni cjevovod.

Na kartografskom prikazu 2.6. VODNOGOSPODARSKI SUSTAV – KORIŠTENJE VODA I UREĐENJE VODOTOKA I VODA, Ulicom Vladimira Nazora vodoopskrbni cjevovod.

Prema odredbama za provođenje PPUG Sveti Ivan Zelina:

Članak 214

U naseljima odnosno unutar građevnih područja treba urediti pješačke hodnike širine min. 1,5 m (iznimno 1,2 m) uzduž obje strane uz regulacijske linije.

Članak 216

Na javnim cestama gdje je organiziran javni gradski i prigradski prijevoz putnika potrebno je izvesti i opremiti stajališta i ugibališta autobusa. Peroni za putnike moraju biti širine min. 2,0 m, odnosno u skladu s lokalnim uvjetima.

Zahvat je projektiran sukladno navedenoj prostorno-planskoj dokumentaciji.

2.1.3. OPIS POSTOJEĆEG STANJA

Postojeća pješačka staza nedovoljne je širine, od 1 do 1,2 m, kolnik staze je oštećen te su vidljivi tragovi popravljivanja, staza završava na parapetima ograda. Na stazi nisu zadovoljeni uvjeti za kretanje osoba s invaliditetom i smanjene pokretljivosti.

Pješačka staza odvojena je od kolnika zelenim pojasom širine 1 m unutar kojeg raste živica. Na mjestu autobusnog stajališta staza je denivelirana u odnosu na kolnik rubnjakom visine od 3 do 8 cm. Autobusno stajalište opremljeno je nadstrešnicom za sklanjanje putnika.

Oborinska odvodnja kolnika riješena je cestovnim slivnicima koji se ispuštaju u odvodni cjevovod.

Na trasi se nalaze postojeći vodoopskrbni cjevovod, odvodni cjevovod, EKI, plinovod i elektroenergetske instalacije.

2.1.4. UVJETI ZA OBLIKOVANJE GRAĐEVINE, OSTALI UVJETI I DRUGI VAŽNI ELEMENTI

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

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

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

2.1.5. OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

Projektirana je staza uz sjeverni rub kolnika, staza je širine od 1,50 do 4,50 m odvojena od kolnika rubnjakom visine 15 cm. Početak staze je na raskrižju s Topličkom ulicom te se proteže u smjeru sjeveroistoka u duljini od 220 m. Na autobusnom stajalištu predviđena je zamjena habajućeg sloja asfalta.

Na mjestima pješačkih prijelaza i kolnih ulaza izvesti će se upušteni rubnjaci.

Horizontalni geometrijski elementi staze su definirani u osi OS_PS_ZELINA koja je postavljena između lijevog prometnog i rubnog traka, odnosno prati lijevu rubnu crtu prometnice. Geometrijski elementi osi su projektirani od kružnih lukova polumjera u granicama R=60-1200m, tako da prate geometriju postojećeg ruba kolnika. Niveleta je postavljena u osi OS_PS_ZELINA i prati visinu postojećeg kolnika. Na rampama zbog spuštanja rubnjaka rezultatni nagib treba biti što

manji, u granicama 5-8%. Uz lijevi rub staze postavlja se parkovni rubnjak 8x20cm u razini površine staze, a do parapeta ograde. Rubnjak se izvodi i preko kolnih prilaza, a kolni prilazi se uklapaju na rubnjak staze i dovode u prvobitno funkcionalno stanje.

Postojeći podzemni hidrant koji se nalazi usred pješačke staze će se izmaknuti uz rub pješačke staze i zamijeniti nadzemnim hidrantom.

2.1.6. OBORINSKA ODVODNJA

Pješačka staza projektirana je da sustav postojeće oborinske odvodnje ostane u funkciji, potrebno je podići poklopce revizijskih okna i slivnika na novu razinu staze.

Ispred kolnih ulaza na čestice k.č.br. 101 i 102/2 postaviti će se kanalica s rešetkom kako se oborinska odvodnja s prometnice ne bi izlivala na privatne čestice. Kanalice će se ispustiti u okno postojeće kanalizacije.

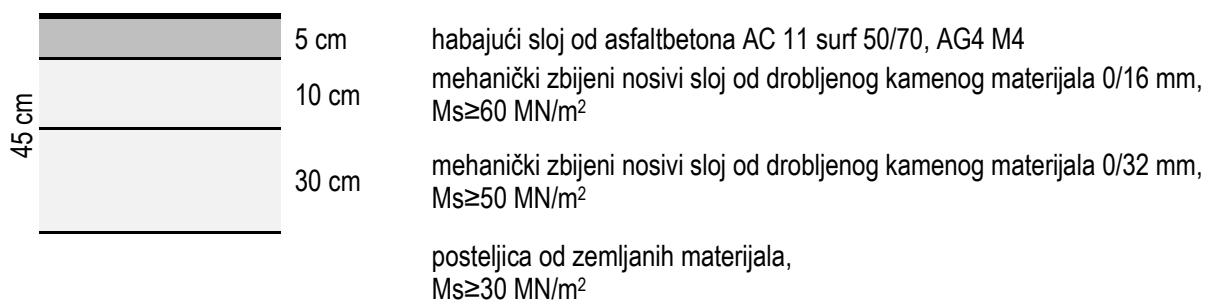
2.1.7. KONSTRUKCIJA STAZE

Konstrukcija staze se sastoji od nosivih slojeva mehanički stabiliziranog drobljenog kamenog materijala i završnog sloja asfalta. U zoni zelenog pojasa vrši se uklanjanje živice i iskop do razine posteljice u sraslom zemljanom materijalu. Postojeća kolnička konstrukcija staze se uklanja u cijelosti. Na autobusnom stajalištu predviđena je zamjena habajućeg sloja asfalta debljine 4 cm s asfaltnom mješavinom AC 11 surf 50/70, AG3 M3.

Kolni prilazi će se sanirati istim materijalom kakvim su izvedeni postojeći prilazi. Betonski i asfaltirani kolni prilazi sanirati će se završnim asfaltnim slojem, a tucanički kolni prilazi će se sanirati slojem tucanika.

S obzirom na namjenu građevine, primijenit će se standardni nosivi slojevi karakteristični za ovakvu vrstu konstrukcije. U odnosu na značaj prometnice, intenzitet i namjenu, konstrukcija predviđena je za projektni period od 20 godina.

Konstrukcija pješačke staze:



Za izradu mehanički zbijenih nosivih slojeva potrebno je koristiti kameni materijal iz najbližih kamenoloma kako bi se smanjilo dodatno prometno opterećenje od prolaza teških teretnih vozila na postojećim cestama.

2.1.8. KOMUNALNE INSTALACIJE

Sama građevina neće biti priključena na instalacije komunalne infrastrukture. U zoni obuhvata nalaze se postojeće komunalne instalacije električne energije, EKI, plina, vodoopskrbe i odvodnje otpadnih voda.

Prije početka radova potrebno je obavijestiti nadležne tehničke službe svih postojećih instalacija. Potrebno je posebnim probnim iskopima na svim kritičnim mjestima očekivanih postojećih instalacija odrediti njihov točan položaj i dubinu, te ih vidljivo označiti. Ukoliko tijekom izvođenja radova dođe do oštećenja instalacija, a uslijed nepridržavanja navedenog, izvođač radova je obavezan izvršiti sanaciju oštećene instalacije o svom trošku. Načelno se zadržavaju sve trase postojećih instalacija uz primjenu mjera zaštite instalacija po potrebi. Prije početka građenja, poduzeća koja upravljaju pojedinim instalacijama će osigurati stručni nadzor nad građenjem u koridorima svojih instalacija, označiti položaj svojih instalacija na terenu, te odrediti eventualno potrebne radove na izmještanju i zaštiti postojećih instalacija nakon što se utvrdi dubina vodova i točan položaj na terenu.

Sve postojeće komunalne instalacije koje se nalaze u zoni prometnice bit će zaštićene prema uputama vlasnika instalacija i pravilima struke. Svi poklopci okana komunalnih instalacija i nadzemni hidranti bit će usklađeni s novom niveletom pješačke staze. U okviru ove projektne dokumentacije nije predviđeno izmještanje postojećih instalacija.

2.1.9. PROMETNA SIGNALIZACIJA

Predmetnom građevinom neće se izmijeniti regulacija prometa u Ulici Vladimira Nazora. Prometno rješenje vidljivo je u prilogu Situacija prometne signalizacije.

Projektirana prometna signalizacija odnosi se na prometne znakove (vertikalnu signalizaciju) i oznake na kolniku (horizontalnu signalizaciju) u obuhvatu zahvata. Prometna signalizacija i oprema projektirani su u skladu sa:

- Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC-HAC, prosinac 2001.)
- Hrvatskim normama
- Zakonom o sigurnosti prometa na cestama
- Pravilniku o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama
- Tehničkim uvjetima za radove na izvedbi horizontalne signalizacije na cestama (HC, travanj 1993)
- Njemačkim propisima RAL – K1, K2 za signalizaciju i projektiranje čvorišta u razini
- Preporukama za postavljanje prometnih znakova (HC, Zagreb studeni 1995. god.)

Specifikacija prometne signalizacije, dimenzije, boja i položaj prikazani su u prilogu Situacija prometne signalizacije.

Vertikalna signalizacija

Prometni znakovi koji se postavljaju uz rub kolnika moraju biti kvalitetno izrađeni i postavljeni prema određenim standardima i HR normama. Pri izradi prometnih znakova treba primijeniti retroreflektivnu foliju klasa retrorefleksije 1 i 2 (prema HRN EN 12899 - 1 : 2008; Stalni vertikalni cestovni prometni znakovi).

Na situaciji prometne signalizacije označeni su položaj, boja i oblik prometnih znakova. Znakove treba postaviti prema položaju koji je dan u situaciji. Kod određivanja mikro lokacije na terenu dozvoljena su odstupanja ukoliko je to u funkciji bolje uočljivosti i vidljivosti, otklanjanja nepreglednosti kod uključivanja i sl. s tim da uvijek budu obvezne propisane visine (u naseljima min. 0,30 m do 2,20 m, a izvan naselja min. 1,20 m do 1,40 m), poprečna udaljenost od ruba kolnika min. 0,3 m mjereno od vanjskog ruba znaka, vodoravni otklon 3°-5° prema smjeru vožnje u odnosu na os prometnice da se izbjegne intenzivna refleksija i smanji kontrast oznaka, znaka i pozadine koja je osvijetljena. Na isti se stup ne smije postaviti više od dva prometna znaka. Visina i položaj prometnog znaka mora biti takav da ne ugrožava kretanje pješaka i biciklista i da ih pješaci i vozila ne zaklanjaju. Prometni znakovi pričvršćuju se na stupove promjera Ø 63,5 mm, koji su izrađeni od Fe cijevi i zaštićeni protiv korozije postupkom vrućeg cinčanja.

Stupovi znakova postavljaju se u betonske temelje (klasa C16/20) oblika zarubljene piramide čije su stranice donjeg kvadrata 30 cm, a gornjeg 20 cm. Dubina temelja je min. 70 cm. Na donjem dijelu mora imati sidreni vijak (anker) koji se postavlja u beton. Na vrhu cijevi moraju biti nabijene plastične kape za sprečavanje prodora vlage u cijev.

Horizontalna signalizacija

Oblik i boje oznaka na kolniku valja izraditi u skladu sa važećim HR normama : HRN EN 1436:2008, HRN EN 1436/A1:2004, HRN EN 1463-1:2001, HRN EN 1463:2001-1/A1:2004, HRN EN 1463-2:2001, HRN EN 1423:2004, HRN EN 1424:2004, HRN EN 1790:2013 , HRN EN 1824, HRN EN 1871:2000, HRN EN 12802:2011, HRN EN 13212:2011, HRN 13197:2004, HRN EN 13459:2011 i u skladu sa Pravilnikom o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama (NN 92/19).

Sve oznake na kolniku prikazane su na situacijskim nacrtima prometne signalizacije. Prije nanošenja boje površina kolnika mora biti potpuno suha, čista, bez prašine i ostataka soli. Uljne i druge masne mrlje moraju se ukloniti.

Strojevi za postavljanje uzdužnih oznaka na kolniku moraju biti samohodni. Potrebna količina boje i staklenih kuglica regulira se automatikom. Strojevi moraju biti tako podešeni da osiguravaju propisanu geometriju oznaka te jednoliko nanošenje boje odnosno reflektirajućih staklenih kuglica. Ako se tijekom rada uoče problemi glede kvalitete oznaka, nadzorni inženjer može zahtijevati od Izvođača radova da osigura detaljne proizvođačke upute za rad s opremom.

Radovi na označavanju kolnika izvode se pri temperaturi zraka od najmanje +10°C i najviše +30°C, te pri relativnoj vlažnosti zraka do najviše 85%. Optimalna vrijednost temperature zraka je 20-25°C, a relativne vlažnosti zraka manja od 75%. Podloga mora biti potpuno suha. Temperatura podloge ne smije biti viša od +45°C.

2.1.10. PRIVREMENA REGULACIJA PROMETA

Prije početka radova izvođač je dužan izraditi Projekt privremene regulacije prometa. Privremena regulacija prometa kojom se regulira promet za vrijeme izvođenja radova projektirane građevine ovisi o tehnologiji izvođenja radova. Tehnologiju izvođenja radova određuje izvođač u dogovoru sa investitorom i nadzornim inženjerom. Prije i za vrijeme izvođenja radova, ako je nužno, potrebno je putem medija obavijestiti sudionike u prometu o predviđenim radovima, te o privremenoj regulaciji prometa.

Privremena regulacija prometa ne može se uspostaviti bez:

- suglasnosti upravitelja ceste.
- obavješćivanja javnosti i svih nadležnih javnopravnih tijela o točnom datumu uspostave privremene regulacije prometa i njenom trajanju od strane upravitelja ceste.

Prometni znakovi privremene regulacije prometa moraju biti izrađeni u skladu s navedenim Zakonima i Pravilnicima i moraju u svemu biti kao i ostala prometna signalizacija. Za privremenu regulaciju prometa koristiti stupove s naizmjeničnim crveno bijelim poljima dužine 25 cm. Prometni znakovi privremene regulacije prometa moraju biti izvedeni najmanje s klasom II retrorefleksije. Temeljne stope betonirati na mjestu ugradnje, betonom minimalne klase C20/25 u prethodno iskopanom rovu dimenzija 0,3x0,3x0,5. Promjer prometnih znakova privremene regulacije prometa su (ili veličine osnove) 90 cm. Znakove postaviti u skladu s Pravilnikom o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama.

Radovi se ne smiju započeti bez postavljanja prometnih znakova privremene regulacije prometa.

2.1.11. TEMELJNI ZAHTEVI ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE

1. MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST

Dokaz mehaničke otpornosti i stabilnosti prikazan je u poglavlju "Dimenzioniranje kolničke konstrukcije".

2. SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA

Projektirana građevina je prometna površina i ne može biti uzročnik niti prijenosnik požara, te ne podliježe ishođenju posebnih uvjeta zaštite od požara.

3. HIGIJENA, ZDRAVLJE I OKOLIŠ

Tehničkim opisom i proračunima dokazuje se da će projektirana građevina s ugrađenim građevnim proizvodima, instalacijama i ugrađenom opremom, uz redovno održavanje zadovoljavati bitne zahtjeve za higijenu, zdravlje i zaštitu okoliša, sigurnost u korištenju.

4. SIGURNOST I PRISTUPAČNOST TIJEKOM UPORABE

Građevina ima pristup javnoj prometnici. Građevina se gradi od čvrstih i trajnih materijala te će uz uvjet redovitog održavanja udovoljavati zahtjevima sigurnosti i pristupačnosti. Na svim pješačkim pravcima pred pješačkim prijelazima rubnjak mora biti izveden u visini kolnika, bez denivelacije.

5. ZAŠTITA OD BUKE

Građevina ne predstavlja izvor buke za neposredan okoliš.

6. GOSPODARENJE ENERGIJOM I OČUVANJE TOPLINE

Projektirana građevina je prometnica te ne zahtjeva korištenje energije.

7. ODRŽIVA UPORABA PRIRODNIH IZVORA

Materijali i oprema koji će se ugrađivati u građevinu izrađeni su od okolišu prihvatljivih sirovina koje se mogu reciklirati. Projektirani vijek trajanja građevine, uz redovito održavanje, jamči održivu uporabu prirodnih izvora. Građevina ne zahtjeva toplinsku zaštitu radi uštede energije s obzirom na svoj namjenu.

2.1.12. UTJECAJ NA OKOLIŠ

Izvedbom projektirane građevine poboljšat će se kvaliteta pješačkog prometa, čime će se postići viša razina uslužnosti, uredit će se autobusna stajališta, ukloniti nepotrebno raslinje. Sve to će pridonijeti većoj sigurnosti prometa, kao i ugodnijem izgledu, pa se s ekološkog stanovišta to može smatrati pozitivnim pomakom.

Budući da se radi o građevini kojom se ne izlazi iz gabarita postojećeg uličnog profila, izvedbom zahvata isključen je negativan utjecaj na okoliš.

2.1.13. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE

Projektirani vijek uporabe prometnice je vrijeme za koje je konstrukcija dimenzionirana. Na kraju projektnog razdoblja konstrukcija se, ovisno o stupnju oštećenja tijekom eksploatacije, obnavlja i tako osposobljava za daljnju uporabu.

Predmetna građevina je projektirana na vijek od 20 godina.

Preduvjet za postizanje očekivanog vijeka trajanja je pravilna izvedba te pravilno održavanje u skladu s zahtjevima te zakonima i pravilima struke.

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 kolnika 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 nužno je vršiti redovite kontrole i održavanje sustava odvodnje, što prvenstveno uključuje čišćenje, 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 visini ili niže sa rubom prometnice ili nogostupa, te u poprečnom nagibu od minimum 4% prema vanjskoj strani kolnika, odnosno prateći nagib ruba kolnika ako isti ima poprečni nagib veći od 4%.

Dopunjavanje bankina obavlja se istim ili sličnim materijalom od kojega su izgrađene. Košenje i uređenje trave na bankinama mora biti redovito.

Uz redovito održavanje, te uz ispunjavanje zahtjeva općih tehničkih uvjeta, očekuje se 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.

2.1.14. OSTALO

Nakon završetka svih radova na izgradnji predmetne građevine, izvođač je dužan urediti sve površine koje je na bilo koji način devastirao ili im promijenio namjenu korištenjem u izgradnji. Sve površine je potrebno dovesti u prvobitno stanje na odgovarajući način. Uništene zelene površine potrebno je urediti ozelenjivanjem ili drugim odgovarajućim načinima rehabilitacije.

Sve postojeće ceste i puteve koji se oštete građevinskom mehanizacijom i vozilima na izgradnji građevine potrebno je dovesti u prvobitno stanje.

Svi radovi moraju biti izvedeni u skladu sa važećim propisima i hrvatskim normama, a posebno sa „Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama”.

Izmjene koje se tijekom izvođenja radova ukažu kao nužnost mogu se izvršiti samo uz suglasnost Investitora, Projektanta i Nadzornog inženjera.

Zagreb, studeni 2022.

Projektant: MIHAELA PETROVIĆ, mag.ing.aedif. G7108



2.2. PODACI ZA IZRAČUN KOMUNALNOG I VODNOG DOPRINOSA

Površina građevine za potrebe izračuna komunalnog i vodnog doprinosa dobivene su upotrebom CAD software-a.

GRAĐEVINA	KOLIČINA
Površina postojeće pješačke staze:	281,48 m ²
Površina sanirane pješačke staze:	558,08 m ²
RAZLIKA:	276,60 m ²

Projektant: MIHAELA PETROVIĆ, mag.ing.aedif. G7108

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Mihaela Petrović
mag. ing. aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva

G 7108

2.3. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Temeljem Zakona o gradnji i Pravilnika o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevine izrađen je iskaz procijenjenih troškova građenja za dijelove građevine obuhvaćene ovim građevinskim projektom prometnih površina. Procjena troškova građenja daje se na temelju projektiranog rješenja i na temelju troškova sličnih izgrađenih građevina.

GRAĐEVINA:	PROCJENA:
Pješačka staza:	49.771,05 €
PDV 25% =	16.590,35 €
SVEUKUPNO S PDV-om =	66.361,40 €

Ova procjena služi isključivo kao orijentacija za procjenu ukupne investicije. Stvarne cijene radova ovise o trenutnim tržišnim kretanjima, tehnologiji i opremi kod izvođenja.

Projektant: MIHAELA PETROVIĆ, mag.ing.aedif. G7108



2.4. DIMENZIONIRANJE KOLNIČKE KONSTRUKCIJE

GEOTEHNIČKI ISTRAŽNI RADovi

Za potrebe projekta nisu vršeni posebni geotehnički istražni radovi nego su korišteni rezultati istraživanja sa obližnjih, sličnih lokacija. Konstrukcija je odabrana na temelju uvida u stanje na terenu te ranijeg iskustva na sličnim projektima.

Uobičajena karakteristika ovakvog temeljnog tla je glinoviti CI materijal, lako do čvrsto gnječivog konzistentnog stanja, sivo-smeđe boje. Slojevi anorganskih glinovitih materijala prisutni su od površinskog sloja temeljnog tla prema dubljim slojevima. Ovaj materijal pogodan je za plitko temeljenje.

Rezultati ispitivanja i dosadašnje iskustvo u zemljanim radovima na izradi posteljice u takvom tlu potvrđuju da se radi o uobičajenom materijalu primjerene kakvoće koji se bez posebnih poteškoća može zbiti na traženi stupanj zbijenosti ($S_z > 100\%$) prema standardnom Proctorovom postupku u uvjetima povoljne vlažnosti $\pm 2,0\%$ od W_{opt} .

Na osnovu analize može se konstatirati da materijal u pogledu kvalitete zadovoljava kriterije i zahtjeve «Općih tehničkih uvjeta za radove na cestama» za materijale posteljice, i općenito za zemljane radove.

Obzirom na vrstu građevine i pješački promet za postojanost kolničke konstrukcije mjerodavna je otpornost na smrzavanje.

KVALITETA PRIMIJENJENIH MATERIJALA U SLOJEVIMA KOLNIČKE KONSTRUKCIJE

Kakvoća materijala i načini izvedbe pojedinih slojeva konstrukcije trebaju biti u skladu sa „Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama“.

Materijali slojeva konstrukcije trebaju imati slijedeće vrijednosti pokazatelja nosivosti:

- habajući sloj od asfaltbetona: stabilitet po Marshallu $S_a = 8.5$ kN;
- mehanički zbijeni nosivi sloj od drobljenog kamenog materijala : $M_s > 60$ MN/m²

DIMENZIONIRANJE KOLNIČKE KONSTRUKCIJE

Iskustvenim podacima sa sličnih izvedenih građevina odabrani su sljedeći slojevi konstrukcije:

- 5cm - AC 11 surf 50/70, AG4 M4
- 10cm - DROBLJENI KAMEN 0-32m, $M_s \geq 60$ MN/m²
- 30cm - DROBLJENI KAMEN 0-63m, $M_s \geq 50$ MN/m²

UKUPNO =45cm

Detalji izvedbe kolničke konstrukcije vidljivi su iz nacрта Normalni poprečni presjeci.

KONTROLA OTPORNOSTI NA SMRZAVANJE

Određivanje dubine smrzavanja u RH propisano je normom HRN U.B9.012 koja se zasniva na švicarskim normama (SNV) Dubina smrzavanja za ovo područje po švicarskoj metodi je $DS_{srednje} = 0,72m$, a minimalna potrebna debljina konstrukcije je $D_{min} = DS \times 0,7 = 0,72 \times 0,7 = 50,4cm$ što je približno jednako debljini usvojene kolničke konstrukcije. Prema navedenom, može se zaključiti da će konstrukcija imati zadovoljavajuću otpornost na smrzavanje.

Svi betonski elementi (rubnjaci, okna, zidovi i sl.) moraju biti otporni na smrzavanje i sol za odmrzavanje.

Projektant: MIHAELA PETROVIĆ, mag.ing.aedif. G7108



2.5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

2.6.1. A. OPĆENITO

2.6.2. B. PRIPREMNI RADOVI

2.6.3. C. GRAĐEVINSKI RADOVI

- I ZEMLJANI RADOVI
- II DONJI NOSIVI SLOJ (PODLOGA)
- III ASFALTNE MJEŠAVINE I ASFALJNI SLOJEVI
- IV TESARSKI RADOVI
- V ODVODNJA
- VI ZIDARSKI RADOVI
- VII BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI
- VIII IZOLATERSKI RADOVI
- IX KANALSKI RADOVI

2.5.1. 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 režijske 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

2.5.2. 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 energetske 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 nacrti 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 obavljati iskolčenja građevine položajno i visinski u skladu sa standardom (HRN U.E1.010 ili jednakovrijednom). 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 poligonskih točaka

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

Čišćenje i priprema terena

Obuhvaća pripremu terena za gradnju (sječenje 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 drugih 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.

2.5.3. 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 proizvođača.

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:

- Kontrolirati kvalitetu materijala,
- Osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kvaliteti materijala,
- 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 deponijima, silosima, cisternama i sl. u ovim slučajevima:

- kad svojstva i karakteristike nisu praćeni u tijeku proizvodnje
- radi provjere svojstava i karakteristike, a prema posebnom zahtjevu ili potrebi.

Uzorkovanje i ispitivanje obavlja organizacija za kontrolu kvalitete.

Dokumentacija

Izveštaj o prethodnom ispitivanju kvalitete s ocjenom pogodnosti materijala

Izveštaj o pogodnosti materijala mora sadržavati ove podatke:

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

Izveštaj o provjeri kvalitete uskladištenog materijala

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

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

2.5.3.1. 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 ispitivanog 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. Detaljna kontrola obavlja se pri preuzimanju završnog sloja nasipa (posteljice) mjerenjem od osiguranih, iskolčenih točaka osi ceste po horizontalnoj i vertikalnoj projekciji.

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju:

- određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz),
- određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom fi 30 cm najmanje na svakih 500 m² uređenog temeljnog tla,
- ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 2000 m³ izvedenog nasipa,
- određivanje modula stišljivosti kružnom pločom fi 30 cm najmanje na svakih 500 m² izvedene i uređene posteljice.

Nasipavanje izvoditi u propisanim debljinama slojeva i s propisanom zbijenošću. Osobito posvetiti pažnju izvedbi pokosa nasipa.

Kontrola geometrije vrši se kontinuirano, vizualno i mjerenjem. Kontrola zbijenosti vrši se probno po slojevima i obvezno na vrhu.

2.5.3.1.1. ISKOP

Tijekom radova na iskopima treba kontrolirati:

- da se iskop obavlja prema presjecima 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 elaboratu, a dubine i gabarite iskopa prema građevinskom projektu građevine.

Nagibi pokosa trebaju odgovarati projektu, odnosno moraju biti takvi da osiguraju stabilnost terena i onemogućavaju 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 nedostaci 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. Transport 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 miješanih 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 presjecima, 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 presjecima 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.

2.5.3.1.2. 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 stišljivosti (Ms) kružnom pločom Ø 30 cm (ovisno o vrsti materijala) najmanje jedno ispitivanje na svakih 1000 m² 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 plastičnosti i prašinasta tla)		
a) Srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a projektirani nasip nije viši od 2,00 m	97	20
b) Srasla tla sastavljena od koherentnih zemljanih materijala, a projektirani nasip je viši od 2,00 m	95	20
Nekoherentni materijali i miješani materijali: (materijali iskopne 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 viši od 2,00 m	100	25
d) Srasla tla sastavljena od nekoherentnih zemljanih i miješanih materijala, a projektirani nasip je viši od 2,00 m	95	25

Kontrolna ispitivanja

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

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 m² 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 m², 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.).

2.5.3.1.3. 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 izrađeni sloj nasipa tek nakon što nadzorni inženjer preuzme temeljno tlo ili sloj već izrađenog nasipa. Po završetku nasipa dotjeruju se i planiraju njegovi pokosi. 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 Ø30 cm (ovisno o vrsti materijala) najmanje na svakih 1000m² svakog sloja nasipa, te ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 4000 m³ 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 (γ_d),
- 10%, pri mjerenju modula stišljivosti (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 m² svakog sloja nasipa, te ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala najmanje na svakih 8000 m³ 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 $\pm 2\%$ od optimalne vlažnosti određene standardnim Proctorovim postupkom. To znači da se previše vlažan materijal mora prije ugrađivanja prosušiti (razastiranjem, sitnjenjem, prebacivanjem, izlaganjem suncu, vjetru) a previše suhi materijal navlažiti (prskanjem, polijevanjem) do tražene vlažnosti. Prije zbijanja poprskanog presuhog zemljanog materijala, treba stanovito vrijeme pričekati da se vlaga u materijalu jednolično rasporedi. Pri izradi nasipa od zemljanog, vezanog materijala, sav materijal dopremljen na gradilište mora se ugraditi tj. zbiti istog dana. Ako se, nakon što je neki sloj nasipa zbijen i ispitan, ne nastavlja odmah s nasipavanjem sljedećega sloja, nego tek nakon dužeg vremena u različitim vremenskim prilikama, prije nastavka nasipavanja treba ponovno provjeriti zbijenost tog sloja. S nasipavanjem novog sloja može se otpočeti tek kada se dokaže tražena kakvoća (zbijenost) prethodnog sloja. Rad na nasipavanju i zbijanju treba prekinuti u svako doba kad nije moguće postići tražene rezultate (zbog kiše, visokih podzemnih voda ili drugih atmosferskih nepogoda). Nasipni materijal ne smije se ugraditi na smrznutu podlogu. Isto tako u nasip se ne smije ugrađivati snijeg, led ili smrznuti zemljani materijal.

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 Sz= 95 % ili Ms= 20 MN/m²
- projektirani nasip niži od 1 m i slojevi nasipa viši od 2,0 m, u zoni 2 m ispod planuma posteljice Sz= 100 % ili Ms= 25 MN/m²

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 što 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 ugrađivati 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/m²
- 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/m²

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 $M_s= 40$ MN/m²
- 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/m²

2.5.3.1.4. 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 (Sz) i određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom Ø 30 cm.

Tekućim ispitivanjima obuhvatiti:

- određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) najmanje jedno na 1000 m²
- određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom Ø30 cm najmanje jedno na svakih 500 m² posteljice
- posebno ispitivati posteljicu u zoni bankine na svakih 200 m na Sz ili Ms
- minimum jedno određivanje granulometrijskog sastava materijala posteljice na 6000 m²
- ispitivanje ravnosti poprečnog pada posteljice obavljati na svakih 100 m; pri tome se dozvoljava da kote planuma posteljice mogu odstupiti od projektiranih najviše za * 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 Ms

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

Kontrolna ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) najmanje na svakih 2.000 m² i određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom Ø 30 cm najmanje na svakih 2.000 m² uređene površine posteljice.

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

Granulometrijski sastav materijala iz posteljice ispituje se najmanje na svakih 10.000 m².

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 površina slabije kakvoće boljim materijalom, vlaženje, odnosno prosušivanje zemlje i zbijanje do propisane zbijenosti.

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

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/m³
- 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 $\pm 2\%$ 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 $M_s > 30 \text{ MN/m}^2$

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 $M_s > 40 \text{ N/m}^2$
- kontrolirati da se radovi na izradi posteljice ne obavljaju kad je tlo smrznuto, te kad na trasi ima snijega i leda.

2.5.3.1.5. 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/m², a gnojiva oko 80 g/m².

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.

2.5.3.1.6. 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 uklješten 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.

2.5.3.1.7. POTPORNİ 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 priprema 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/m².

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 “B” ili “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 prašinstim ili glinovitim materijalima, posljednjih 20-30 cm tla potrebno je iskopati neposredno prije betoniranja kako bi se izbjeglo moguće razmekšavanje 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 $M_s \geq 20 \text{ MN/m}^2$. Određivanje modula stišljivosti (M_s) se vrši kružnom pločom $\varnothing 30 \text{ cm}$ najmanje na svakih 50 m^2 uređenog temeljnog tla.

U slučaju da je ispitivanjem modula stišljivosti kružnom pločom $\varnothing 30 \text{ cm}$ 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 oplata 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 oplata 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 XC2, maksimalno zrno 32 mm.

Za razred XC2 :

- max. v/c omjer je 0.60
- min. razred čvrstoće C25/30
- min. količina cementa 280 kg/m³

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 17/17,75/20,7/22), 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 očvršli 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 17/17,75/20,7/22). Cijela količina cementa treba potjecati od istog proizvođača.

Količina cementa po m³ 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 oplata 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 očvrslu 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 oplata 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 oplata budu ravne i glatke. Ne dopuštaju se horizontalni prekidu 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 prihvatanje 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 100 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.

2.5.3.1.8. 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.

2.5.3.1.9. 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 $\varnothing 30$ 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 $\varnothing 30$ 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 humusiranih 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 travnom 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.

2.5.3.2. 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:

- ispitivanje modula stišljivosti pomoću kružne ploče najmanje na svakih 500 m²,
- ispitivanje stupnja zbijenosti volumetrom na svakih 500 m²,
- ispitivanje granulometrijskog sastava najmanje na svakih 2000 m²,
- 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 zahtijevati 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 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 od nevezanih mješavina
Oznaka frakcije (d/D)		Miješani agregat, 0/63
		Uvjeti kvalitete (odabrani razredi)
Granulometrijski sastav (nadzrnje i podzrnje), <i>tablica 2</i>	HRN EN 933-1	G _A 85
Tolerancije od deklariranog tipičnog granulometrijskog sastava na sitima D, D/2i 0,0/63 mm, <i>tablica 4</i>		GT _A 20
Udio sitnih čestica (čestice veličine do 0,063 mm), <i>tablica 8</i>	HRN EN 933-1	f ₅
Kada je udio sitnih čestica veći od 3% ispituje se kvaliteta sitnih čestica		
Indeks plosnatosti, F _I , <i>tablica 5</i>	HRN EN 933-3	Ispituje se
Indeks oblika, <i>tablica 6</i>	HRN EN 933-4	SI ₄₀

Tablica 2. Fizikalna svojstva agregata za nevezane mješavine (tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242)

Tehnička svojstva prema normi HRN EN 13242	Ispitna norma	Nosivi sloj od nevezanih mješavina
Oznaka frakcije (d/D)		Miješani agregat 0/63
		Uvjeti kvalitete (odabrani razredi)
Otpornost na drobljenje, («Los Angeles»), tablica 9	HRN EN 1097-2	LA ₄₀
Gustoća, točka 5.4 Upijanje vode	HRN EN 1097-6 točka 7, 8 ili 9	Ispituje se
Upijanje vode kao indikator otpornosti na mraz, tablica 18 i tablica 19	HRN EN 1097-6, točka 7	W ₂₄ 1
	HRN EN 1097-6, Dodatak B	W ₂₄ 0,5
Kada je upijanje vode veće od propisanih razreda ispituje se otpornost agregata na smrzavanje i odmrzavanje.		
-metoda smrzavanja i odmrzavanja, tablica 20, ili -metoda otpornosti na magnezijev sulfat, tablica 21	HRN EN 1367-1	F ₂
	HRN EN 1367-2	MS ₂₅

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

Granulometrijski sastav

Granulometrijska krivulja znatog 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 znatog kamenog materijala zbija se energijom modificiranog Proctorovog postupka (2,66 MN m/m³). Rezultat ispitivanja je optimalna vlaga, tj. ona količina vode u uzorku koja omogućuje maksimalnu zbijenost materijala uz navedenu energiju, pri kojoj se dobiva maksimalna suha prostorna masa. Ugradnja znatog kamenog materijala u nosivi sloj najbolja je pri optimalnoj vlazi. Maksimalna suha prostorna masa po modificiranom Proctorovu postupku ovisi o mineraloško - petrografskom sastavu materijala i njegovu granulometrijskom sastavu, a koristi se kao parametar pri određivanju stupnja zbijenosti ugrađenog sloja. (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 znatog 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 nejedolikosti (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 znatog 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 ($M_s \geq 70 \text{ MN/m}^2$ na donjem nosivom sloju 0/63 ispod kolnika, $M_s \geq 100 \text{ MN/m}^2$ na donjem nosivom sloju 0/32 ispod kolnika, odnosno $M_s \geq 60 \text{ MN/m}^2$ 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 $\pm 15 \text{ mm}$. Iznimno, uz odobrenje nadzornog inženjera, odstupanja naniže mogu biti do najviše -30 mm , s time da se za visinu odstupanja izvede nadomjestak sljedećim slojem na trošak izvođača.
- Nagib mora biti jednak poprečnom i uzdužnom nagibu projektirane površine. Odstupanja ne smiju biti veća od $\pm 0,4\%$ apsolutno od nagiba zadanog projektom.

Prijevoz i ugradnja znatog 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 znatog kamenog materijala ugrađuje se, između posteljice i vezanog nosivog sloja (cementna stabilizacija, BNS). Nosivi sloj od znatog 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 gredera, 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.

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 m² ili stupnja zbijenosti volumetrom u odnosu na maksimalnu zbijenost po modificiranom Proctorovu postupku, najmanje na svakih 500 m²
- ispitivanje granulometrijskog sastava, najmanje na svakih 3000 m²,
- ispitivanje ravnosti površine sloja letvom duljine 4 m, na svakom poprečnom profilu ili prema zahtjevu nadzornog inženjera, i
- ispitivanje sloja po visini, položaju i nagibu geodetskim snimanjem.

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

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

- opći dio s podacima o investitoru, izvođaču, građevini i upotrijebljenom kamenom materijalu,
- podatke o opsegu tekućih ispitivanja,
- 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, položaja i nagiba.

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

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

- opći dio s podacima o investitoru, izvođaču, građevini i upotrijebljenom kamenom materijalu,
- podatke o opsegu kontrolnih ispitivanja(program ispitivanja).

2.5.3.2.1. 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 $f_{28d}=3.0-6.0\text{MN/m}^2$.

Nosivi sloj od znatog 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 znatog kamenog materijala za ovaj sloj mora nalaziti unutar granica definiranih u Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (HC, 2001.). Primjenjuju 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 znatog 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/m² niti veća od 5,5MN/m²
- 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/m² niti veća od 6,5MN/m²

Ovi zahtjevi odnose se na cimente 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 °C) i odmrzavanja (16h do +20 °C). 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 ovlaštenu 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 $\pm 0,4\%$ 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 znatog 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 znatog 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 znatog kamenog materijala stabiliziran hidrauličnim vezivom kao dio kolničke konstrukcije ugrađuje se, između nosivog sloja od nevezanog znatog kamenog materijala i habajućeg sloja asfalta.

Nosivi sloj od znatog 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 odgovarajućim razastiračima ili finišeima 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 portland 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 m²,
- ispitivanje granulometrijskog sastava znatog kamenog materijala na svakih 3000 m²,
- 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 m²,
- 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 mješavine na svakih 3000 m²,
- kontrola debljine sloja, ispravnosti profila i ravnosti površine na svakih 3000 m²,
- ispitivanje stupnja zbijenosti u odnosu na zbijenost po modificiranom Proctorovu postupku, na svakih 2500 m²,
- 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.

Ugrađeni nosivi sloj od zrnatog kamenog materijala stabiliziranog hidrauličnim 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.

2.5.3.2.2. 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/m² 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.

2.5.3.2.3. BITUMENIZIRANI NOSIVI SLOJ (BNS)

Nosivi sloj od asfaltbetona AC32 base 50/70, prema normi HRN EN 13108-1 ili jednakovrijednoj, predviđen je u debljini od 8 cm ispod glavne trase i priključnih cesta. Prema tipu agregata i tipu bitumenske mješavine odabrana je mješavina AC32 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 32 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.).

2.5.3.3. III. ASFALTNE MJEŠAVINE I ASFALNI 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 ovlaštenu 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 asfaltnih 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.

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, ravnomjerno nanošenjem propisane količine odgovarajuće polimerom modificirane kationske bitumenske emulzije. Stvaranje mjestimičnih "lokavica" 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/m², 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 viša od +5°C.

U posebnim vremenskim uvjetima (npr. jak vjetar), nadzorni inženjer može obustaviti izradu asfaltne mješavine i pri temperaturama koje su više od minimalno propisanih, ako postoji opravdana sumnja da se pod takvim uvjetima asfaltna mješavina 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 asfaltom 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 asfaltne mješavine.

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 asfaltnih 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/m² 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.) i .

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 (unutarne) kontrole u tijeku izvođenja asfaltnih 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.

Izveštaj 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 (unutarnoj) 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 obavezan 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 asfaltnih 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 asfaltnih radova, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava kationskih bitumenskih emulzija tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara, skladištenja i primjene.

2.5.3.4. 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 oplata 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 oplata 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 - šperploče 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.

2.5.3.5. V. ODVODNJA

Posebni uvjeti

Pripremu gradilišta izvesti prema HRN U.E1.010 stavka 3.2. 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 obaviti 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 Izvođača, ako je potrebno, predvidjeti sanaciju temelja mršavim betonom, osiguranje permanentno otjecanje oborinske vode s dna iskopa na svim mjestima gdje za to ne postoje prirodne ili tehničke mogućnosti i crpljenje atmosferske vode.

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.

Iskopi rovova za izvedbu kanalizacije

Iskop rova za izvedbu kanalizacije, zaštitno zatrpavanje cijevi, montaža cijevi i spojeva, vrše se u svemu prema projektu i mjerama danim u projektu odvodnje.

Nakon dovršene izvedbe kanalizacije, uspješno izvršenog ispitivanja na vodonepropusnost i dovršenja izvedbe revizionih okana, te nakon odobrenja nadzornog inženjera, zatrpavaju se rovovi kanalizacije i proširenja rovova na mjestu revizionih okana. Zatrpavanje se izvodi kvalitetnim materijalom od iskopa ili zamjenskim kamenim materijalom. Materijal se mora ugrađivati zbijanjem u slojevima do te mjere, da zadovolji nosivost pojedinih slojeva kolničke konstrukcije.

2.5.3.6. VI. 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 (SI.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.

2.5.3.7. VII. BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI

U trupu ceste su slijedeći tipovi betonskih konstrukcija:

- rubnjak, kanalice
- podložni beton
- podloga, obloga i čeonci 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 navedeno 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 očvrstlog 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 oplata iz projekta, a ako u projektu nema nacrti i detalja oplata, prema pozitivnoj praksi i uputama nadzornog inženjera. Oplata mora biti dobro učvršćena tako da se spriječi bilo kakva deformacija oplata ili njen pomak uslijed pritiska betona i dinamičkih utjecaja za vrijeme betoniranja. Unutrašnje površine oplata moraju biti ravne i glatke, a reške na spoju oplatah 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 oplata moraju zadovoljiti uvjete za izradu oplata prema propisima i normama za pojedine vrste materijala.

Podupiranjem i razupiranjem oplata mora se osigurati njena stabilnost i nedeformabilnost pod teretom ugrađenog betona.

Oplata moraju zadovoljiti zahtjeve norme HRN EN 1065 ili jednakovrijedne.

Za vrijeme betoniranja prati se ponašanje oplata. Ako se primijeti popuštanje ili deformacija oplata 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 oplata 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 svježju 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 oplata

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.

2.5.3.8. VIII. IZOLATERSKI RADOVI

Sav materijal i način izvedbe mora zadovoljiti postojeće tehničke propise i standarde. Ako se hidroizolacija polaže na betonsku podlogu ili žbuku, treba je obraditi hladnim premazom s organskim otapalom ili štrcanjem emulzijom. Kod vlažnih podloga obavezna je upotreba emulzije. Slojevi izolacijskih traka i premaza izvode se po vrstama i položaju, striktno prema opisu u stavci troškovnika i odredbama OTU. Bitumenska masa za vruće premaze mora biti zagrijana na 180°C, a nanosi se neposredno ispred izolacione trake koja mora biti zalijepljena na prethodni sloj cijelom svojom površinom.

Kompletna manipulacija i uskladištenje izolacionih traka vrši se u vertikalnom položaju.

Sav materijal za izolaciju treba biti prvorazredne kvalitete i odgovarati postojećim propisima i standardima:

- | | |
|-----------------------|--|
| - hladni premaz | HRN U.M3.240 |
| - vrući premaz | HRN U.M3.224 |
| - ljepenke | HRN U.M3.232, HRN U.M3.221, HRN U.M3.226 |
| - bitumenizirana juta | HRN A.3.026, HRN A.3.027 |

2.5.3.9. IX. KANALSKI RADOVI

Kanalske cijevi, poklopci, stupaljke za reviziona okna moraju biti izvedeni prema postojećim važećim standardima, odnosno prema odredbama DIN propisa ako se radi o materijalu za koji ne postoje naši standardi. Sav materijal za kanalske radove, to jest kanalske cijevi, stupaljke i poklopci moraju se preuzimati od proizvođača komisijski i zapisnički. Materijal koji ne odgovara zahtijevanim uvjetima ne smije se preuzeti i ugraditi, već ga treba zamijeniti ispravnim na trošak proizvođača.

Utovar, prijevoz, istovar te spuštanje kanalskih cijevi na mjesto ugradnje mora se vršiti na takav način da ne dođe do nikakvog oštećenja, na što treba obratiti naročitu pažnju. Prije ugradnje treba svaku kanalsku cijev pažljivo pregledati i kontrolirati njezinu ispravnost. Betonske kanalske cijevi moraju biti proizvedene u skladu sa normom HRN EN 1916. Spajanje cijevi vrši se prema uputi proizvođača, originalnim spojnicama u koje su uloženi gumeni prsteni, što osiguravaju vodonepropusnost spojeva.

Zagreb, studeni 2022.

Projektant: MIHAELA PETROVIĆ, mag.ing.aedif. G7108

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Mihaela Petrović
mag. ing. aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva

G 7108

2.6. 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,
- uporabu 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, studeni 2022.

Projektant: MIHAELA PETROVIĆ, mag.ing.aedif. G7108



2.7. PODACI ZA ISKOLČENJE

2.7.1. HORIZONTALNA OS

```

*
# OS_PS_ZELINA
*
*****
*!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  KRUZNI_LUK 1      0.000     +347.922061  480671.747965  5091971.459434  56d38'54"  1
   69.483564        +347.922061  480733.205143  5092003.630160  11d26'33"  2
   69.484           480700.864989  5091990.623442  68d5'27"  3
   480863.027889  5091680.836395  34.858  4
   480701.672783  5091989.080276  34.858  5
*
2  KRUZNI_LUK 2      69.484    -1200.000000  480733.205143  5092003.630160  68d5'27"  1
   111.585416      -1200.000000  480834.647835  5092050.016754  5d19'40"  2
   181.069         480785.005614  5092024.463522  62d45'47"  3
   480285.440218  5093116.961455  55.833  4
   480784.465760  5092025.644128  55.833  5
*
3  KRUZNI_LUK 3      181.069   -112.158016  480834.647835  5092050.016754  62d45'47"  1
   20.153013       -112.158016  480851.643598  5092060.796197  10d17'43"  2
   201.222         480843.631247  5092054.640948  52d28'4"  3
   480783.316137  5092149.738755  10.104  4
   480843.387991  5092055.024485  10.104  5
*
4  KRUZNI_LUK 4      201.222   -60.000000  480851.643598  5092060.796197  52d28'4"  1
   18.773913       -60.000000  480864.514982  5092074.357945  17d55'40"  2
   219.996         480859.148894  5092066.561916  34d32'24"  3
   480815.091172  5092108.376867  9.464  4
   480858.610806  5092067.072612  9.464  5
*
*! Ukupna dužina osi: 219.996
*! Parametar zakrivljenosti (Grad/Km): 227.243
**

```

2.7.2. NIVELETA

```

*
# OS_PS_ZELINA
*
*!      STAC      VIS.T.      R      UZD.PAD.      TZ      TK
      0.000      137.505      0.000      -0.508      0.000      0.000
      6.311      137.473      1000.000      -1.132      3.190      9.432
      16.158      137.362      1000.000      -2.043      11.603      20.713
      29.733      137.085      1000.000      -0.697      23.002      36.464
      47.300      136.962      5600.000      -0.387      38.644      55.956
      75.000      136.855      72000.000      -0.415      65.005      84.995
      95.000      136.772      4300.000      0.040      85.217      104.783
      145.000      136.792      49400.000      0.120      125.090      164.910
      184.900      136.840      700.000      4.118      170.908      198.892
      208.008      137.792      500.000      6.426      202.238      213.778
      219.996      138.562      0.000      0.000      219.996      219.996
&
*

```

*!	STA	VIS	EKSTREM		
	103.069	136.776	MIN		

			LIJEVA STRANA		OSDESNA STRANA
*	STACIONAŽA	VISINA	VISINA	VISINA	VISINA
*	RAZMAK	NAGIB	NAGIB	NAGIB	
*		ŠIRINA	ŠIRINA	ŠIRINA	

PROFIL	STACIONAŽA	TRAK_L2	DENIVELACIJA_L2	TRAK_L1	OS

1 OS_PS_ZELINA	0.000	137.655	137.655	137.505	137.505
	3.190	2.000	0.150	2.500	
		0.000	0.000	0.000	
*					
0	3.190	137.722	137.669	137.519	137.489
	6.242	2.000	0.150	2.500	
		3.827	0.000	1.204	
*					
0	9.432	137.642	137.596	137.446	137.438
	0.568	2.000	0.150	2.500	
		2.635	0.000	0.300	
*					
2 OS_PS_ZELINA	10.000	137.635	137.589	137.439	137.432
	1.603	2.000	0.150	2.500	
		2.614	0.000	0.300	
*					
0	11.603	137.616	137.571	137.421	137.414
	8.397	2.000	0.150	2.500	
		2.563	0.000	0.300	
*					
3 OS_PS_ZELINA	20.000	137.483	137.441	137.291	137.283
	0.713	2.000	0.150	2.500	
		2.398	0.000	0.300	
*					
0	20.713	137.468	137.426	137.276	137.269
	2.288	2.000	0.150	2.500	
		2.393	0.000	0.300	
*					
0	23.002	137.421	137.380	137.230	137.222
	6.998	2.000	0.150	2.500	
		2.384	0.000	0.300	
*					
4 OS_PS_ZELINA	30.000	137.303	137.261	137.111	137.104
	6.464	2.000	0.150	2.500	
		2.412	0.000	0.300	
*					
0	36.464	137.239	137.195	137.045	137.038
	2.180	2.000	0.150	2.500	
		2.495	0.000	0.300	
*					
0	38.644	137.224	137.180	137.030	137.023
	1.356	2.000	0.150	2.500	
		2.512	0.000	0.300	
*					
5 OS_PS_ZELINA	40.000	137.215	137.171	137.021	137.013
	10.000	2.000	0.150	2.500	
		2.517	0.000	0.300	
*					
6 OS_PS_ZELINA	50.000	137.158	137.113	136.963	136.955

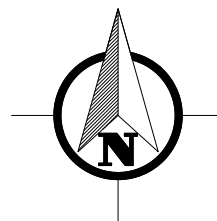
	5.484	2.000	0.150	2.500	
		2.575	0.000	0.300	
*					
0	55.484	137.136	137.088	136.938	136.931
	0.472	2.000	0.150	2.500	
		2.706	0.000	0.303	
*					
0	55.956	137.134	137.086	136.936	136.929
	4.044	2.000	0.150	2.416	
		2.721	0.000	0.306	
*					
7 OS_PS_ZELINA	60.000	137.119	137.071	136.921	136.913
	5.005	2.000	0.150	1.693	
		2.869	0.000	0.450	
*					
0	65.005	137.095	137.051	136.901	136.894
	4.479	2.000	0.150	0.800	
		3.119	0.000	0.902	
*					
0	69.484	137.063	137.026	136.876	136.876
	0.516	2.000	0.150	0.000	
		3.404	0.000	1.559	
*					
8 OS_PS_ZELINA	70.000	137.058	137.023	136.873	136.874
	10.000	2.000	0.150	-0.092	
		3.439	0.000	1.651	
*					
9 OS_PS_ZELINA	80.000	137.014	136.931	136.781	136.834
	3.484	2.000	0.150	-1.878	
		6.999	0.000	2.849	
*					
0	83.484	136.978	136.895	136.745	136.820
	1.512	2.000	0.150	-2.500	
		7.105	0.000	2.985	
*					
0	84.995	136.971	136.889	136.739	136.814
	0.221	2.000	0.150	-2.500	
		7.147	0.000	3.000	
*					
0	85.217	136.971	136.888	136.738	136.813
	4.783	2.000	0.150	-2.500	
		7.153	0.000	3.000	
*					
10 OS_PS_ZELINA	90.000	136.956	136.870	136.720	136.795
	10.000	2.000	0.150	-2.500	
		7.275	0.000	3.000	
*					
11 OS_PS_ZELINA	100.000	136.941	136.852	136.702	136.777
	3.069	2.000	0.150	-2.500	
		7.468	0.000	3.000	
*					
0	103.069	136.941	136.851	136.701	136.776
	1.714	2.000	0.150	-2.500	
		7.510	0.000	3.000	
*					
0	104.783	136.941	136.851	136.701	136.776
	5.217	2.000	0.150	-2.500	
		7.528	0.000	3.000	
*					
12 OS_PS_ZELINA	110.000	136.945	136.853	136.703	136.778
	10.000	2.000	0.150	-2.500	

		7.578	0.000	3.000		
*						
13 OS_PS_ZELINA	120.000	136.949	136.857	136.707	136.782	
	5.090	2.000	0.150	-2.500		
		7.605	0.000	3.000		
*						
0	125.090	136.951	136.859	136.709	136.784	
	4.910	2.000	0.150	-2.500		
		7.581	0.000	3.000		
*						
14 OS_PS_ZELINA	130.000	136.952	136.861	136.711	136.786	
	10.000	2.000	0.150	-2.500		
		7.549	0.000	3.000		
*						
15 OS_PS_ZELINA	140.000	136.955	136.867	136.717	136.792	
	10.000	2.000	0.150	-2.500		
		7.411	0.000	3.000		
*						
16 OS_PS_ZELINA	150.000	136.950	136.950	136.800	136.800	
	10.000	2.000	0.150	-2.500		
		0.000	0.000	0.000		
*						
17 OS_PS_ZELINA	160.000	136.877	136.858	136.708	136.810	
	4.910	2.000	0.150	-2.500		
		5.055	0.000	4.103		
*						
0	164.910	136.848	136.848	136.698	136.816	
	5.090	2.000	0.150	-2.500		
		4.706	0.000	4.706		
*						
18 OS_PS_ZELINA	170.000	136.926	136.897	136.747	136.822	
	0.908	2.000	0.150	-2.500		
		4.438	0.000	3.004		
*						
0	170.908	136.943	136.907	136.757	136.823	
	1.661	2.000	0.150	-2.500		
		4.406	0.000	2.638		
*						
0	172.569	136.959	136.919	136.769	136.827	
	7.431	2.000	0.150	-2.500		
		4.346	0.000	2.344		
*						
19 OS_PS_ZELINA	180.000	137.006	136.966	136.816	136.893	
	1.069	2.000	0.150	-3.768		
		4.049	0.000	2.047		
*						
0	181.069	137.021	136.981	136.831	136.909	
	8.500	2.000	0.150	-3.950		
		3.974	0.000	1.971		
*						
0	189.569	137.214	137.174	137.024	137.094	
	0.431	2.000	0.150	-5.400		
		3.324	0.000	1.310		
*						
20 OS_PS_ZELINA	190.000	137.229	137.188	137.038	137.106	
	8.892	2.000	0.150	-5.400		
		3.275	0.000	1.260		
*						
0	198.892	137.582	137.550	137.400	137.416	
	1.108	2.000	0.150	-5.400		
		1.879	0.000	0.300		

*					
21 OS_PS_ZELINA	200.000	137.623	137.596	137.446	137.462
	1.222	2.000	0.150	-5.400	
		1.668	0.000	0.300	
*					
0	201.222	137.669	137.646	137.496	137.512
	1.016	2.000	0.150	-5.400	
		1.448	0.000	0.300	
*					
0	202.238	137.709	137.688	137.538	137.554
	7.762	2.000	0.150	-5.400	
		1.367	0.000	0.300	
*					
22 OS_PS_ZELINA	210.000	138.084	138.068	137.918	137.934
	3.778	2.000	0.150	-5.400	
		1.132	0.000	0.300	
*					
0	213.778	138.311	138.296	138.146	138.162
	6.218	2.000	0.150	-5.400	
		1.048	0.000	0.300	
*					
23 OS_PS_ZELINA	219.996	138.712	138.712	138.562	138.562
	0.000	2.000	0.150	-5.400	
		0.000	0.000	0.000	

3. GRAFIČKI PRILOZI

3.1.	PREGLEDNA SITUACIJA	
3.1.1.	PREGLEDNA SITUACIJA	MJ 1:1000
3.2.	GEODEZIJA	
3.2.1.	GEODETSKA SITUACIJA STVARNOG STANJA	MJ 1:500
3.3.	SITUACIJE	
3.3.1.	SITUACIJA GRAĐEVINE	MJ 1:500
3.3.2.	SITUACIJA PROMETNE SIGNALIZACIJE	MJ 1:500
3.4.	UZDUŽNI PRESJEK	
3.4.1.	UZDUŽNI PRESJEK STAZE	MJ 1:1000/100
3.5.	NORMALNI POPREČNI PRESJECI	
3.5.1.	NORMALNI POPREČNI PRESJECI	MJ 1:50
3.6.	KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJECI	
3.6.1.	KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJECI (1-13)	MJ 1:100
3.6.2.	KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJECI (14-23)	MJ 1:100
3.7.	DETALJI	
3.7.1.	DETALJ POSTAVLJANJA PROMETNOG ZNAKA	MJ 1:20
3.7.2.	SITUACIJA PARAPETNOG ZIDA	MJ 1:250
3.7.3.	UZDUŽNI I NORMALNI POPREČNI PROFIL PARAPETNOG ZIDA	MJ 1:100, 1:50
3.7.4.	DETALJ UGRADNJE RUBNJAKA	MJ 1:10
3.7.5.	RAMPA ZA INVALIDE	
3.7.6.	NADZEMNI HIDRANT	MJ 1:25
3.7.7.	KANALICA S REŠETKOM	MJ 1:50



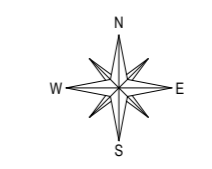
PROJEKTANSKI URED:  PROMETNICE ZAGREB d.o.o. Za graditeljstvo, Gundulićeve Dubravke 28, 10020 Zagreb OIB: 28111148974, e-mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr	INVESTITOR:  SVETI IVAN ZELINA TRG ANTE STARČEVIĆA 12, 10380 SVETI IVAN ZELINA OIB: 49654336134
PROJEKTANT: Mihaela Petrović, mag.ing.aedif.  Mihaela Petrović mag.ing.aedif. Ovlaštena inženjerka građevinarstva G 7108	GRADEVINA: SANACIJA PJEŠAČKE STAZE
SURADNICI: Davor Stanković, ing.grad. Monika Dujmović, mag.ing.aedif. Josip Grozaj, dipl.ing.grad.	RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKTIRANI DIO ZAHVATA U PROSTORU: PROJEKT PJEŠAČKE STAZE
	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 32-2022 OZNAKA MAPE: 1 BROJ IZMJENE:
	GRAFIČKI PRIKAZ: PREGLEDNA SITUACIJA
MJESTO I DATUM IZRADE: Zagreb, studeni 2022.	MJERILO: 1:1000 REDNI BROJ NACRTA: 3.1.1.



Ured ovlaštenog inženjera geodezije Marko Brcković
 Blaževdolska 73, Blaževdol, 10380 Sv. I. Zelina
 Tel. +385 01 2065 825 / Faks +385 01 2065 585
 Mob. +385 91 576 83 58

E-mail: mbrckovic@gmail.com
 Web: http://www.geodetski-ured.eu/
 IBAN HR112360001102330579
 OIB: 28599647174

GEODETSKA SITUACIJA STVARNOG STANJA TERENA



K.o. Zelina
 Mbr. 335959
 Mjerilo 1:500

Simbol	Opis
	Potpomi zid
	Slivnik
	Zatvarač na površini
	Reviziono okno
	Hidrant u oknu
	Okno - telekomunikacije
	Betonska ograda
	Željezna ograda

LEGENDA:

OBUHVAT ZAHVATA

Snimio: Marko Brcković, dipl. ing. geod.
 Izradio: Marko Brcković, dipl. ing. geod.
 Datum: listopad 2022. g.

Ovlašteni inženjer geodezije:
 Marko Brcković, dipl. ing. geod.
 ovl. ing. geod. broj Geo 931

PROJEKTANSKI URED:

 Za graditeljstvo, Gundulićeva Dubravke 28, 10020 Zagreb
 OIB: 2811148974, e-mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr

INVESTITOR:

 TRG ANTE STARČEVIĆA 12, 10380 SVETI IVAN ZELINA
 OIB: 49654336134

SANACIJA PJEŠAČKE STAZE

PROJEKTANT:
 Mihaela Petrović, mag.ing.aedif.

 Mihaela Petrović
 mag.ing.aedif.
 Ovlaštena inženjerska građevinarstva
 G 7108

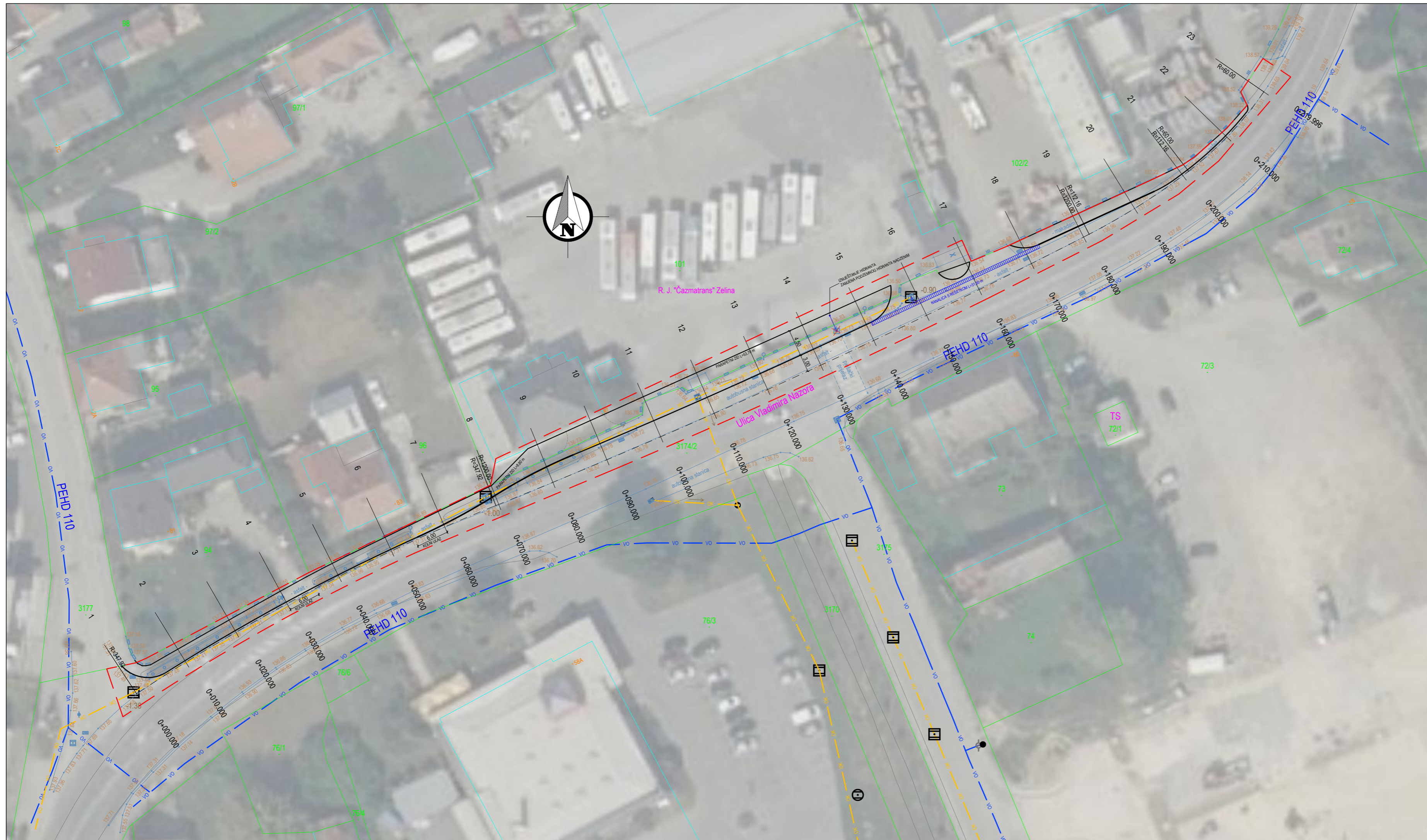
RAZINA RAZRADE:
 GLAVNI PROJEKT
 STRUKOVNA ODREDNICA:
 GRAĐEVINSKI PROJEKT
 PROJEKTIRANI DIO ZAHVATA U PROSTORU:
 PROJEKT PJEŠAČKE STAZE

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 32-2022 OZNAKA MAPE: 1 BROJ IZMJENE:

SURADNICI:
 Davor Stanković, ing.grad.
 Monika Dujmović, mag.ing.aedif.
 Josip Grozaj, dipl.ing.grad.

GRAFIČKI PRIKAZ:
 GEODETSKA SITUACIJA STVARNOG STANJA

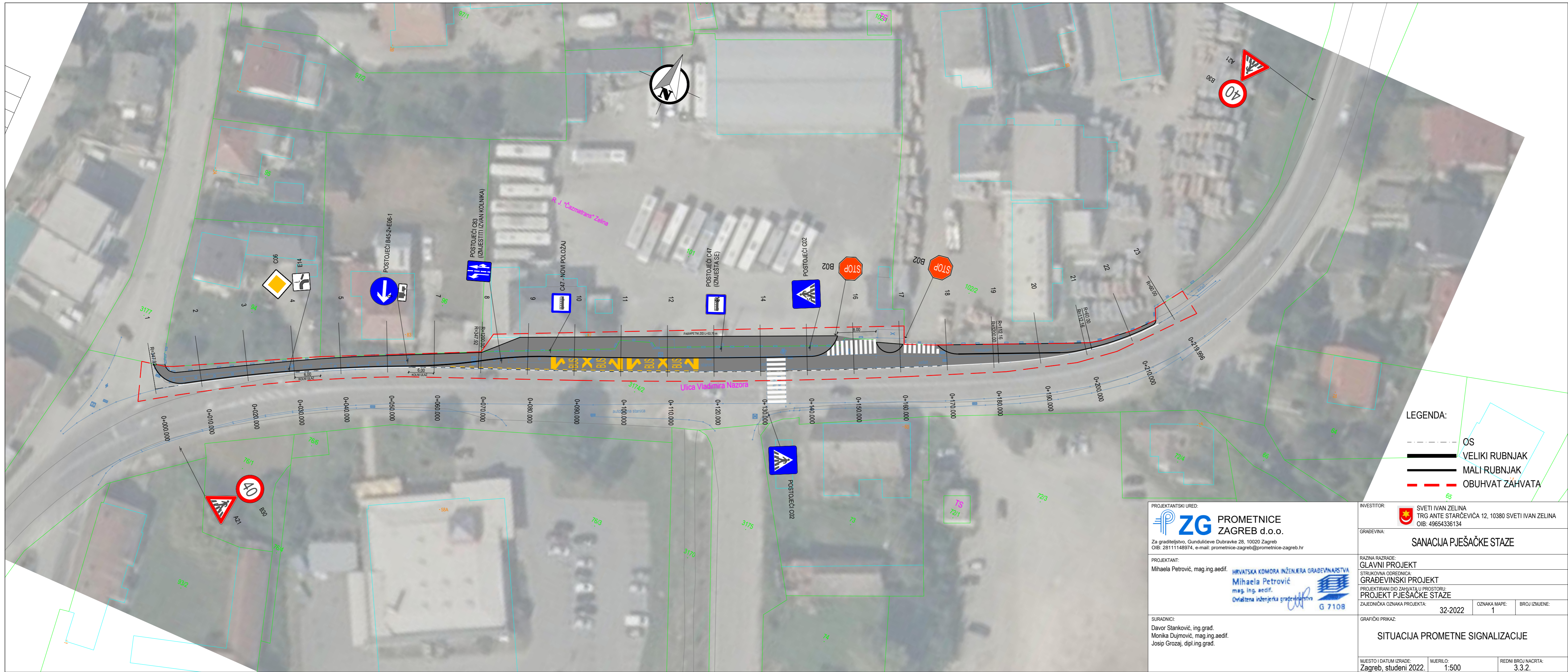
MJESTO I DATUM IZRADE: Zagreb, studeni 2022. MJERILO: 1:500 REDNI BROJ NACRTA: 3.2.1.



LEGENDA:

- OS
- VELIKI RUBNJAK
- MALI RUBNJAK
- OBUHVAT ZAHVATA
- OK — POSTOJEĆA OBORINSKA KANALIZACIJA
- VO — POSTOJEĆI VODOOPSKRBNI CJEVOVOD

PROJEKTANTSKI URED: ZG PROMETNICE ZAGREB d.o.o. Za graditeljstvo, Gundulićeve Dubravke 28, 10020 Zagreb OIB: 2811148974, e-mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr		INVESTITOR: SVETI IVAN ZELINA TRG ANTE STARČEVIĆA 12, 10380 SVETI IVAN ZELINA OIB: 49654336134		
GRAĐEVINA: SANACIJA PJEŠAČKE STAZE		RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKTIRANI DIO ZAHVATA U PROSTORU: PROJEKT PJEŠAČKE STAZE		
PROJEKTANT: Mihaela Petrović, mag.ing.aedif.		MIHAELA PETROVIĆ mag.ing.aedif. Ovlaštena inženjerka građevinarstva		
SURADNICI: Davor Stanković, ing.grad. Monika Dujmović, mag.ing.aedif. Josip Grozaj, dipl.ing.grad.		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 32-2022	OZNAKA MAPE: 1	BROJ IZMJENE: 1
GRAFIČKI PRIKAZ: SITUACIJA GRAĐEVINE				
MJESTO I DATUM IZRADE: Zagreb, studeni 2022.		MJEILO: 1:500	REDNI BROJ NACRTA: 3.3.1.	



LEGENDA:

- OS
- VELIKI RUBNJAK
- MALI RUBNJAK
- OBUHVAT ZAHVATA

PROJEKTANSKI URED:
ZG PROMETNICE ZAGREB d.o.o.
 Za graditeljstvo, Gundulićeve Dubravke 28, 10020 Zagreb
 OIB: 2811148974, e-mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr

PROJEKTANT:
 Mihaela Petrović, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
 Mihaela Petrović mag.ing.aedif.
 Ovlaštena inženjerka građevinarstva

INVESTITOR:
SVETI IVAN ZELINA
 TRG ANTE STARČEVIĆA 12, 10380 SVETI IVAN ZELINA
 OIB: 49654336134

GRAĐEVINA:
SANACIJA PJEŠAČKE STAZE

RAZINA RAZRADE:
GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA:
GRAĐEVINSKI PROJEKT

PROJEKTIRANI DIO ZAHVATA U PROSTORU:
PROJEKT PJEŠAČKE STAZE

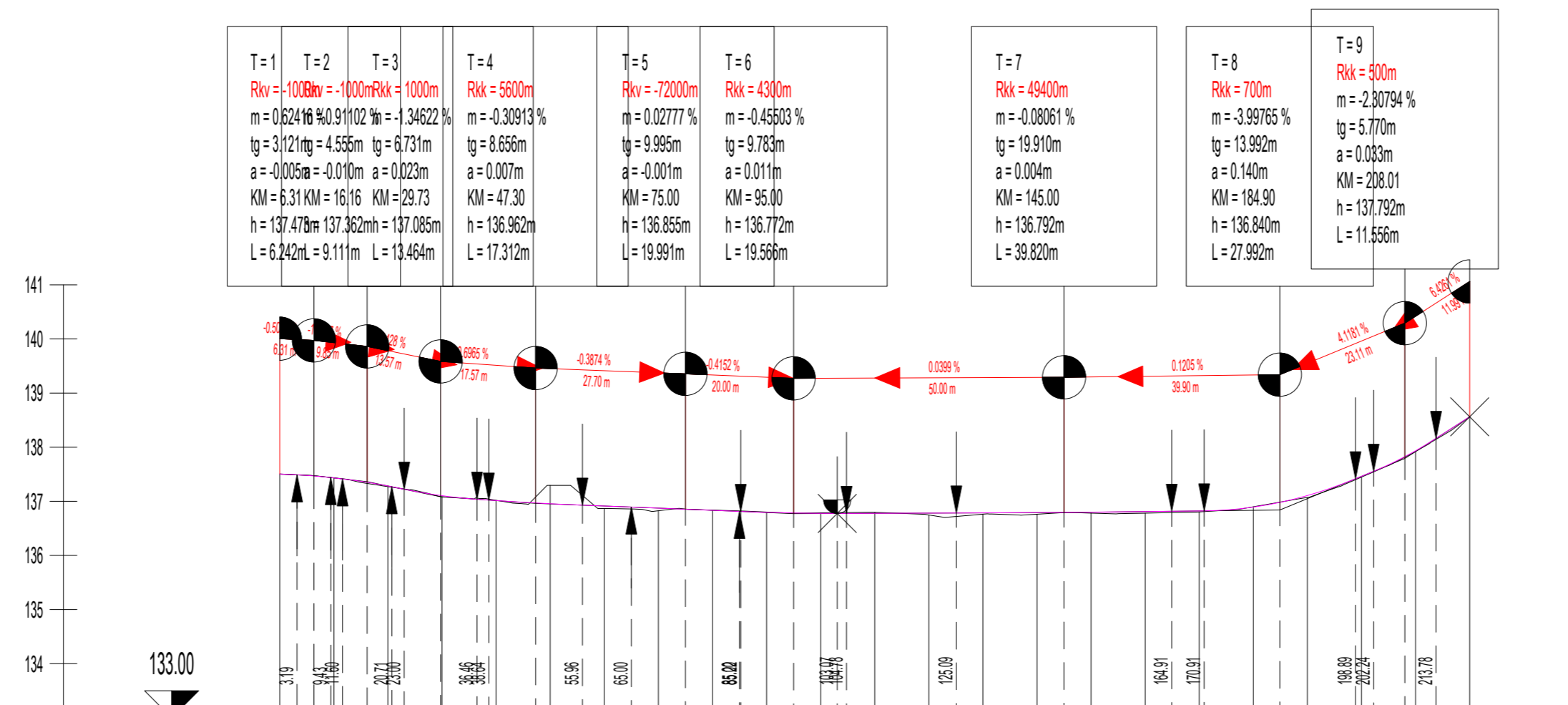
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 32-2022 OZNAKA MAPE: 1 BROJ IZMJENE: 1

SURADNICI:
 Davor Stanković, ing.grad.
 Monika Dujmović, mag.ing.aedif.
 Josip Grozaj, dipl.ing.grad.

GRAFIČKI PRIKAZ:
SITUACIJA PROMETNE SIGNALIZACIJE

MJESTO I DATUM IZRADE: Zagreb, studeni 2022. MJERILO: 1:500 REDNI BROJ NACRTA: 3.3.2.

PROFIL-1: OS_PS_ZELINA
MJERILO 1:1000/100



OZNAKE PROFILA	1 10.000 2 10.000 3 10.000 4 10.000 5 10.000 6 10.000 7 10.000 8 10.000 9 10.000 10 10.000 11 10.000 12 10.000 13 10.000 14 10.000 15 10.000 16 10.000 17 10.000 18 10.000 19 10.000 20 10.000 21 10.000 22 9.996 23
STACIONAŽE	10.00 20.00 30.00 40.00 50.00 60.00 70.00 80.00 90.00 10.00 20.00 30.00 40.00 50.00 60.00 70.00 80.00 90.00 10.00 20.00 30.00 40.00 50.00 60.00 70.00 80.00 90.00 10.00 19.99
KOTE TERENA	137.505 137.434 137.271 137.083 137.019 137.294 136.866 136.826 136.837 136.802 136.767 136.798 136.748 136.762 136.762 136.762 136.761 136.804 136.899 137.072 137.448 137.921 138.562
KOTE NIVLETE	137.505 137.432 137.283 137.104 137.013 136.955 136.913 136.874 136.834 136.795 136.777 136.778 136.782 136.786 136.792 136.800 136.810 136.822 136.883 137.105 137.462 137.934 138.562
PRAVCI I KRIVINE	Desno - Krivina Lijevo R=+347.92 lk=69.48 R=-1200.00 lk=111.59 R=-112.16 lk=20.15 R=-60.00 lk=18.77
POPREČNI NAGIBI	2.50% 2.50% Δs=0.05% Δs=0.52% -2.50% -2.50% Δs=0.07% -5.40% -5.40%

PROJEKTANTSKI URED:
ZG PROMETNICE ZAGREB d.o.o.
Za graditeljstvo, Gundulićeve Dabravke 28, 10020 Zagreb
OIB: 2811148974, e-mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr

PROJEKTANT:
Mihaela Petrović, mag.ing.aedif.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Mihaela Petrović
mag.ing.aedif.
Ovlaštena inženjerka građevinarstva
G 7108

SURADNICI:
Davor Stanković, ing.grad.
Monika Dujmović, mag.ing.aedif.
Josip Grozaj, dipl.ing.grad.

INVESTITOR:
SVETI IVAN ZELINA
TRG ANTE STARČEVIĆA 12, 10380 SVETI IVAN ZELINA
OIB: 49654336134

GRAĐEVINA:
SANACIJA PJEŠAČKE STAZE

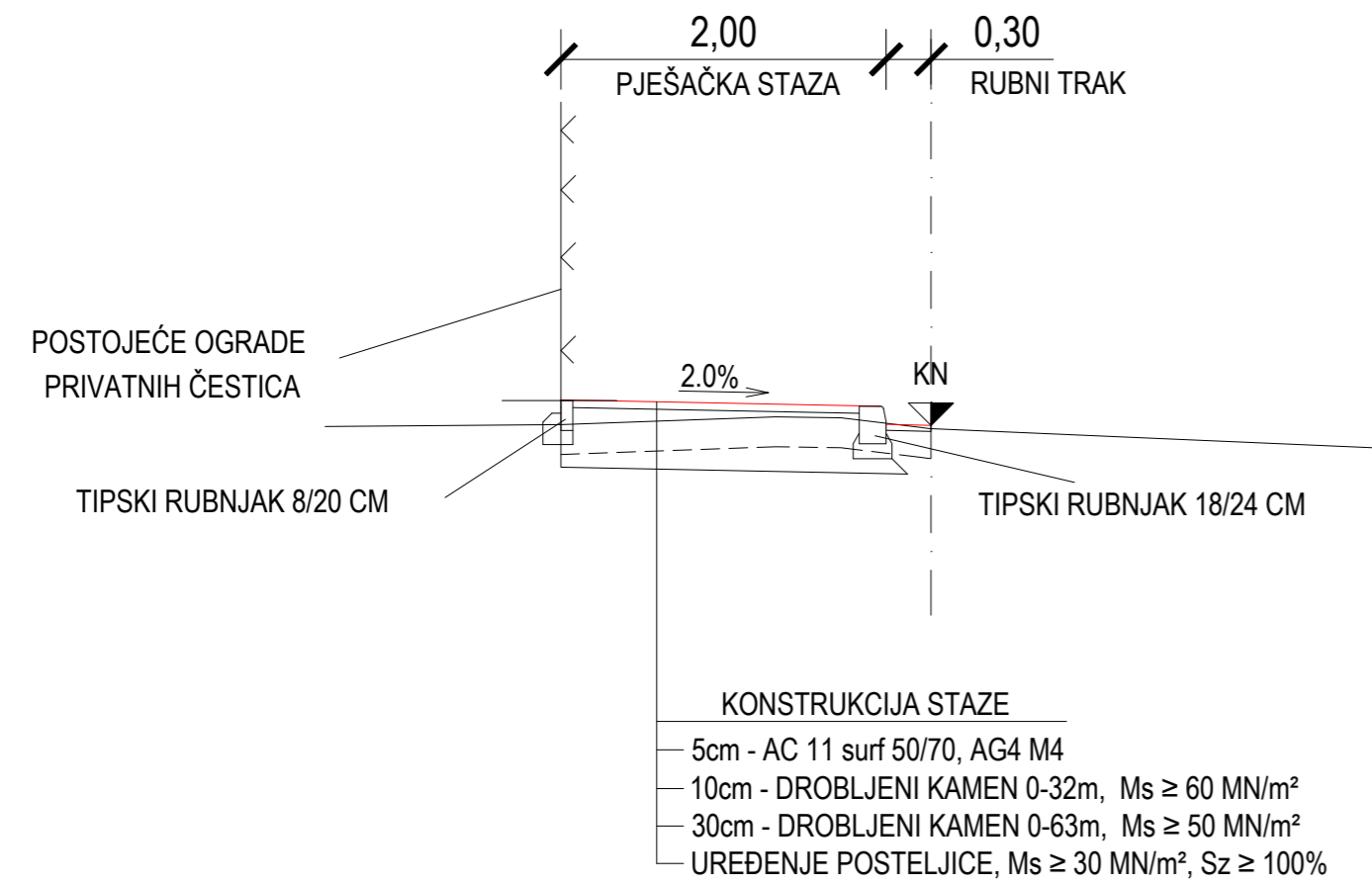
RAZINA RAZRADE:
GLAVNI PROJEKT
STRUKOVNA ODREDNICA:
GRAĐEVINSKI PROJEKT
PROJEKTIRANI DIO ZAHVATA U PROSTORU:
PROJEKT PJEŠAČKE STAZE

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 32-2022 OZNAKA MAPE: 1 BROJ IZMJENE:

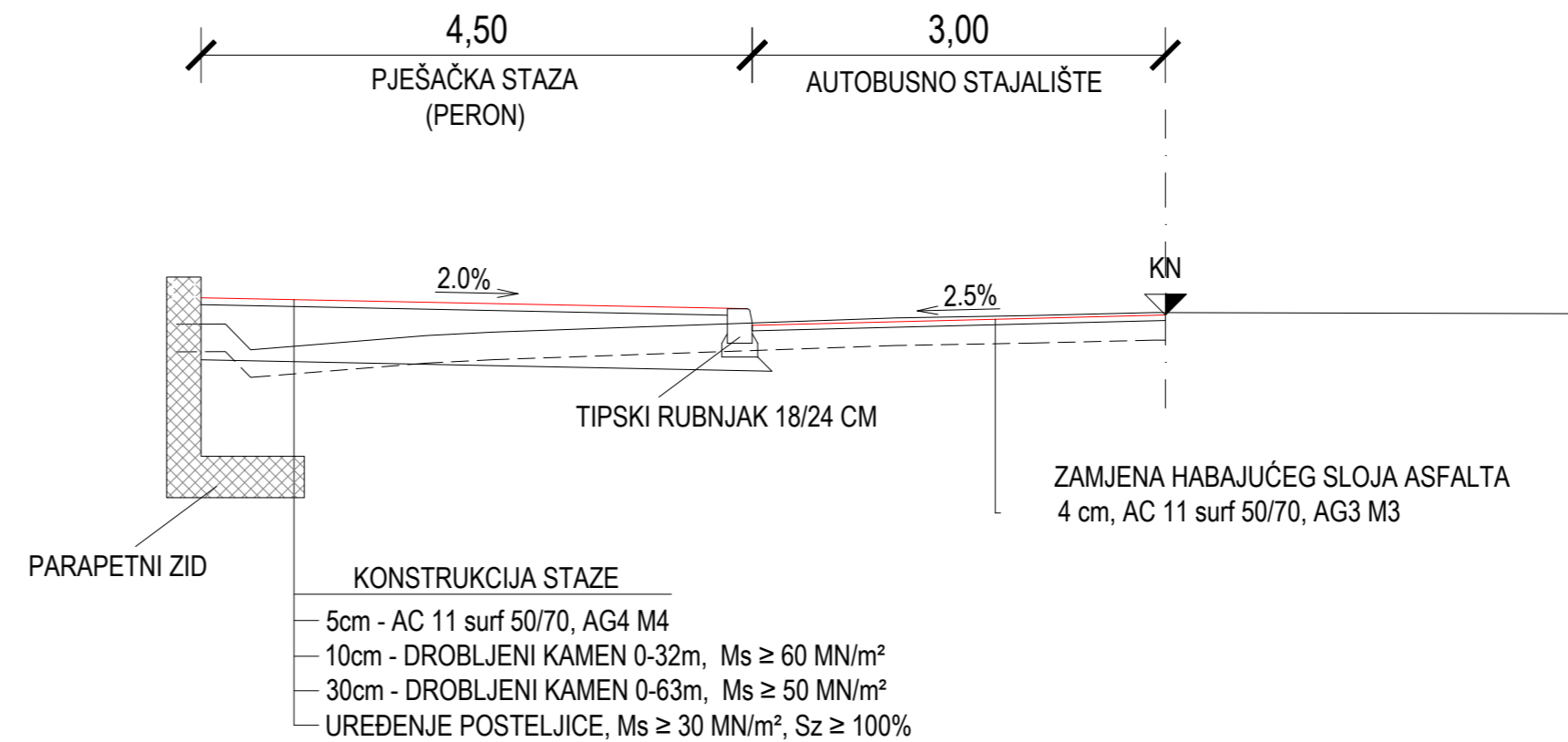
GRAFIČKI PRIKAZ:
UZDUŽNI PRESJEK STAZE

MJESTO I DATUM IZRADE: Zagreb, studeni 2022. MJERILO: 1:1000/100 REDNI BROJ NACRTA: 3.4.1.

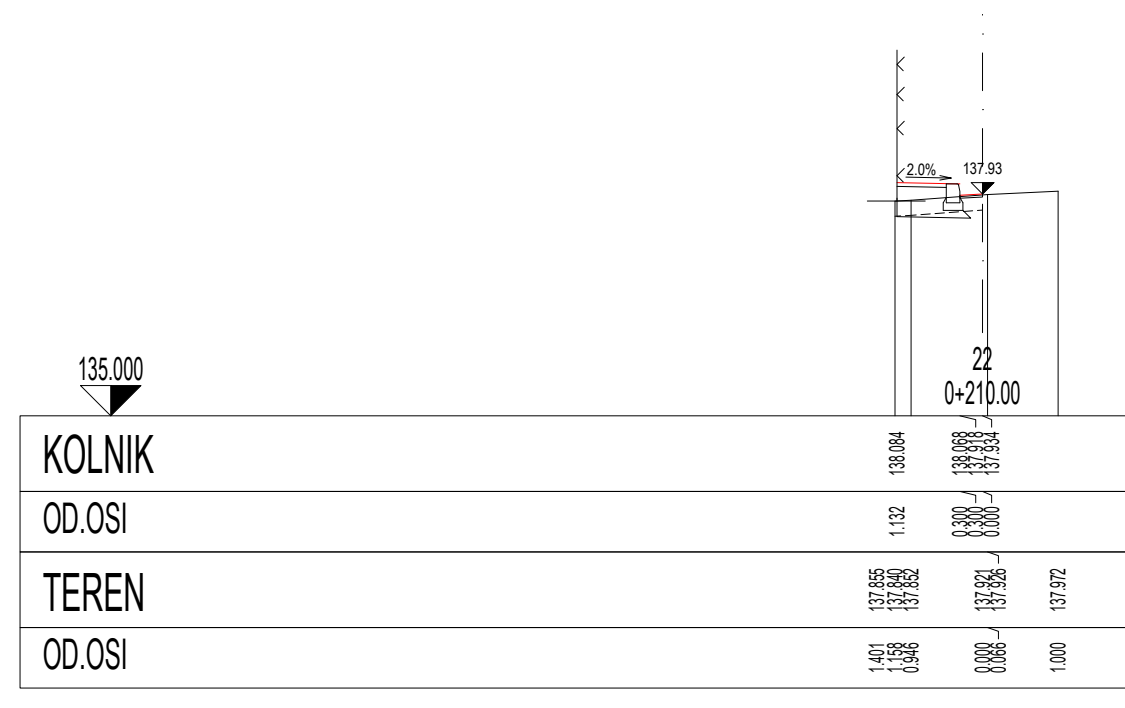
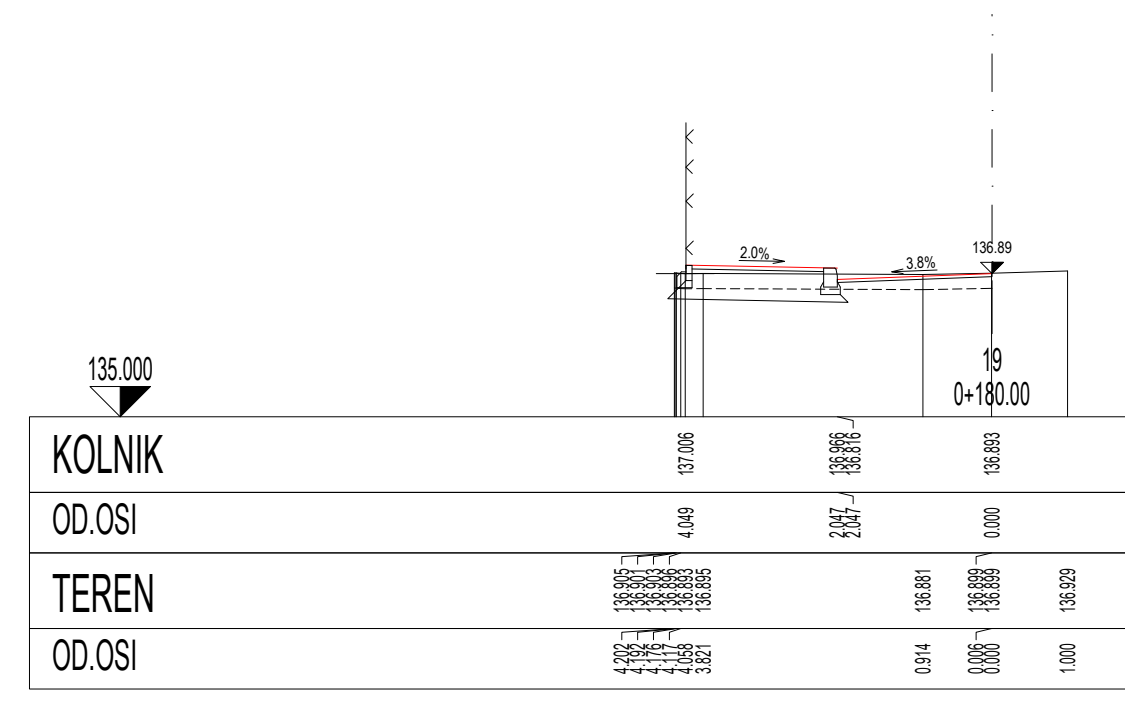
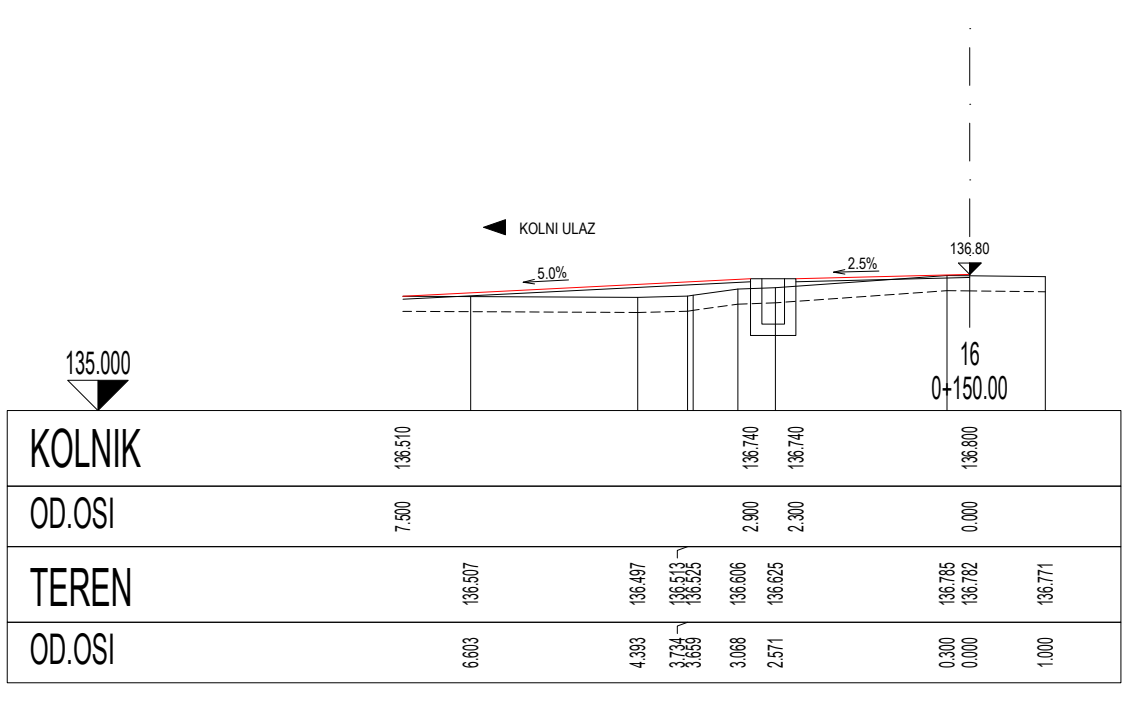
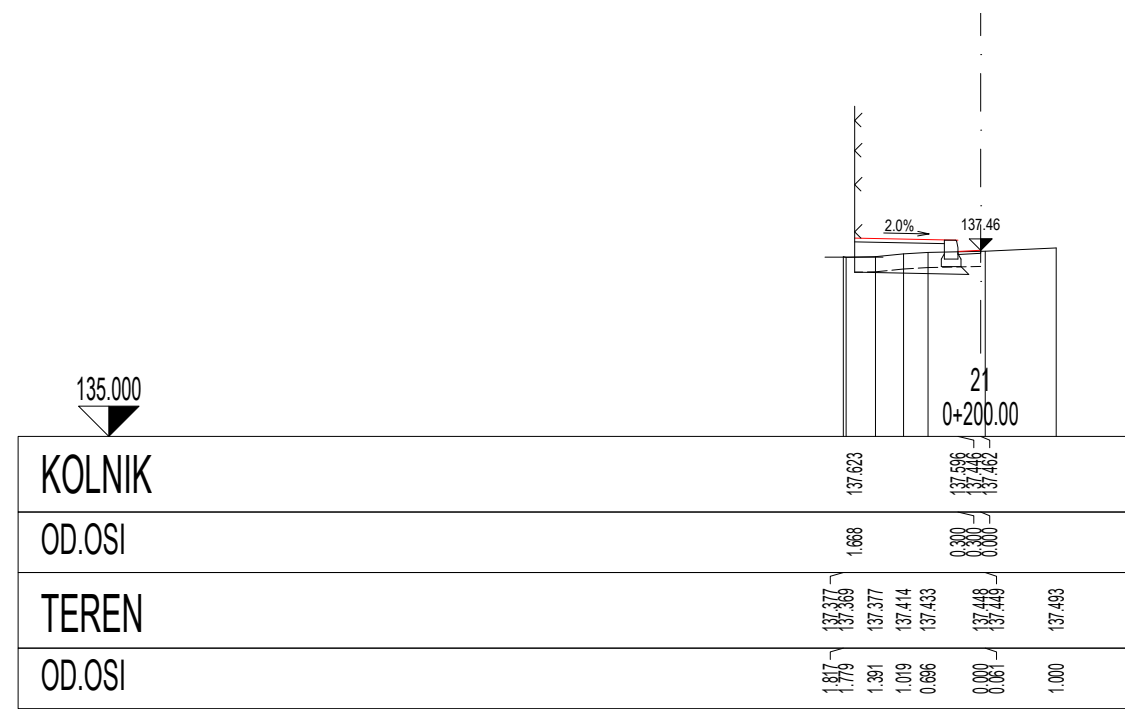
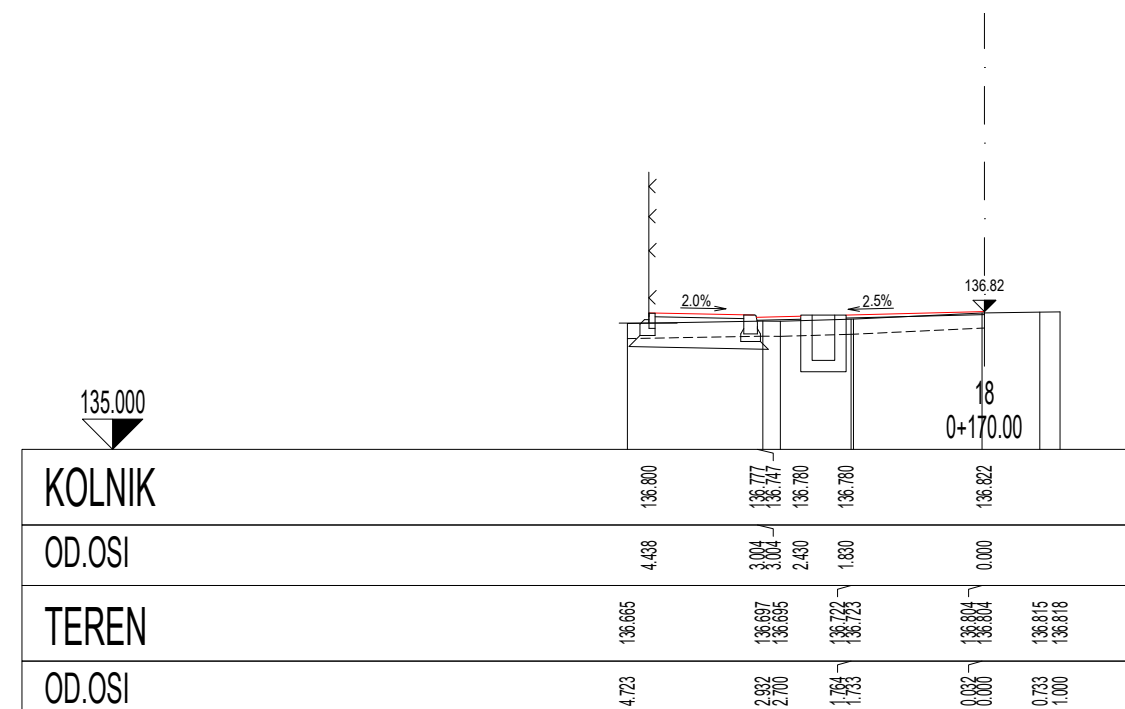
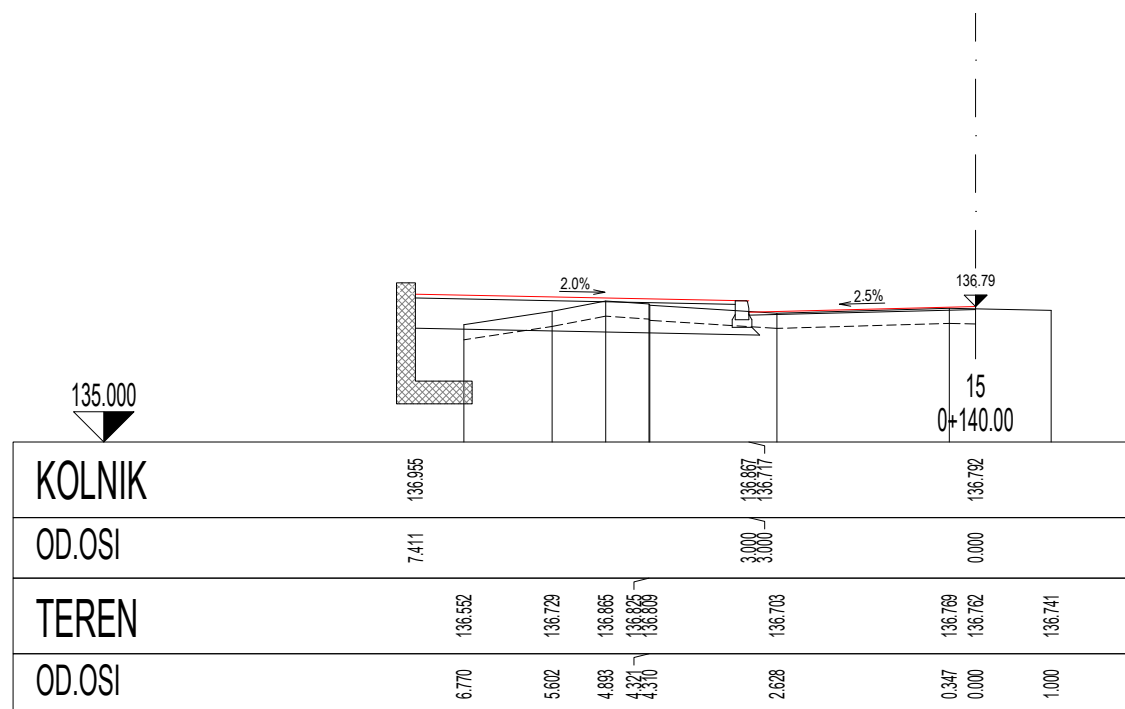
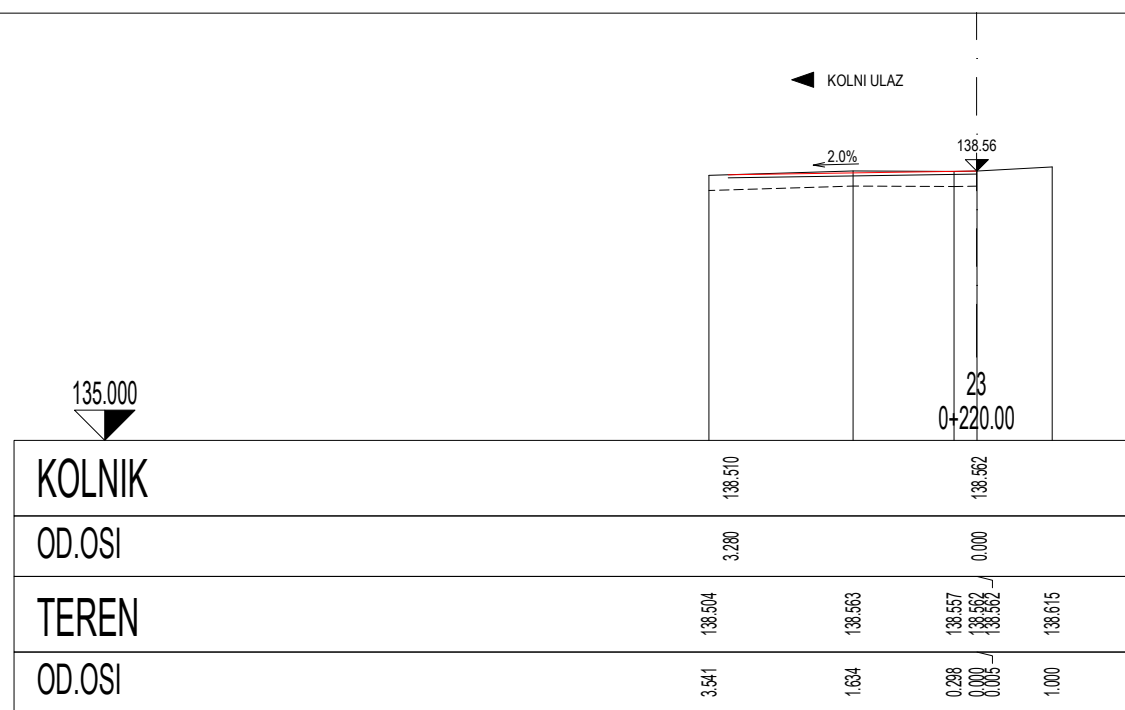
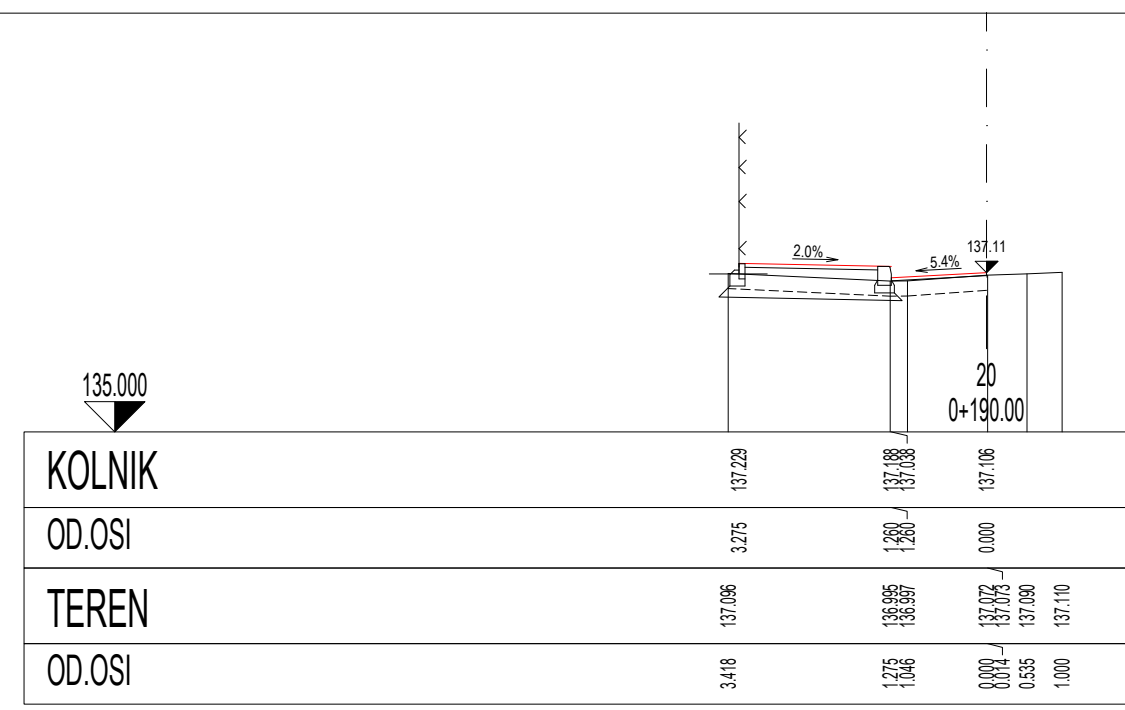
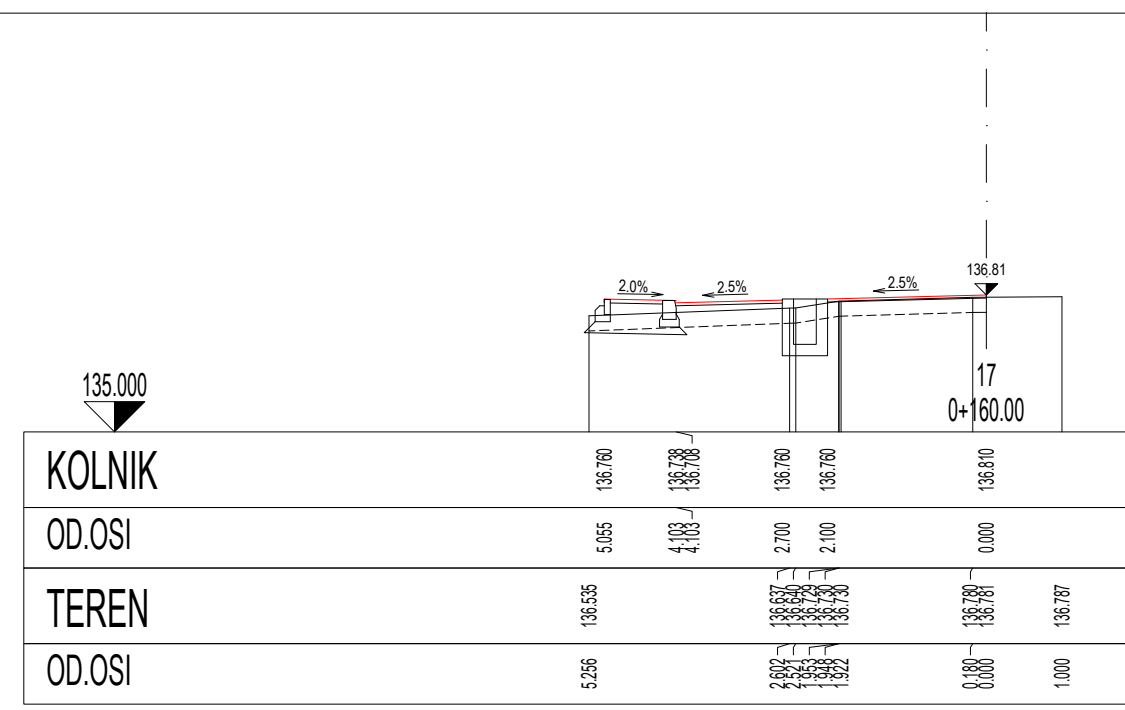
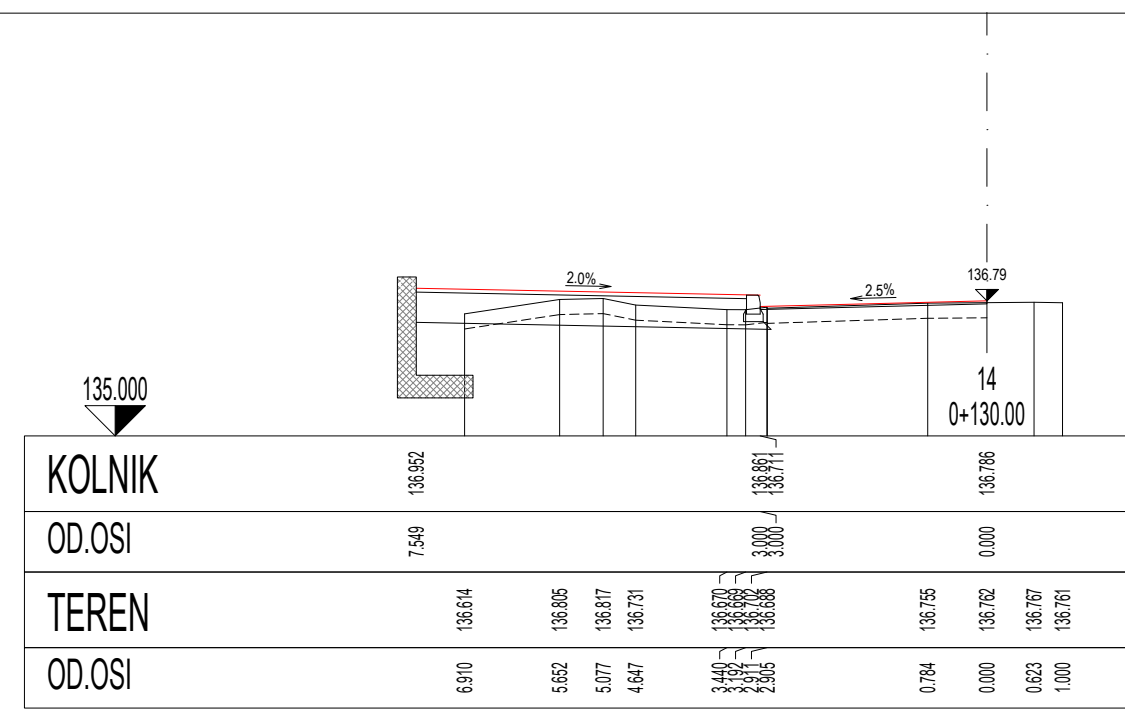
NORMALNI POPREČNI PROFIL PJEŠAČKE STAZE UZ PROMETNICU



NORMALNI POPREČNI PROFIL PJEŠAČKE STAZE UZ AUTOBUSNO STAJALIŠTE

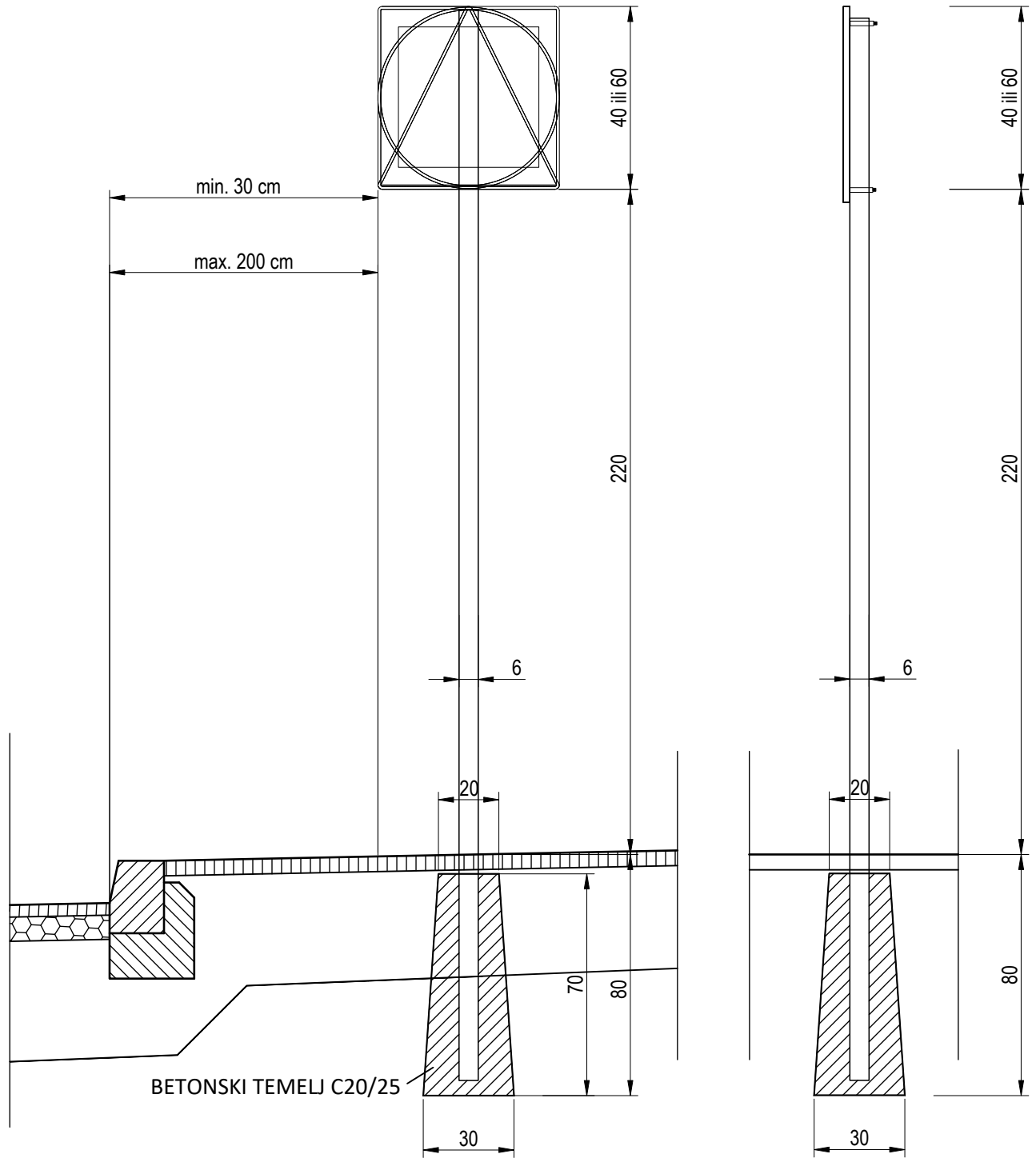


<p>PROJEKTANTSKI URED:</p> <p>ZG PROMETNICE ZAGREB d.o.o.</p> <p>Za graditeljstvo, Gundulićeve Dubravke 28, 10020 Zagreb OIB: 2811148974, e-mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr</p>	<p>INVESTITOR:</p> <p>SVETI IVAN ZELINA TRG ANTE STARČEVIĆA 12, 10380 SVETI IVAN ZELINA OIB: 49654336134</p>
<p>PROJEKTANT:</p> <p>Mihaela Petrović, mag.ing.aedif.</p> <p>Mihaela Petrović mag.ing.aedif. Ovlaštena inženjerka građevinarstva</p> <p>G 7108</p>	<p>GRAĐEVINA:</p> <p>SANACIJA PJEŠAČKE STAZE</p>
<p>SURADNICI:</p> <p>Davor Stanković, ing.grad. Monika Dujmović, mag.ing.aedif. Josip Grozaj, dipl.ing.grad.</p>	<p>RAZINA RAZRADE:</p> <p>GLAVNI PROJEKT</p> <p>STRUKOVNA ODREDNICA:</p> <p>GRAĐEVINSKI PROJEKT</p> <p>PROJEKTIRANI DIO ZAHVATA U PROSTORU:</p> <p>PROJEKT PJEŠAČKE STAZE</p> <p>ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 32-2022 OZNAKA MAPE: 1 BROJ IZMJENE:</p>
<p>GRAFIČKI PRIKAZ:</p> <p>NORMALNI POPREČNI PROFILI</p>	
<p>MJESTO I DATUM IZRADE:</p> <p>Zagreb, studeni 2022.</p>	<p>MJERILO:</p> <p>1:50</p>
<p>REDNI BROJ NACRTA:</p> <p>3.5.1.</p>	



PROJEKTANTSKI URED: Za graditeljstvo, Gundulićeve Dubravke 28, 10020 Zagreb OIB: 2811148974, e-mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr	INVESTITOR: TRG ANTE STARČEVIĆA 12, 10380 SVETI IVAN ZELINA OIB: 49654336134
	GRAĐEVINA: SANACIJA PJEŠAČKE STAZE
PROJEKTANT: Mihaela Petrović, mag.ing.aedif. Mihaela Petrović mag.ing.aedif. Ovlaštena inženjerka građevinarstva	RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKTIRANI DIO ZAHJATA U PROSTORU: PROJEKT PJEŠAČKE STAZE
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 32-2022	OZNAKA MAPE: 1
SURADNICI: Davor Stanković, ing.grad. Monika Dujmović, mag.ing.aedif. Josip Grozaj, dipl.ing.grad.	GRAFIČKI PRIKAZ: KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJECI (14-23)
MJESTO I DATUM IZRADE: Zagreb, studeni 2022.	MJEŠILO: 1:100
	REDNI BROJ NACRTA: 3.6.2.

U NASELJU



PROJEKTANTSKI URED:



ZG PROMETNICE
ZAGREB d.o.o.

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

PROJEKTANT:

Mihaela Petrović, mag.ing.aedif.



SURADNICI:

Davor Stanković, ing.grad.
Monika Dujmović, mag.ing.aedif.
Josip Grozaj, dipl.ing.grad.

INVESTITOR:



SVETI IVAN ZELINA
TRG ANTE STARČEVIĆA 12, 10380 SVETI IVAN ZELINA
OIB: 49654336134

GRAĐEVINA:

SANACIJA PJEŠAČKE STAZE

RAZINA RAZRADE:

GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA:

GRAĐEVINSKI PROJEKT

PROJEKTIRANI DIO ZAHVATA U PROSTORU:

PROJEKT PJEŠAČKE STAZE

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:

32-2022

OZNAKA MAPE:

1

BROJ IZMJENE:

GRAFIČKI PRIKAZ:

**DETALJ POSTAVLJANJA PROMETNOG ZNAKA
U NASELJU**

MJESTO I DATUM IZRADE:

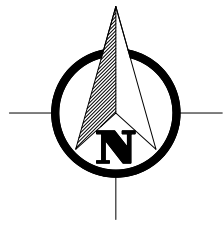
Zagreb, studeni 2022.

MJERILO:

1:20

REDNI BROJ NACRTA:

3.7.1.



101

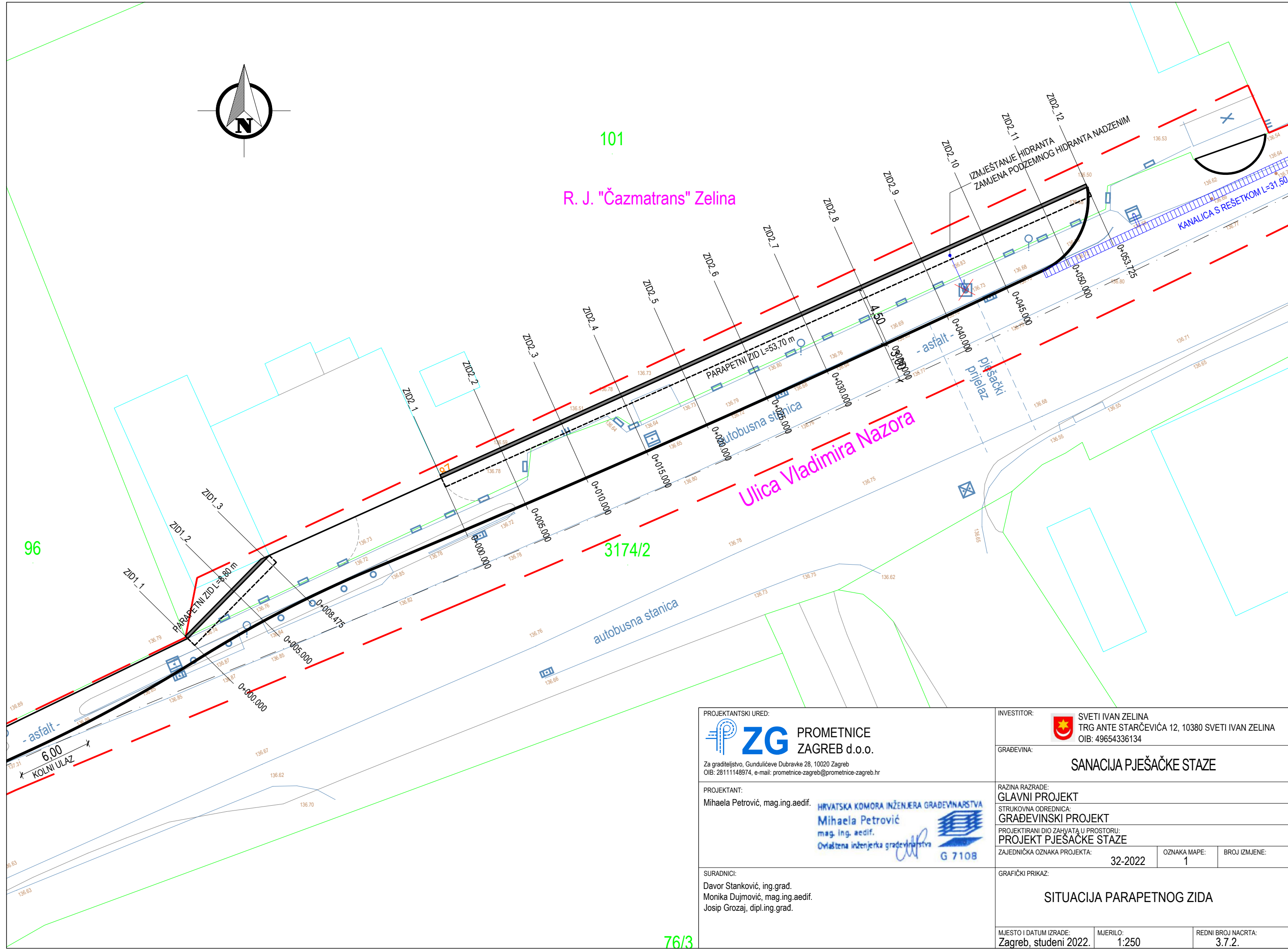
R. J. "Čazmatrans" Zelina


96


3174/2

Ulica Vladimira Nazora

autobusna stanica



PROJEKTANSKI URED:
 **PROMETNICE ZAGREB d.o.o.**
 Za graditeljstvo, Gundulićeve Dubravke 28, 10020 Zagreb
 OIB: 2811148974, e-mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr

PROJEKTANT:
 Mihaela Petrović, mag.ing.aedif.

 HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
 Mihaela Petrović
 mag.ing.aedif.
 Ovlaštena inženjerka građevinarstva
 G 7108

SURADNICI:
 Davor Stanković, ing.grad.
 Monika Dujmović, mag.ing.aedif.
 Josip Grozaj, dipl.ing.grad.

INVESTITOR:
 SVETI IVAN ZELINA
 TRG ANTE STARČEVIĆA 12, 10380 SVETI IVAN ZELINA
 OIB: 49654336134

GRADEVINA:
SANACIJA PJEŠAČKE STAZE

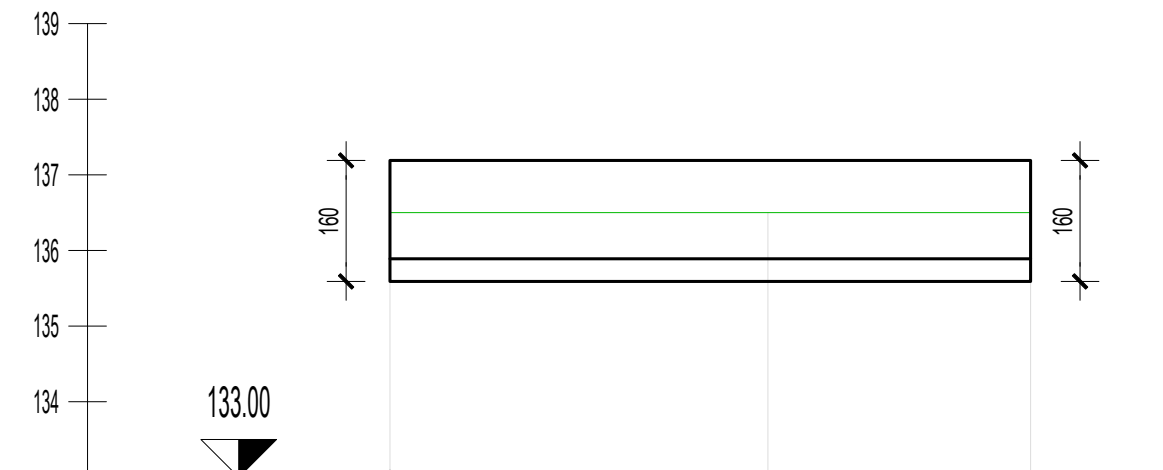
RAZINA RAZRADE:
GLAVNI PROJEKT
 STRUKOVNA ODREDNICA:
GRAĐEVINSKI PROJEKT
 PROJEKTIRANI DIO ZAHVATA U PROSTORU:
PROJEKT PJEŠAČKE STAZE

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	32-2022	OZNAKA MAPE:	1	BROJ IZMJENE:	
-----------------------------	---------	--------------	---	---------------	--

GRAFIČKI PRIKAZ:
SITUACIJA PARAPETNOG ZIDA

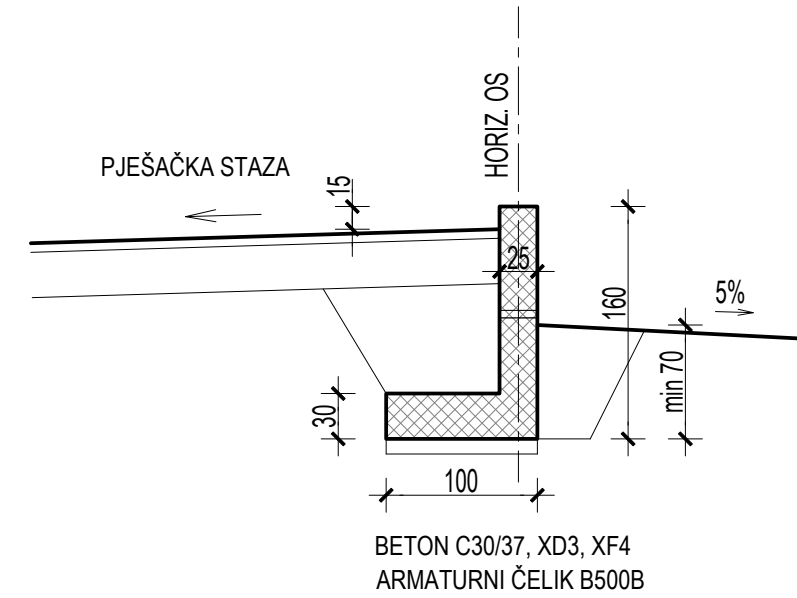
76/3

UZD. PROFIL: ZID_1
MJERILO 1:100/100

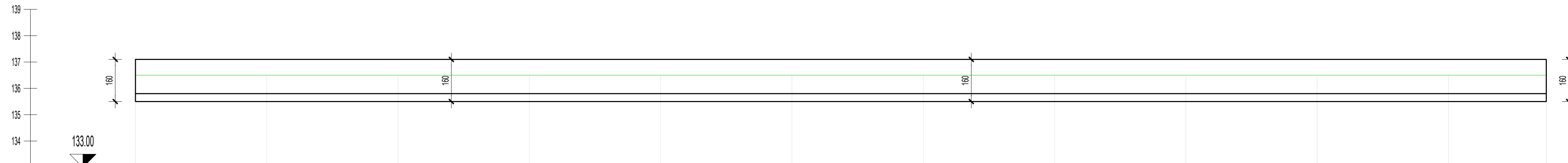


OZNAKE PROFILA	z01_1	5.000	z01_2	3.475	z01_3
STACIONAŽE	0+000		0+005		0+008.47
KOTE TERENA	136.50		136.50		136.50
KOTE KRUNE ZIDA	137.20		137.20		137.20
KOTE DNA TEMELJA	136.60		136.60		136.60

NORMALNI POPREČNI PRESJEK ZIDA
MJ 1:50



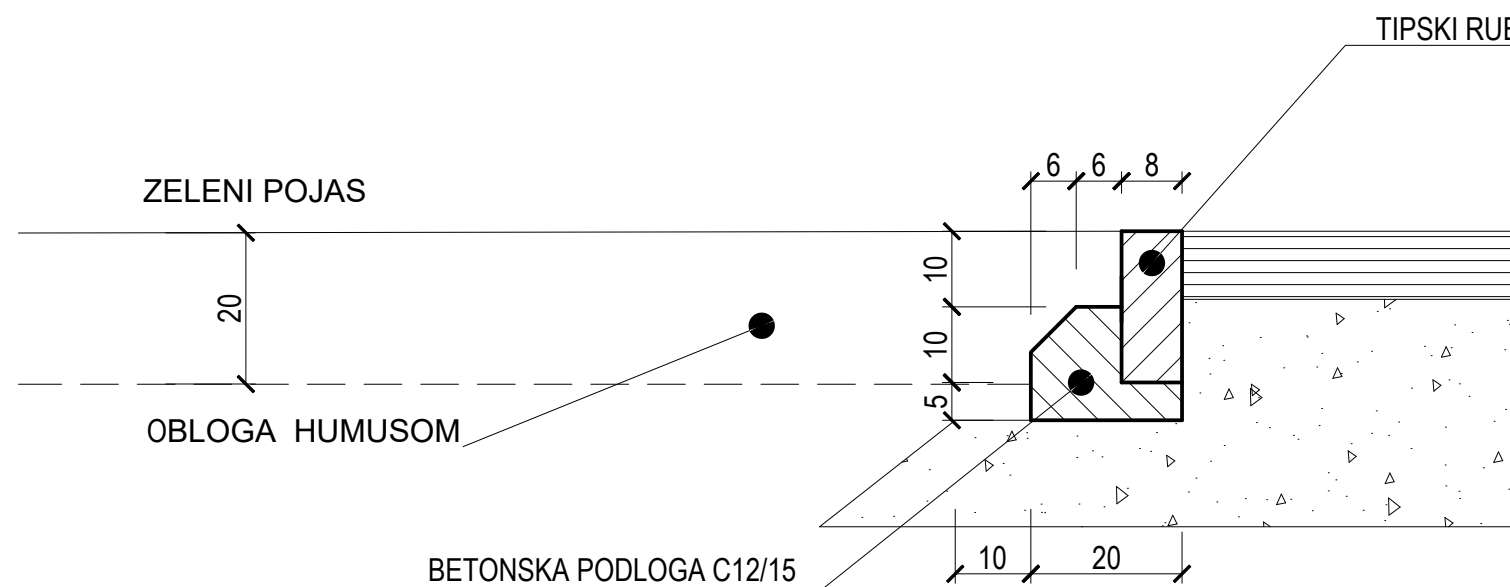
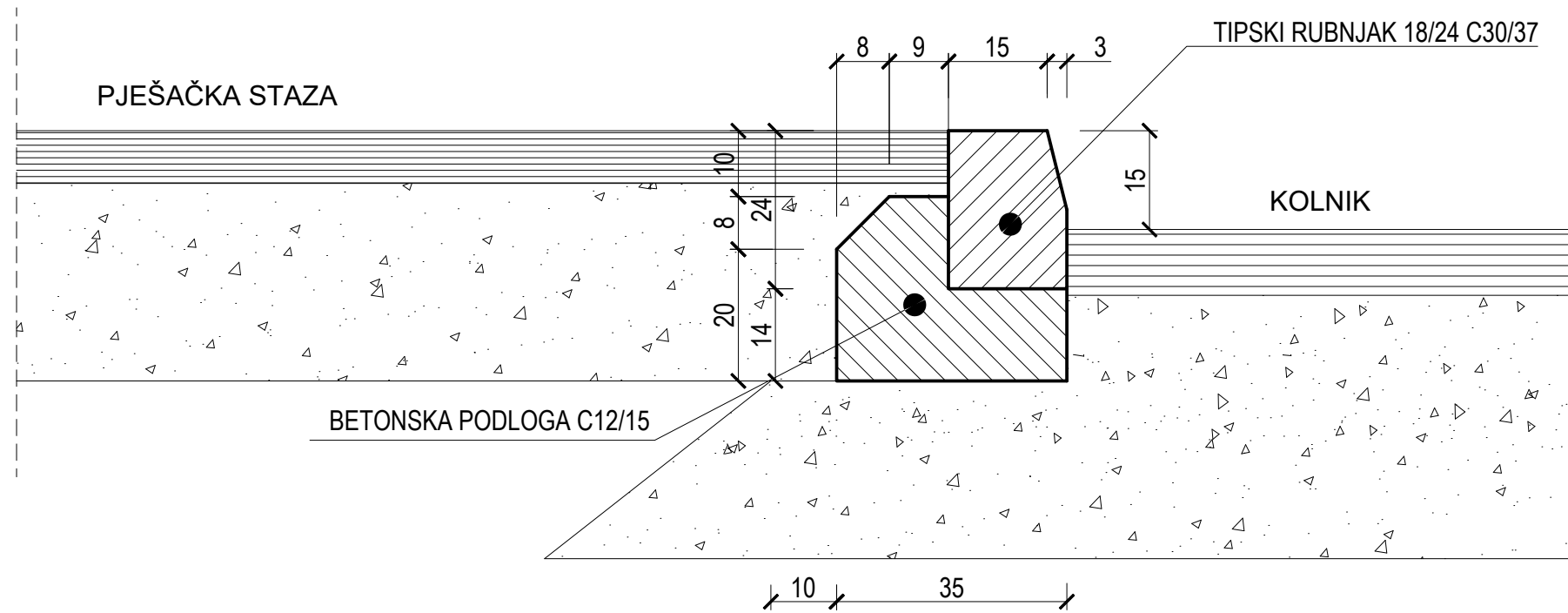
UZD. PROFIL: ZID_2
MJERILO 1:100/100



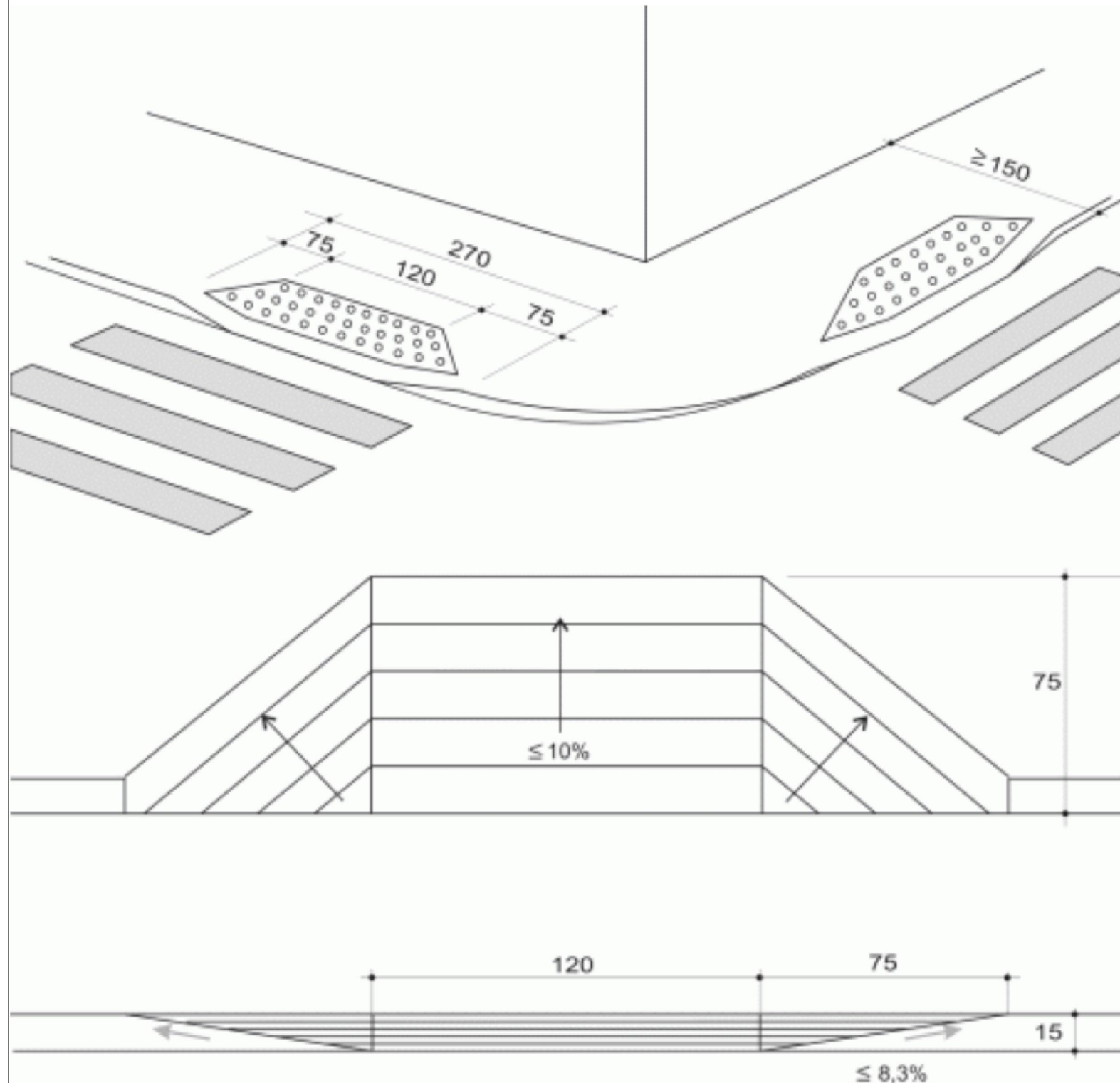
OZNAKE PROFILA	z02_1	5.000	z02_2	5.000	z02_3	5.000	z02_4	5.000	z02_5	5.000	z02_6	5.000	z02_7	5.000	z02_8	5.000	z02_9	5.000	z02_10	5.000	z02_11	3.725	z02_12
STACIONAŽE	0+000		0+005	0+010		0+015		0+020		0+025		0+030		0+035		0+040		0+045		0+050		0+453.72	
KOTE TERENA	136.50		136.50	136.50		136.50		136.50		136.50		136.50		136.50		136.50		136.50		136.50		136.50	
KOTE KRUNE ZIDA	137.10		137.10	137.10		137.10		137.10		137.10		137.10		137.10		137.10		137.10		137.10		137.10	
KOTE DNA TEMELJA	136.50		136.50	136.50		136.50		136.50		136.50		136.50		136.50		136.50		136.50		136.50		136.50	

PROJEKTANTSKI URED: PROMETNICE ZAGREB d.o.o. Za graditeljstvo, Gundulićeve Duvravke 28, 10020 Zagreb OIB: 2811148974, e-mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr	INVESTITOR: SVETI IVAN ZELINA TRG ANTE STARČEVIĆA 12, 10380 SVETI IVAN ZELINA OIB: 49654336134	
GRADEVINA: SANACIJA PJEŠAČKE STAZE	RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT STRUKOVNA ODREDNICA: GRADEVINSKI PROJEKT PROJEKTIRANI DIO ZAHJATA U PROSTORU: PROJEKT PJEŠAČKE STAZE	
PROJEKTANT: Mihaela Petrović, mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Mihaela Petrović mag.ing.aedif. Ovlaštena inženjerka građevinarstva G 7108	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 32-2022 OZNAKA MAPE: 1 BROJ IZMJENE: 	
SURADNICI: Davor Stanković, ing.grad. Monika Dujmović, mag.ing.aedif. Josip Grozaj, dipl.ing.grad.	GRAFIČKI PRIKAZ: UZDUŽNI PROFILI I NORMALNI POPREČNI PROFIL PARAPETNOG ZIDA	
MJESTO I DATUM IZRADE: Zagreb, studeni 2022.	MJERILO: 1:100, 1:50	REDNI BROJ NACRTA: 3.7.3.

DETALJ UGRADNJE BET. RUBNJAKA Mj. 1:10

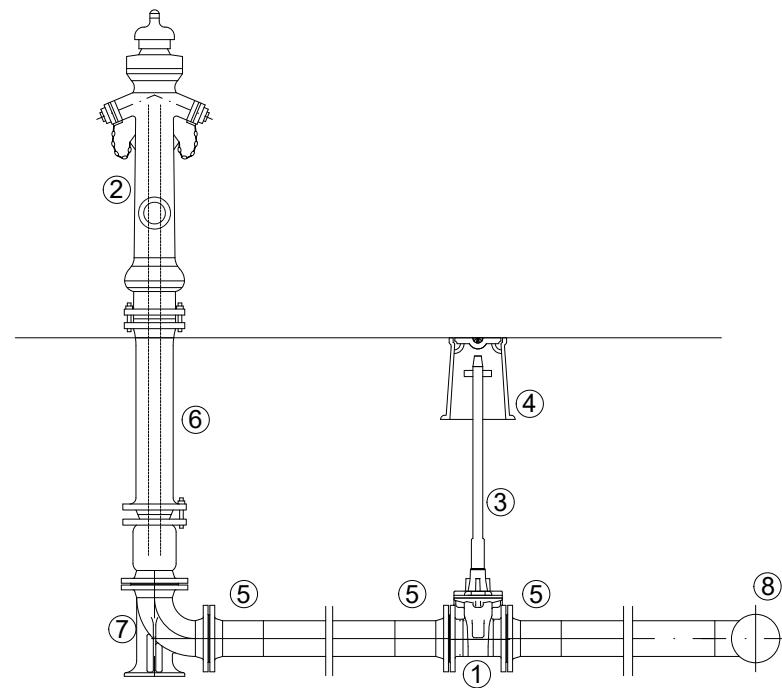


PROJEKTANTSKI URED: ZG PROMETNICE ZAGREB d.o.o. Za graditeljstvo, Gundulićeve Dubravke 28, 10020 Zagreb OIB: 28111148974, e-mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr	INVESTITOR: SVETI IVAN ZELINA TRG ANTE STARČEVIĆA 12, 10380 SVETI IVAN ZELINA OIB: 49654336134		
	GRAĐEVINA: SANACIJA PJEŠAČKE STAZE		
PROJEKTANT: Mihaela Petrović, mag.ing.aedif. Mihaela Petrović mag.ing.aedif. Ovlaštena inženjerka građevinarstva G 7108	RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKTIRANI DIO ZAHVATA U PROSTORU: PROJEKT PJEŠAČKE STAZE		
	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 32-2022	OZNAKA MAPE: 1	BROJ IZMJENE:
SURADNICI: Davor Stanković, ing.grad. Monika Dujmović, mag.ing.aedif. Josip Grozaj, dipl.ing.grad.	GRAFIČKI PRIKAZ: DETALJ UGRADNJE RUBNJAKA		
MJESTO I DATUM IZRADE: Zagreb, studeni 2022.	MJERILO: 1:10	REDNI BROJ NACRTA: 3.7.4.	



PROJEKTANTSKI URED:  PROMETNICE ZAGREB d.o.o. Za graditeljstvo, Gundulićeve Dubravke 28, 10020 Zagreb OIB: 28111148974, e-mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr	INVESTITOR:  SVETI IVAN ZELINA TRG ANTE STARČEVIĆA 12, 10380 SVETI IVAN ZELINA OIB: 49654336134		
PROJEKTANT: Mihaela Petrović, mag.ing.aedif. 	GRAĐEVINA: SANACIJA PJEŠAČKE STAZE		
SURADNICI: Davor Stanković, ing.grad. Monika Dujmović, mag.ing.aedif. Josip Grozaj, dipl.ing.grad.	RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKTIRANI DIO ZAHVATA U PROSTORU: PROJEKT PJEŠAČKE STAZE ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 32-2022 OZNAKA MAPE: 1 BROJ IZMJENE:		
	GRAFIČKI PRIKAZ: RAMPA ZA INVALIDE MJESTO I DATUM IZRADE: Zagreb, studeni 2022. MJERILO: - REDNI BROJ NACRTA: 3.7.5.		

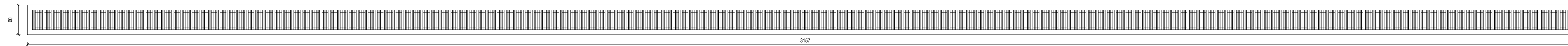
NADZEMNI HIDRANT



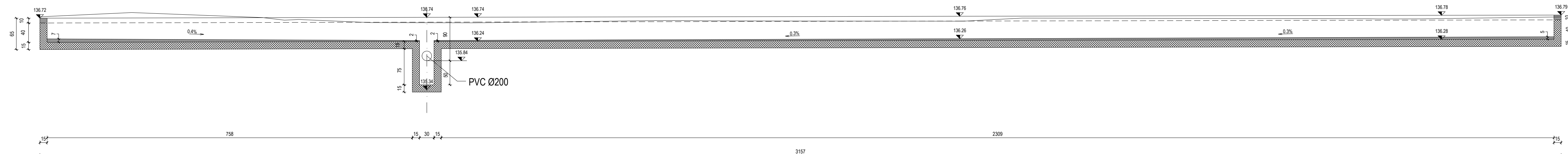
ARMATURE		
1	Zasun s ugradbenom garniturom DN 100	1
2	Nadzemni hidrant DN 100	1
3	Ugradbena garnitura DN 100	1
4	Ulična kapa	1
FAZONSKI KOMADI		
5	PE tuljak s letećom prirubnicom DN 100	3
6	FF DN 100 L=po potrebi	1
7	N DN 100	1
8	PE T DN 110/110	1

PROJEKTANTSKI URED:  PROMETNICE ZAGREB d.o.o. Za graditeljstvo, Gundulićeve Dubravke 28, 10020 Zagreb OIB: 28111148974, e-mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr	INVESTITOR:  SVETI IVAN ZELINA TRG ANTE STARČEVIĆA 12, 10380 SVETI IVAN ZELINA OIB: 49654336134		
	GRADEVINA: SANACIJA PJEŠAČKE STAZE		
PROJEKTANT: Mihaela Petrović, mag.ing.aedif.  HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Mihaela Petrović mag.ing.aedif. Ovlaštena inženjerka građevinarstva G 7108	RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKTIRANI DIO ZAHVATA U PROSTORU: PROJEKT PJEŠAČKE STAZE		
	SURADNICI: Davor Stanković, ing.grad. Monika Dujmović, mag.ing.aedif. Josip Grozaj, dipl.ing.grad.	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 32-2022	OZNAKA MAPE: 1
GRAFIČKI PRIKAZ: NADZEMNI HIDRANT			
MJESTO I DATUM IZRADE: Zagreb, studeni 2022.	MJERILO: 1:25	REDNI BROJ NACRTA: 3.7.6.	

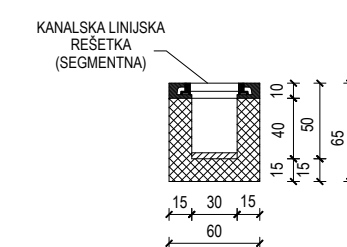
TLOCRT KANALICE S REŠETKOM



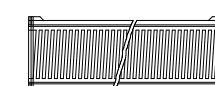
UZDUŽNII PROFIL KANALICE S REŠETKOM



POPREČNI PROFIL KANALICE



DETALJ (LINIJSKE) REŠETKE



PROJEKTANTSKI URED:  PROMETNICE ZAGREB d.o.o. Za graditeljstvo, Gundulićeve Dubravke 28, 10020 Zagreb OIB: 28111148974, e-mail: prometnice-zagreb@prometnice-zagreb.hr	INVESTITOR:  SVETI IVAN ZELINA TRG ANTE STARČEVIĆA 12, 10380 SVETI IVAN ZELINA OIB: 49654336134
GRAĐEVINA: SANACIJA PJEŠAČKE STAZE	RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT
PROJEKTANT: Mihaela Petrović, mag.ing.aedif.  Mihaela Petrović mag.ing.aedif. Ovlaštena inženjerka građevinarstva	STRUKOVNA ODREDNICA: GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKTIRANI DIO ZAHVATA U PROSTORU: PROJEKT PJEŠAČKE STAZE
SURADNICI: Davor Stanković, ing.grad. Monika Dujmović, mag.ing.aedif. Josip Grozaj, dipl.ing.grad.	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 32-2022 OZNAKA MAPE: 1 BROJ IZMJENE: 3.7.7.
GRAFIČKI PRIKAZ: KANALICA S REŠETKOM	MJESTO I DATUM IZRADE: Zagreb, studeni 2022.