

## TROŠKOVNIK

Redni broj	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupno (kn)
<b>1</b>	<b>SANACIJA SUSTAVA ODVODNJE M906 ISTOK</b>				
1.1.	Mobilizacija i demobilizacija građilišta, koja uključuje: - dovoz i odvoz svih strojeva - dovoz i odvoz alata - uređenje privremene građilišne deponije Obračun po kompletu.	komplet	1,00		0,00
1.2.	Geodetski radovi na iskolčavanju i obilježavanju trase kolektora, neposredno prije početka radova, sa stacioniranjem svih važnijih točaka na terenu, te izrada geodetskog elaborata iskolčenja. Obračun po kompletu.	komplet	1,00		0,00
1.3.	Demontaža postojeće elastične odbojne ograde, odvoz na lokaciju privremenog odlagališta i dovoz prije ponovne montaže. Demontira se odbojna ograda na lokaciji izvođenja sanacije (vade se i nosivi stupovi). Pri demntaži postupati pažljivo jer će se svi dijelovi demontirane ograde ponvno montirati (paziti da se sačuvaju svi vijci i spojni materijal te da se elementi ograde ne iskrive uslijed nepažljive manipulacije). Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 1-03.2 Obračun po m <sup>1</sup> ograde.				
	JDO (jednostruka ograda)	m <sup>1</sup>	387,00		0,00
	DDO (dvostruka ograda)	m <sup>1</sup>	532,00		0,00
1.4.	Rezanje asfalta debljine 15.5 cm, razbijanje, iskop i odvoz na deponiju. Deponiju osigurava Izvođač. Veličina površine 8 x 20 m (ispred portala tunela). Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 1-03 Obračun po m <sup>2</sup> uklonjenog asfalta.	m <sup>2</sup>	160,00		0,00
1.5.	Uklanjanje asfaltnih slojeva na dijelu kolničke konstrukcije gdje se isti obnavljaju. Stavka obuhvaća kompletno uklanjanje odgovarajućim tehnološkim postupkom postojećeg nosivog sloja (širine po 1 m sa svake strane iskopa), veznog sloja (po slijedećih 1 m) i habajućeg sloja (cjelokupna površina sanacije ispred portala i cijela širina pretjecajne trake kod iskopa u srednjem pojasu na mjestima gdje je postavljena dvostruka ograda) iz kolničke konstrukcije, utovar i odvoz uklonjenog asfaltnog sloja te stalno odlaganje na za to predviđeno odlagalište uključujući troškove odlaganja i pronalaženja odlagališta. Obračun po m <sup>2</sup> uklonjenog asfalta.				
	vezni sloj 5 cm	m <sup>2</sup>	1.060,00		0,00
	završni sloj 3.5 cm	m <sup>2</sup>	2.210,00		0,00

Redni broj	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupno (kn)
1.6.	<p>Iskop kanala za polaganje kanalizacijskog cjevovoda - izvedba sanacije (polaganje novog cjevovoda). Iskop postojećeg nasipa-tijela ceste u srednjem pojasu (dubina iskopa do 3 m) uz korištenje zaštite rova (klizna oplata). Iskop se obavlja po trasi postojećeg cjevovoda koji se uklanja (ukanjanje cijevi je posebno obračunato). Oko okana iskop se vrši pažljivo (ručno ili malim bagerom) kako se ista ne bi oštetila. Potrebna zaštita rova obračunava se posebno (stavka 1.7). Stavka obuhvaća iskop, guranje ili odlaganje na privremeno odlagalište i utovar iskopanog materijala u prijevozno sredstvo te odlaganje materijala na trajnu deponiju (udaljenosti do 10 km). U stavku je uključeno planiranje dna kanala (s točnošću 2-3 cm).</p> <p>Obračun po m<sup>3</sup> stvarno iskopanog materijala u sraslom stanju. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 2-02</p>				
	- strojni iskop	m <sup>3</sup>	2.800,00		0,00
	- ručni iskop (oko postojećih okna u srednjem pojasu gdje se sanacija iskopom prekida)	m <sup>3</sup>	90,00		0,00
1.7.	<p>Osiguranje sigurnog rada u rovu razupiranjem stranica iskopa kliznom oplatom (kanalna ili klizna oplata tipa KRINGS, SBH ili slično). Oplatu treba izvesti tako da omogućuje nesmetan i siguran rad u rovu. Stavka obuhvaća dopremu, postavljanje i demontažu oplata prema tehnologiji i načinu izvođenja. Obračun je po m<sup>2</sup> oplata prema dubini zaštite.</p>				
	oplata za zaštitu iskopa do dubine 3m	m <sup>2</sup>	450,00		0,00
1.8.	<p>Uklanjanje postojećih revizijskih okana te odlaganje na deponiju. Deponiju osigurava izvođač. Okno je prefabricirano i prilikom iskopa treba povesti računa da se ne ošteti kako bi se moglo ponovno ugraditi. U stavku je uključeno: Uklanjanje AB ploče i poklopca revizijskog okna Pažljivi iskop i demontažu postojećeg okna Odvoz postojećeg okna te svi potrebni alati i radovi potrebni za realizaciju stavke.</p>				
	Obračun po komadu demontiranog okna.	kom	26,00		0,00
1.9.	<p>Uklanjanje postojećih kanalizacijskih cijevi te odlaganje na trajnu deponiju. Deponiju osigurava izvođač. Cijevi se mijenjaju te ih nije potrebno 'pažljivo iskapati' (mogu se dodatno razbiti). U stavku je uključeno: Uklanjanje postojećeg cjevovoda Odvoz materijala na trajnu deponiju te svi potrebni alati i radovi potrebni za realizaciju stavke.</p>				
	Obračun po m' demontiranog cjevovoda.	m	907,00		0,00

Redni broj	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupno (kn)
1.10.	Specijalističko visokotlačno hidrodinamičko čišćenje i ispiranje kanalizacionih cjevovoda upotrebom specijalnog kombiniranog vozila sa canal-jet sustavom i sustavom za recikliranje vode. Obračun po metru očišćenog cjevovoda.	m'	61,00		0,00
1.11.	Specijalističko visokotlačno hidrodinamičko čišćenje i ispiranje revizionih okana upotrebom specijalističke opreme za čišćenje do 700 bara u svrhu pripreme za sanaciju istih. Obračun po komadu očišćenog okna.	kom	3,00		0,00
1.12.	Izvlačenje i zbrinjavanje otpadnog materijala nastalog čišćenjem cjevovoda kanalizacije, revizionih okna i slivnika te zbrinjavanje istog sukladno propisima RH. Obračun po m <sup>3</sup> materijala.	m <sup>3</sup>	0,50		0,00
1.13.	Izrada betonske posteljice i obloge kanalizacijske cijevi (prolaz ispod autoceste), od betona C20/25. Podrazumijeva sav rad i materijal, sve prijevoze i prijenose, rad na izradi, ugradnji i njezi betona. Nabava, prijevoz i rad s oplatom uključeni su u stavku. Debljina podloge je min 20 cm. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 3-02.3.2  Obračun po m <sup>3</sup> ugrađenog betona prema mjerama prikazanim u projektu (poprečni presjek prolaska ispod autoceste).	m <sup>3</sup>	12,00		0,00
1.14.	Nabava, doprema i ugradnja kanalizacijskih termoplastičnih cijevi, karakteristike navedene niže. Cijevi su izrađene u skladu s HRN EN 13476-1 ili jednakovrijedno i HRN EN 13476-3 ili jednakovrijedno za plastični cijevni sustav za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju od korugiranih PEHD cijevi s glatkom unutrašnjom površinom koje se spajaju isključivo sa spojnicom i dvije gumene brtve minimalne tjemene nosivosti SN 8. Polaganje kanalizacijskih vodonepropusnih cijevi na pripremljenu podlogu u projektiranom nagibu sa spajanjem prema detaljima iz projekta ili uputama proizvođača. Postojeće cijevi su 'Magnum' (proizvodnje Italiana corrugati) te zamjenske cijevi moraju imati jednaku geometriju (radi spojeva).  Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 3-04.3.				

Redni broj	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupno (kn)
	<p>Obračun je u m' ugrađene kanalizacijske cijevi, a u cijeni je uključena nabava cijevi, fazonskih komada i spojnih sredstava, svi prijevozi i prijenosi, istovar uz kanalizacijski rov, privremeno skladištenje i razvoz duž rova, spuštanje u rov i ugradnja prema uvjetima iz projekta, te sav rad, dodatni materijal i pribor potreban za potpunu propisanu ugradnju i spajanje cijevi, ugradnja i spajanje cijevi međusobno kao i na revizijska okna da se postigne vodonepropusnost.</p>				
	DN 500	m <sup>1</sup>	224,00		0,00
1.15.	<p>Nabava, prijevoz i ugradnja kanalizacijskih cijevi od poliestera (GRP) koje se spajaju spojnicom sa gumenom brtvom, minimalne tjemene nosivosti SN 8. Polaganje kanalizacijskih vodonepropusnih cijevi na pripremljenu podlogu u projektiranom nagibu sa spajanjem prema detaljima iz projekta ili uputama proizvođača.</p> <p>U jediničnu cijenu uključen je sav rad, osnovni i dodatni materijal i pribor potreban za potpunu propisanu ugradnju i spajanje cijevi.</p> <p>Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 3-04.3.</p> <p>Postojeći cjevovodi, izvedeni su od cijevi proizvođača 'Flowtite' te se mogu upotrijebiti iste ili cijevi sa jednakom geometrijom!</p> <p>Obračun je u m' ugrađene kanalizacijske cijevi, a u cijeni je uključena nabava cijevi, fazonskih komada i spojnih sredstava, svi prijevozi i prijenosi, istovar uz kanalizacijski rov, privremeno skladištenje i razvoz duž rova, spuštanje u rov i ugradnja prema uvjetima iz projekta, te sav rad, dodatni materijal i pribor potreban za potpunu propisanu ugradnju i spajanje cijevi, ugradnja i spajanje cijevi međusobno kao i na revizijska okna da se postigne vodonepropusnost.</p>				
	DN 300	m <sup>1</sup>	91,00		0,00
	DN 500	m <sup>1</sup>	92,00		0,00
	DN 600	m <sup>1</sup>	240,00		0,00
	DN 700	m <sup>1</sup>	291,00		0,00
1.16.	<p>Izvedba spojeva postojećih cjevovoda (slivnici, kanalizacijska mreža koja ostaje u upotrebi) na novopostavljena okna. Stavka uključuje spajanje postojećih cijevi na okna, po potrebi zamjenu spojnica i korekciju (skraćenje ili produljenje) postojećeg cjevovoda. Stavkom su uključeni svi potrebni radovi i materijali potrebni za njeno izvršenje.</p> <p>Obračun je po komadu izvedenog spoja.</p>				
		kom	26,00		0,00

Redni broj	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupno (kn)
1.17.	Dobava i doprema pijeska te izrada posteljice i obloge cijevi. Debljina posteljice iznosi min. 10 cm, a obloge 30 cm iznad tjemena cijevi. Zbijenost posteljice treba biti minimalno 97% po Proctoru. U jediničnu cijenu uključeno je planiranje posteljice prema kotama iz projekta.				
	Obračun po m <sup>3</sup> ugrađenog pijeska.	m <sup>3</sup>	1.790,00		0,00
1.18.	Doprema i ugradnja prefabriciranog revizijskog okna (postojeće okno koje je odloženo na privremenu deponiju). Zbog promjene nivelete cjevovoda, visinu okna potrebno je prilagoditi stanju na terenu te po potrebi skratiti (pilanjem) ili nadvisiti (zidanjem opekom ili izvedbom betonskog prstena) postojeće okno. Stavka obuhvaća prijevoz, montažu okna uključujući ravnu podnu ploču, AB prsten (s postojećeg okna), izvedbu nadvišenja i ljevanoželjezni poklopac (sa postojećeg okna). Izvedba i kontrola kakvoće prema OTU 3-04. Obračun je po komadu kompletno montiranog okna.				
		kom	26,00		0,00
1.19.	Nabava, doprema i ugradnja prefabriciranog GRP (poliester) revizijskog okna promjera min 100 cm. Okna su sa integriranim ljestvama i ugrađenim odgovarajućim spojnicama/naglavcima na mjestima priključaka. Dno okna mora biti sa podnom pločom (ravno). Okna su opremljena AB pločom i ljevanoželjeznim poklopcima odgovarajuće nosivosti (D 400). Stavka obuhvaća nabavu, prijevoz, montažu okna uključujući ravnu podnu ploču, AB prsten, gornju AB ploču ukoliko se izvodi bez konusnog završetka i ljevanoželjezni poklopac. Izvedba i kontrola kakvoće prema OTU 3-04. Stavka se odnosi na eventualnu potrebu za nabavkom novih okana jer se postojeća nisu uspješno demontirala (imaju značajna oštećenja). Obračun je po komadu kompletno montiranog okna.				
		kom	2,00		0,00

Redni broj	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupno (kn)
1.20.	Sanacija kanalizacionih cjevovoda promjera navedenog niže bez iskopavanja, upotrebom CIPP metode, prema HRN EN ISO 11296-4:2018, uz sav potrebni materijal i opremu. Dobava i ugradnja poliesterske CIPP cijevi minimalne debljine 6,0 mm. CIPP cijev mora imati minimalno dva sloja upijajućeg netkanog poliesterskog filca i biti konstruirana tako da podnese instalacijske tlakove, te imati zaštitni sloj (coating) od polipropilena (PP) minimalne debljine 0,5 mm. U cijenu uračunati potreban rad i materijal do konačne obrade cjevovoda.  Obračun po metru saniranog cjevovoda. DN 300	m'	61,00		0,00
1.21.	Zatrpavanje rova materijalom od iskopa u slojevima do 30 cm s nabijanjem do zbijenosti od $M_s > 40 \text{ MN/m}^2$ . Stavka obuhvaća ispunu kanala, nakon preuzimanja ugrađenog prvog sloja visine 30 cm iznad tjemena cijevi, materijalom iz iskopa, koji mora udovoljavati odredbama OTU 2-09, sa zbijanjem do tražene zbijenosti. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 3-04.6.  Obračun je po $\text{m}^3$ zatrpanog rova.	$\text{m}^3$	563,00		0,00
1.22.	Odvoz i razastiranje viška materijala od iskopa na deponiju, udaljenost do 10,0 km. Deponiju osigurava Izvođač.  Obračun po $\text{m}^3$ odvezenog materijala u sraslom stanju.	$\text{m}^3$	2.327,00		0,00
1.23.	Zatrpavanje vršnog dijela rova (zadnjih 20 cm) slabo propusnim materijalom (s visokim udjelom gline). Stavka obuhvaća nabavu, dopremu i ugradnju materijala za ispunu vršnog sloja rova visine 20 cm iznad rova, sa zbijanjem do zbijenosti $M_s = 40 \text{ Mpa}$ .  Obračun po $\text{m}^3$ ugrađenog materijala u sraslom stanju.	$\text{m}^3$	289,00		0,00
1.24.	Ozelenjavanje prekopanog dijela srednjeg pojasa (hidrosjetva). U cijenu je uključeno saniranje površine prema odredbama OTU, te nabava i transport sjemena i gnojiva, zatrpavanje površina hidrosjetvom, gnojidba i njega zalijevanjem. Gotove površine zaštićene travnatom vegetacijom preuzimaju se na osnovi količine obrasle površine jednolike gustoće, svježije boje i zdravog izgleda. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 2-15. i 2-15.1.  Obračun je u četvornim metrima stvarno izvršenih radova.	$\text{m}^2$	1.519,00		0,00

Redni broj	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupno (kn)
1.25.	Izrada donjeg nosivog sloja kolničke konstrukcije debljine 55 cm (donji sloj 25 cm nevezani granulirani kamena mješavina 0/63 mm, gornji sloj 20 cm cementom stabilizirana kamena mješavina). Zbijenost 100 MN/m <sup>2</sup> uključivo sav potreban rad i materijal.  Obračun po m <sup>2</sup> uključivo sav potreban rad i materijal.	m <sup>2</sup>	215,00		0,00
1.26.	Dobava i doprema materijala te izvedba asfaltnog zastora ukupne debljine 15.5 cm (donji sloj 7 cm AC 22 base, 50/70, vezni sloj 5 cm AC 16 BIN 50/70 i završni sloj 3.5 cm SMA 11 PmB 45/80-65). Stavka obuhvaća obradu rubova, špricanje bitumenskom emulzijom te ugradnju novog sloja. Rekonstrukcija se izvodi kako je prikazano u nacrtu (poprečni presjek prolaska ispod autoceste) - svi slojevi se ne izvode na cijeloj površini zahvata, kako je opisano u tehničkom opisu.  Obračun po m <sup>2</sup> uključivo sav potreban rad i materijal.				
	donji sloj 7 cm AC 22 base, 50/70	m <sup>2</sup>	1.305,00		0,00
	vezni sloj 5 cm AC 16 BIN 50/70	m <sup>2</sup>	1.748,00		0,00
	završni sloj 3.5 cm SMA 11 PmB 45/80-65	m <sup>2</sup>	2.052,00		0,00
1.27.	Dobava i doprema materijala te iscrtavanje horizontalne signalizacije.  Obračun po m <sup>1</sup> uključivo sav potreban rad i materijal.	m <sup>1</sup>	484,00		0,00
1.28.	Uspostava i održavanje bypassa radi omogućavanja izvođenja radova na sanaciji kanalizacijskih cijevi i revizionih okana upotrebom motornih crpki ukupnog kapaciteta 400 m <sup>3</sup> /h. Stavka se konzumira po potrebi i obračunava po realnim količinama. Obračun po satu korištenja opreme.	sati	100,00		0,00
1.29.	Ispitivanje vodonepropusnosti sanirane dionice prema važećoj hrvatskoj normi - HRN EN 1610:2002. Obračun po m <sup>1</sup> saniranog cjevovoda. * sanirani cjevovod	m <sup>1</sup>	999,00		0,00
1.30.	Snimanje stanja saniranog cjevovoda kamerom prema kontrolnoj shemi za CCTV inspekcijske radove uz izdavanje DVD video i pismenog izvještaja. Snimanje se vrši prema HRN EN 13508-2/AC. Stavka obuhvaća sve potrebne manipulacije i radove potrebne za provedbu snimanja cjevovoda, te predaju snimka/izvješća Investitoru.  Obračun po m' snimljenog cjevovoda.	m	999,00		0,00

Redni broj	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupno (kn)
1.31.	Snimanje i obilježavanje izvedenog kolektora te ucrtavanje u topografske karte i katastarske planove te izrada geodetskog elaborata izvedenog stanja. Obračun po m' cjevovoda.	m <sup>1</sup>	999,00		0,00
1.32.	Montaža elastične odbojne ograde od postojećih elemenata (srednji pojas). Stavka uključuje pobijanje stupića i montažu plašta koristeći sve demontirane elemente.  Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 1-03.2  Obračun po m <sup>1</sup> ograde.	m <sup>1</sup>	889,00		0,00
1.33.	Završno uređenje gradilišta Stavka uključuje čišćenje, odvoz viška materijala, opreme te dovođenje u prvobitno stanje. Obračun po kompletu uređenog gradilišta.	komplet	1,00		0,00
<b>1.</b>	<b>UKUPNO SANACIJA SUSTAVA ODVODNJE M906 ISTOK:</b>				<b>0,00</b>
<b>2</b>	<b>SANACIJA SUSTAVA ODVODNJE M906 ZAPAD</b>				
2.1.	Mobilizacija i demobilizacija gradilišta, koja uključuje: - dovoz i odvoz svih strojeva - dovoz i odvoz alata - uređenje privremene gradilišne deponije  Obračun po kompletu.	komplet	1,00		0,00
2.2.	Geodetski radovi na iskolčavanju i obilježavanju trase kolektora, neposredno prije početka radova, sa stacioniranjem svih važnijih točaka na terenu, te izrada geodetskog elaborata iskolčenja. Obračun po kompletu.	komplet	1,00		0,00
2.3.	Demontaža postojeće elastične odbojne ograde, odvoz na lokaciju privremenog odlagališta i dovoz prije ponovne montaže. Demontira se odbojna ograda na lokaciji izvođenja sanacije (vade se i nosivi stupovi). Pri demontaži postupati pažljivo jer će se svi dijelovi demontirane ograde ponovno montirati (pažiti da se sačuvaju svi vijci i spojni materijal te da se elementi ograde ne iskrive uslijed nepažljive manipulacije).  Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 1-03.2  Obračun po m <sup>1</sup> ograde.	m <sup>1</sup>	530,00		0,00

Redni broj	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupno (kn)
2.4.	Uklanjanje asfaltnih slojeva na dijelu kolničke konstrukcije gdje se isti obnavljaju. Stavka obuhvaća kompletno uklanjanje odgovarajućim tehnološkim postupkom postojećeg nosivog sloja (širine po 1 m sa svake strane iskopa), veznog sloja (po slijedećih 1 m) i habajućeg sloja (cijela širina pretjecajne trake kod iskopa u srednjem pojasu na mjestima gdje je postavljena dvostruka ograda) iz kolničke konstrukcije, utovar i odvoz uklonjenog asfaltnog sloja te stalno odlaganje na za to predviđeno odlagalište uključujući troškove odlaganja i pronalaženja odlagališta. Obračun po m <sup>2</sup> uklonjenog asfalta.				
	vezni sloj 5 cm	m <sup>2</sup>	795,00		0,00
	završni sloj 3.5 cm	m <sup>2</sup>	2.150,00		0,00
2.5.	Iskop kanala za polaganje kanalizacijskog cjevovoda - izvedba sanacije (polaganje novog cjevovoda). Iskop postojećeg nasipa-tijela ceste u srednjem pojasu (dubina iskopa do 3 m) uz korištenje zaštite rova (klizna oplata). Iskop se obavlja po trasi postojećeg cjevovoda koji se uklanja (ukanjanje cijevi je posebno obračunato). Oko okana iskop se vrši pažljivo (ručno ili malim bagerom) kako se ista ne bi oštetila. Potrebna zaštita rova obračunava se posebno (stavka 1.7). Stavka obuhvaća iskop, guranje ili odlaganje na privremeno odlagalište i utovar iskopanog materijala u prijevozno sredstvo te odlaganje materijala na trajnu deponiju (udaljenosti do 10 km). U stavku je uključeno planiranje dna kanala (s točnošću 2-3 cm).  Obračun po m <sup>3</sup> stvarno iskopanog materijala u sraslom stanju. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 2-02				
	- strojni iskop	m <sup>3</sup>	1.625,00		0,00
	- ručni iskop (oko postojećih okna u srednjem pojasu gdje se sanacija iskopom prekida)	m <sup>3</sup>	90,00		0,00
2.6.	Osiguranje sigurnog rada u rovu razupiranjem stranica iskopa kliznom oplatom (kanalna ili klizna oplata tipa KRINGS, SBH ili slično). Oplatu treba izvesti tako da omogućuje nesmetan i siguran rad u rovu. Stavka obuhvaća dopremu, postavljanje i demontažu oplata prema tehnologiji i načinu izvođenja. Obračun je po m <sup>2</sup> oplata prema dubini zaštite.				
	oplata za zaštitu iskopa do dubine 3m	m <sup>2</sup>	450,00		0,00

Redni broj	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupno (kn)
2.7.	Uklanjanje postojećih revizijskih okana te odlaganje na deponiju. Deponiju osigurava izvođač. Okno je prefabricirano i prilikom iskopa treba povesti računa da se ne ošteti kako bi se moglo ponovno ugraditi. U stavku je uključeno: Uklanjanje AB ploče i poklopca revizijskog okna Pažljivi iskop i demontažu postojećeg okna Odvoz postojećeg okna te svi potrebni alati i radovi potrebni za realizaciju stavke.				
	Obračun po komadu demontiranog okna.	kom	11,00		0,00
2.8.	Uklanjanje postojećih kanalizacijskih cijevi te odlaganje na trajnu deponiju. Deponiju osigurava izvođač. Cijevi se mijenjaju te ih nije potrebno 'pažljivo iskapati' (mogu se dodatno razbiti). U stavku je uključeno: Uklanjanje postojećeg cjevovoda Odvoz materijala na trajnu deponiju te svi potrebni alati i radovi potrebni za realizaciju stavke.				
	Obračun po m' demontiranog cjevovoda.	m	530,00		0,00
2.9.	Specijalističko visokotlačno hidrodinamičko čišćenje i ispiranje kanalizacijskih cjevovoda upotrebom specijalnog kombiniranog vozila sa canal-jet sustavom i sustavom za recikliranje vode.				
	Obračun po metru očišćenog cjevovoda.	m'	580,00		0,00
2.10.	Specijalističko visokotlačno hidrodinamičko čišćenje i ispiranje revizijskih okana upotrebom specijalističke opreme za čišćenje do 700 bara u svrhu pripreme za sanaciju istih.				
	Obračun po komadu očišćenog okna.	kom	22,00		0,00
2.11.	Izvlačenje i zbrinjavanje otpadnog materijala nastalog čišćenjem cjevovoda kanalizacije, revizijskih okna i slivnika te zbrinjavanje istog sukladno propisima RH.				
	Obračun po m <sup>3</sup> materijala.	m <sup>3</sup>	3,00		0,00

Redni broj	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupno (kn)
2.12.	<p>Nabava, doprema i ugradnja kanalizacijskih termoplastičnih cijevi, karakteristike navedene niže.</p> <p>Cijevi su izrađene u skladu s HRN EN 13476-1 ili jednakovrijedno i HRN EN 13476-3 ili jednakovrijedno za plastični cijevni sustav za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju od korugiranih PEHD cijevi s glatkom unutrašnjom površinom koje se spajaju isključivo sa spojnicom i dvije gumene brtve minimalne tjemene nosivosti SN 8. Polaganje kanalizacijskih vodonepropusnih cijevi na pripremljenu podlogu u projektiranom nagibu sa spajanjem prema detaljima iz projekta ili uputama proizvođača.</p> <p>Postojeće cijevi su 'Magnum' (proizvodnje Italiana corrugati) te zamjenske cijevi moraju imati jednaku geometriju (radi spojeva).</p> <p>Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 3-04.3.</p> <p>Obračun je u m' ugrađene kanalizacijske cijevi, a u cijeni je uključena nabava cijevi, fazonskih komada i spojnih sredstava, svi prijevozi i prijenosi, istovar uz kanalizacijski rov, privremeno skladištenje i razvoz duž rova, spuštanje u rov i ugradnja prema uvjetima iz projekta, te sav rad, dodatni materijal i pribor potreban za potpunu propisanu ugradnju i spajanje cijevi, ugradnja i spajanje cijevi međusobno kao i na revizijska okna da se postigne vodonepropusnost.</p>	m <sup>1</sup>	260,00		0,00
2.13.	<p>Nabava, prijevoz i ugradnja kanalizacijskih cijevi od poliestera (GRP) koje se spajaju spojnicom sa gumenom brtvom, minimalne tjemene nosivosti SN 8. Polaganje kanalizacijskih vodonepropusnih cijevi na pripremljenu podlogu u projektiranom nagibu sa spajanjem prema detaljima iz projekta ili uputama proizvođača.</p> <p>U jediničnu cijenu uključen je sav rad, osnovni i dodatni materijal i pribor potreban za potpunu propisanu ugradnju i spajanje cijevi.</p> <p>Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 3-04.3.</p> <p>Postojeći cjevovodi, izvedeni su od cijevi proizvođača 'Flowtite' te se mogu upotrijebiti iste ili cijevi sa jednakom geometrijom!</p> <p>Obračun je u m' ugrađene kanalizacijske cijevi, a u cijeni je uključena nabava cijevi, fazonskih komada i spojnih sredstava, svi prijevozi i prijenosi, istovar uz kanalizacijski rov, privremeno skladištenje i razvoz duž rova, spuštanje u rov i ugradnja prema uvjetima iz projekta, te sav rad, dodatni materijal i pribor potreban za potpunu propisanu ugradnju i spajanje cijevi, ugradnja i spajanje cijevi međusobno kao i na revizijska okna da se postigne vodonepropusnost.</p>	m <sup>1</sup>	270,00		0,00

Redni broj	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupno (kn)
2.14.	Izvedba spojeva postojećih cjevovoda (slivnici, kanalizacijska mreža koja ostaje u upotrebi) na novopostavljena okna. Stavka uključuje spajanje postojećih cijevi na okna, po potrebi zamjenu spojnicama i korekciju (skraćenje ili produljenje) postojećeg cjevovoda. Stavkom su uključeni svi potrebni radovi i materijali potrebni za njeno izvršenje. Obračun je po komadu izvedenog spoja.	kom	11,00		0,00
2.15.	Dobava i doprema pijeska te izrada posteljice i obloge cijevi. Debljina posteljice iznosi min. 10 cm, a obloge 30 cm iznad tjemena cijevi. Zbijenost posteljice treba biti minimalno 97% po Proctoru. U jediničnu cijenu uključeno je planiranje posteljice prema kotama iz projekta.  Obračun po m <sup>3</sup> ugrađenog pijeska.	m <sup>3</sup>	810,00		0,00
2.16.	Doprema i ugradnja prefabriciranog revizijskog okna (postojeće okno koje je odloženo na privremenu deponiju). Zbog promjene nivelete cjevovoda, visinu okna potrebno je prilagoditi stanju na terenu te po potrebi skratiti (pilanjem) ili nadvisiti (zidanjem opekama ili izvedbom betonskog prstena) postojeće okno. Stavka obuhvaća prijevoz, montažu okna uključujući ravnu podnu ploču, AB prsten (s postojećeg okna), izvedbu nadvišenja i ljevanoželjezni poklopac (sa postojećeg okna). Izvedba i kontrola kakvoće prema OTU 3-04. Obračun je po komadu kompletno montiranog okna.	kom	11,00		0,00
2.17.	Nabava, doprema i ugradnja prefabriciranog PEHD revizijskog okna promjera min 100 cm. Okna su sa integriranim ljestvama i ugrađenim odgovarajućim spojnicama/naglavcima na mjestima priključaka. Dno okna mora biti sa podnom pločom (ravno). Okna su opremljena AB pločom i ljevanoželjeznim poklopcima odgovarajuće nosivosti (D 400). Stavka obuhvaća nabavu, prijevoz, montažu okna uključujući ravnu podnu ploču, AB prsten, gornju AB ploču ukoliko se izvodi bez konusnog završetka i ljevanoželjezni poklopac. Izvedba i kontrola kakvoće prema OTU 3-04. Obračun je po komadu kompletno montiranog okna.	kom	1,00		0,00

Redni broj	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupno (kn)
2.18.	Nabava, doprema i ugradnja prefabriciranog GRP (poliester) revizijskog okna promjera min 100 cm. Okna su sa integriranim ljestvama i ugrađenim odgovarajućim spojnicama/naglavcima na mjestima priključaka. Dno okna mora biti sa podnom pločom (ravno). Okna su opremljena AB pločom i lijevanoželjeznim poklopcima odgovarajuće nosivosti (D 400). Stavka obuhvaća nabavu, prijevoz, montažu okna uključujući ravnu podnu ploču, AB prsten, gornju AB ploču ukoliko se izvodi bez konusnog završetka i lijevanoželjezni poklopac. Izvedba i kontrola kakvoće prema OTU 3-04. Obračun je po komadu kompletno montiranog okna.	kom	1,00		0,00
2.19.	Sanacija kanalizacionih cjevovoda promjera navedenog niže bez iskopavanja, upotrebom CIPP metode, prema HRN EN ISO 11296-4:2018, uz sav potrebni materijal i opremu. Dobava i ugradnja poliesterske CIPP cijevi minimalne debljine 6,0 mm. CIPP cijev mora imati minimalno dva sloja upijajućeg netkanog poliesterskog filca i biti konstruirana tako da podnese instalacijske tlakove, te imati zaštitini sloj (coating) od polipropilena (PP) minimalne debljine 0,5 mm. U cijenu uračunati potreban rad i materijal do konačne obrade cjevovoda.  Obračun po metru saniranog cjevovoda.				
	DN 300	m'	96,00		0,00
	DN 400	m'	215,00		0,00
	DN 450	m'	45,00		0,00
	DN 600	m'	225,00		0,00
2.20.	Zatrpavanje rova materijalom od iskopa u slojevima do 30 cm s nabijanjem do zbijenosti od $M_s > 40 \text{ MN/m}^2$ . Stavka obuhvaća ispunu kanala, nakon preuzimanja ugrađenog prvog sloja visine 30 cm iznad tjemena cijevi, materijalom iz iskopa, koji mora udovoljavati odredbama OTU 2-09, sa zbijanjem do tražene zbijenosti. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 3-04.6.  Obračun je po $\text{m}^3$ zatrpanog rova.	$\text{m}^3$	602,00		0,00
2.21.	Odvoz i razastiranje viška materijala od iskopa na deponiju, udaljenost do 10,0 km. Deponiju osigurava Izvođač.  Obračun po $\text{m}^3$ odvezenog materijala u sraslom stanju.	$\text{m}^3$	1.113,00		0,00

Redni broj	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupno (kn)
2.22.	Zatrpavanje vršnog dijela rova (zadnjih 20 cm) slabo propusnim materijalom (s visokim udjelom gline). Stavka obuhvaća nabavu, dopremu i ugradnju materijala za ispunu vršnog sloja rova visine 20 cm iznad rova, sa zbijanjem do zbijenosti $M_s=40$ Mpa. Obračun po $m^3$ ugrađenog materijala u sraslom stanju.	$m^3$	170,00		0,00
2.23.	Ozelenjavanje prekopanog dijela srednjeg pojasa (hidrosjetva). U cijenu je uključeno saniranje površine prema odredbama OTU, te nabava i transport sjemena i gnojiva, zatrpavanje površina hidrosjetvom, gnojidba i njega zalijevanjem. Gotove površine zaštićene travnatom vegetacijom preuzimaju se na osnovi količine obrasle površine jednolike gustoće, svježe boje i zdravog izgleda. Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 2-15. i 2-15.1.  Obračun je u četvornim metrima stvarno izvršenih radova.	$m^2$	890,00		0,00
2.24.	Izrada donjeg nosivog sloja kolničke konstrukcije debljine 55 cm (donji sloj 25 cm nevezani granulirani kameni materijal 0/63 mm, gornji sloj 20 cm cementom stabilizirana kamena mješavina). Zbijenost $100$ MN/ $m^2$ uključivo sav potreban rad i materijal.  Obračun po $m^2$ uključivo sav potreban rad i materijal.	$m^2$	212,00		0,00
2.25.	Dobava i doprema materijala te izvedba asfaltnog zastora ukupne debljine 15.5 cm (donji sloj 7 cm AC 22 base, 50/70, vezni sloj 5 cm AC 16 BIN 50/70 i završni sloj 3.5 cm SMA 11 PmB 45/80-65). Stavka obuhvaća obradu rubova, špricanje bitumenskom emulzijom te ugradnju novog sloja. Rekonstrukcija se izvodi kako je prikazano u nacrtu (poprečni presjek prolaska ispod autoceste) - svi slojevi se ne izvode na cijeloj površini zahvata, kako je opisano u tehničkom opisu.  Obračun po $m^2$ uključivo sav potreban rad i materijal.				
	donji sloj 7 cm AC 22 base, 50/70	$m^2$	1.447,00		0,00
	vezni sloj 5 cm AC 16 BIN 50/70	$m^2$	1.971,00		0,00
	završni sloj 3.5 cm SMA 11 PmB 45/80-65	$m^2$	2.337,50		0,00
2.26.	Dobava i doprema materijala te iscrtavanje horizontalne signalizacije. Obračun po $m^1$ uključivo sav potreban rad i materijal.	$m^1$	540,00		0,00

Redni broj	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupno (kn)
2.27.	Uspostava i održavanje bypassa radi omogućavanja izvođenja radova na sanaciji kanalizacionih cijevi i revizionih okana upotrebom motornih crpki ukupnog kapaciteta 400 m <sup>3</sup> /h. Stavka se konzumira po potrebi i obračunava po realnim količinama. Obračun po satu korištenja opreme.	sati	125,00		0,00
2.28.	Ispitivanje vodonepropusnosti sanirane dionice prema važećoj hrvatskoj normi - HRN EN 1610:2002. Obračun po m <sup>1</sup> saniranog cjevovoda. * sanirani cjevovod	m <sup>1</sup>	1.111,00		0,00
2.29.	Snimanje stanja saniranog cjevovoda kamerom prema kontrolnoj shemi za CCTV inspekcijske radove uz izdavanje DVD video i pismenog izvještaja. Snimanje se vrši prema HRN EN 13508-2/AC. Stavka obuhvaća sve potrebne manipulacije i radove potrebne za provedbu snimanja cjevovoda, te predaju snimka/izvješća Investitoru. Obračun po m' snimljenog cjevovoda.	m	1.111,00		0,00
2.30.	Snimanje i obilježavanje izvedenog kolektora te ucrtavanje u topografske karte i katastarske planove te izrada geodetskog elaborata izvedenog stanja. Obračun po m' cjevovoda.	m <sup>1</sup>	1.111,00		0,00
2.31.	Montaža elastične odbojne ograde od postojećih elemenata (srednji pojas). Stavka uključuje pobijanje stupića i montažu plašta koristeći sve demontirane elemente.  Izvedba, kontrola kakvoće i obračun prema OTU 1-03.2 Obračun po m <sup>1</sup> ograde.	m <sup>1</sup>	530,00		0,00
2.32.	Završno uređenje gradilišta Stavka uključuje čišćenje, odvoz viška materijala, opreme te dovođenje u prvobitno stanje. Obračun po kompletu uređenog gradilišta.	komplet	1,00		0,00
<b>2. UKUPNO SANACIJA SUSTAVA ODVODNJE M906 ZAPAD:</b>					<b>0,00</b>
<b>REKAPITULACIJA:</b>					
<b>1. SANACIJA SUSTAVA ODVODNJE M906 ISTOK:</b>					<b>0,00</b>
<b>2. SANACIJA SUSTAVA ODVODNJE M906 ZAPAD:</b>					<b>0,00</b>
<b>UKUPNO:</b>					<b>0,00</b>

**TEHNIČKI OPIS**  
**SANACIJA ISTOČNOG DIJELA SLIVA SEPARATORA M906 - PREDUSJEK I ULAZ U**  
**TUNEL KONJSKO (DESNO I LIJEVO) U KM 371+800**

## TEHNIČKI OPIS

U ovom projektu dati su podaci za sanaciju izvedenog sustava odvodnje na zapadnom portalu tunela 'Konjsko' (dio od portala tunela ~km 371+800 do separatora M906 km 370+560). Postojeći sustav oborinske kanalizacije izveden je u srednjem pojasu, uz sjeverni kolnik (na dijelu gdje se kolnici odvajaju, kanalizacija južnog kolnika smještena je u srednji pojas - uz sjeverni rub kolnika). Cjevovodi su izvedeni od poliesterskih cijevi a kako se radi o malom padu (projektom je predviđen pad -0,3%), prilikom izvedbe, dosta cijevi je posloženo u kontrapadu. U cjevovod su spojene drenažne vode iz tunela a kako je tunel u flišnim naslagama, drenažne vode u sustav donose fine čestice lapora koji se (zahvaljujući malom i kontra padu) taloži u cijevi i izaziva 'cementiranje' donjeg dijela cjevovoda. Rezultat opisanog procesa je problematičan sustav odvodnje koji iziskuje znatne troškove za održavanje (učestalo čišćenje) odnosno lošu funkcionalnost (na kraju perioda održavanja). Osim navedenog, kako je cjevovod pozicioniran uz rub srednjeg pojasa (po liniji distantne ograde), pri pobijanju stupića ograde, mjestimice, je teško oštećen.



**Slika 1** - Kolizija cjevovoda i stupića ograde (vidljivo je zadržavanje vode sa finim česticama lapora u donjem dijelu cjevovoda)

Kanalizacijski sustav ima ispust (pročišćavanje) na separatoru M906 km 370+560 i projektom je obuhvaćen istočni dio sliva (od izlaza iz tunela do separatora). Ukupna dužina cjevovoda je oko 1200 m. Svi spojevi cijevi izvedeni su na naglavak kao i spojevi cijevi i revizijskih okana(okna su prefabricirana DN 1000). Prefabricirana okna zatvorena su okruglim poklopcima DN 600 mm i zadovoljavaju po pitanju vododrživosti.

Kompletna dionica 'problematičnog' dijela mreže snimljena je CCTV inspekcijom o čemu je napremljen elaborat čiji rezultati su korišteni pri analizi, također, napravljeno je ispitivanje vodonepropusnosti prema normi HRN EN 1610:2015 (CIAK, Zagreb).

U slijedećoj tablici prikazani su rezultati ispitivanja sustava (preuzeto iz 'CCTV inspekcija prema HRN EN 13508-2, BR. 2018119' izrađenom od 'CIAK' Zagreb, 2019 g i 'PARCIJALNI ISPITNI

IZVJEŠTAJ vodonepropusnosti sustava odvodnje oborinskih voda prema normi HRN EN 1610:2015, BR. 190121-1' izrađenom od 'CIAK' Zagreb, 2019 g).

oznaka cijevi	DN	materijal	L (m)	stanje cjevovoda	vodonepropusnost	progib dionice	kontrapad dionica	sanacija	metoda
CIJEV 1	300	GRP	30.5	talog (5% visine), prepreka prije RO763	pušta	12 cm		da	kopanje
CIJEV 2	300	GRP	29.8	uzdužne pukotine (do 2 mm)		3 cm	da, 0.02 m	da	kopanje
CIJEV 3	300	GRP	30.8	mehan. oštećenje (urušavanje), puknuće	pušta	10 cm		da	kopanje
CIJEV 4	300	GRP	29.4	oštećenje kraja cijevi (urušavanje)					
CIJEV 5	300	GRP	30.6	pukotine (2 mm), pomak spoja	pušta	7 cm		da	bezrovnna
CIJEV 6	300	GRP	30.2	loš spoj (brtveni prsten pomaknut)	pušta	5 cm		da	bezrovnna
CIJEV 7	350	GRP	30.4	bez oštećenja (ima vode na dnu)					
CIJEV 8	350	GRP	30.2	bez oštećenja		5 cm			
CIJEV 9	500	GRP	30.2	bez oštećenja		5 cm	da, 0.05 m		kopanje
CIJEV 10	500	GRP	30.0	bez oštećenja		2 cm			kopanje
CIJEV 11	500	GRP	31.5	oštećenja (pukotine do 2 mm, urušavanje)	pušta	12 cm	da, 0.17 m	da	kopanje
CIJEV 12	600	GRP	28.9	bez oštećenja (ima vode na dnu)		10 cm		da	kopanje
CIJEV 13	600	GRP	30.1	bez oštećenja (ima vode na dnu)		8 cm		da	kopanje
CIJEV 14	600	GRP	30.1	bez oštećenja (ima vode na dnu)			da, 0.34 m	da	kopanje
CIJEV 15	600	GRP	30.2	bez oštećenja (ima taloga)		5 cm	da, 0.19 m	da	kopanje
CIJEV 16	600	GRP	30.0	pukotine (2 mm)		5 cm		da	kopanje
CIJEV 17	600	GRP	30.3	nešto taloga		10 cm		da	kopanje
CIJEV 18	600	GRP	30.3	oštećenja stupićima ograde	pušta			da	kopanje
CIJEV 19	600	GRP	29.6	proboji stupićima ograde	pušta	10 cm		da	kopanje
CIJEV 20	700	GRP	29.9	proboji stupićima ograde	pušta	10 cm		da	kopanje
CIJEV 21	700	GRP	30.0	pukotine (1 mm)					
CIJEV 22	700	GRP	29.9	bez oštećenja		5 cm			
CIJEV 23	700	GRP	29.9	bez oštećenja		15 cm			
CIJEV 24	700	GRP	30.4	bez oštećenja					
CIJEV 25	700	GRP	29.8	bez oštećenja		5 cm			
CIJEV 26	700	GRP	29.4	pukotine (1 mm), nešto taloga		6 cm			
CIJEV 27	700	GRP	30.5	pukotine, loši spojevi, nešto taloga	pušta	10 cm		da	kopanje
CIJEV 28	700	GRP	30.0	razbijeno dno cijevi	pušta	5 cm		da	kopanje
CIJEV 29	700	GRP	30.2	pukotine (do 1 mm)	pušta	8 cm		da	kopanje
CIJEV 30	700	GRP	29.9	bez oštećenja		10 cm			
CIJEV 31	700	GRP	29.7	bez oštećenja		10 cm			
CIJEV 32	700	GRP	29.9	bez oštećenja, nešto taloga		10 cm			
CIJEV 33	700	GRP	30.6	bez oštećenja		5 cm			kopanje
CIJEV 34	700	GRP	29.9	pukotine (do 2 mm)	pušta	5 cm		da	kopanje
CIJEV 35	700	GRP	29.6	pukotine (do 2 mm)	pušta	5 cm		da	kopanje
CIJEV 36	700	GRP	30.2	pukotine (do 2 mm)	pušta	5 cm		da	kopanje
CIJEV 37	700	GRP	24.9	pukotine (do 2 mm), voda u cijevi (1%PP)	pušta	5 cm		da	kopanje
CIJEV 38	700	GRP	25.3	pukotine (do 2 mm), voda u cijevi (2%PP)		10 cm	da, 0.04 m		kopanje
CIJEV 39	800	GRP	19.9	bez oštećenja, nešto taloga		10 cm			
CIJEV D1	425	PEHD	20.3	nije ispitana, kontrapad!		?	da, 0.2 m	da	kopanje
CIJEV D2	425	PEHD	24.3	nije ispitana		?			kopanje
CIJEV D3	425	PEHD	30.1	nije ispitana		?			kopanje
CIJEV D4	425	PEHD	29.5	nije ispitana		?	da, 0.01 m		kopanje
CIJEV D5	425	PEHD	29.8	nije ispitana		?			kopanje
CIJEV D6	425	PEHD	29.9	nije ispitana		?			kopanje
CIJEV D7	425	PEHD	30.1	nije ispitana		?			kopanje
CIJEV D8	425	PEHD	12.1	nije ispitana		?			
CIJEV D9	425	PEHD	17.4	nije ispitana		?			
CIJEV D10	425	PEHD	29.9	nije ispitana		?			
CIJEV D11	425	PEHD	29.8	nije ispitana		?			
CIJEV D12	425	PEHD	29.5	nije ispitana		?			
CIJEV D13	425	PEHD	30.5	nije ispitana		?			
CIJEV D14	425	PEHD	29.2	nije ispitana		?			
CIJEV D15	425	PEHD	30.0	nije ispitana		?			
CIJEV D16	425	PEHD	29.4	nije ispitana, kontrapad!		?	da, 0.1 m	da	kopanje

Tablica 1 - Sustav odvodnje kolničkih voda ('zauljene' vode - spoj na separator M906)

Prema rezultatima ispitivanja, taloženje je najizraženije gdje voda teče jako malom brzinom (ili stoji) a to je cijeli potez cjevovoda u sjevernom kolniku od izlaza iz tunela do malo iza

propusta (do 370+117) - tamo je projektirani pad bio 0,30% (0,40 je minimalni za ispiranje cjevovoda, pod uvjetom da je izveden na cijelom potezu tj da nema kontrapadova).

Dalje od propusta prema separatoru, pad je nešto povoljniji (jedna dionica je projektirana s 0,4% a druga s 0,5%). Projektirane padove nije jednostavno izvesti bez pojave kontrapadova što se ovdje i pokazalo. Dodatno, cjevovod je zbog 'nesretnog pozicioniranja' (ispod linije ograde) dodatno oštećen i stupovima.

Gdje su lokalni kontrapadovi (progibi dionica - progib cjevovoda) veći od 25 % visine presjeka potrebno je korigirati trasu (prikazani su u stupcu 'progib dionice'). Tamo gdje imamo cijelu dionicu u kontrapadu (stupac 'kontrapad dionica'), ako se radi o 'par cm' nije problematično (ovisno o promjeru cijevi) ali na dionicama gdje ima 15-20 (ili više) cm, cjevovod je potrebno sanirati.

Kontrapadove, na žalost nije moguće sanirati nikako nego fizičkom zamjenom cjevovoda tj polaganjem cijevi u projektiranom padu (moguće bi bilo i mikrotuneliranje ali to u ovom slučaju nema smisla jer je utjecaj na promet jednak - potrebno je zatvoriti kolnik autoceste).

Redom (od tunela Konjsko prema separatoru M906) predviđa se sanacija kako slijedi:

Od izlaznog okna 765 (prvo u srednjem pojasu, nakon tunela, sjeverni kolnik) zbog značajnijih kontrapadova, 3 sekcije cjevovoda će se fizički izmijeniti (za postizanje pada u smjeru tečenja, potrebno je okno 761 spustiti ~10 cm te je to osnovni razlog za zamjenu dionice cjevovoda).

Nakon servisnog prolaza, cijevi (5 i 6) imaju 'podnošljive progibe' ali puštaju što bi znači da ih je moguće sanirati i bezrovnim metodama što je i predviđeno.

Cijev 11 (DN 500, 31 m) je u značajnijem kontrapadu (17 cm) a osim toga cijela dionica izvedena je u progibu do 12 cm što zahtijeva fizičku izmjenu cjevovoda. Iza nje slijede dvije dionice cijevi (12 i 13) koje su vodonepropusne te imaju 'podnošljive progibe' (do 10 cm) ali ih je potrebno prilagoditi niveleti cijelog poteza (ostale bi najniža točka) te će se sanirati u sklopu sanacije okolnih cijevi. Cijevi 14 i 15, obje bez oštećenja, obje sa velikim kontrapadovima (prva čak 34 a druga 19 cm) traže fizičku izmjenu tj 'ravnanje nivelete' kako ne bi stvarale zadržavanje vode u cjevovodu. Okna 747, 745 i 742 treba spustiti kako bi se napravio pad cjevovoda potreban za tečenje. Okno 742 potrebno je spustiti (čak 33 cm) a okna 740 i 740 podići (u odnosu na postojeću nivelaciju). Slijedećih 6 okana (do okna 733) potrebno je nivelirati prema minimalnom padu koji je izvodiv (0,13%). Cijev 18 je početak a cijev 20 kraj dionice gdje je ograda oštetila cjevovod pa je potrebna sanacija od okana 749 do 733 (92 m DN 500, 240 m DN 600 i 30 m DN 700). Prilikom polaganja novih cjevovoda, potrebno je izvesti posteljicu cijevi tako da cjelokupni cjevovod naliježe na istu (loša posteljica uzrokovala je progibe izvedenog cjevovoda). Trasa cijevi će se pomaknuti prema osi srednjeg pojasa (do 20 cm) kako bi se stupići odbojne ograde mogli pobiti tako da ne oštete novi cjevovod. Geomembrana, postavljena na cca 20 cm ispod završnog nivoa srednjeg pojasa se uklanja (u dijelu rova za sanaciju cjevovoda).

Dionica vodopropusnih cijevi (27-29) imaju manja oštećenja ali zbog 'ravnjanja nivelete' (podizanje okna 725 za 10 cm) izvodi se zamjena cjevovoda (iskop postojećeg). Mijenja se 91 m cijevi DN 700.

Dionica cijevi (34-37) je vodopropusna a kako je niveleta postojećeg cjevovoda nepovoljna (trebamo korekciju okana 720 i 716) na cijelom potezu (od okna 721 do okna 715) postojeće cijevi se mijenjaju. Mijenja se 170 m cijevi DN 700.

Cijev koju je potrebno sanirati radi kontrapada (potrebno ju je fizički promijeniti) je i spoj južnog portala tunela (ide preko prometnog traka u smjeru Splita) između okana RD1 (zadnje u tunelu) i RO770. Kako je u oknu 770 izvedena 'kontrakaskada' (podizanje nivelete za 24 cm) potrebno je korigirati nizvodni dio trase cjevovoda (do okna 758) kako bi se cjevovod izveo u padu. Mijenja se 190 m cijevi DN 425 (PEHD cijev nazivnog promjera 500 mm). Na kraju južne

trase (cijev D16) - spoj na trasu sjevernog dijela, kako se okno 742 visinski prilagođava, korigira se i nivelacija cijevi (sada je u kontrapadu 10 cm).

Radovi na kanalizaciji obavljati će se u hidrološki sušnom razdoblju, ali (radi sigurnosti) predviđa se uspostava obvođa (by-pass-a) koji podrazumijeva uspostavu i održavanje obilaznog toka kanalizacije za vrijeme CCTV video inspekcija, sanacije cjevovoda i revizionih okana, te ispitivanja nepropusnosti. Uspostava se sastoji od pripremnih radova koji obuhvaćaju postavljanje specijalno dizajniranih čepova za zaustavljanje toka kanalizacije uzvodno od sanacijskih radova te postavljanja pumpi i cjevovoda u dovoljnoj količini i dužini. Održavanje by-passa podrazumijeva osiguranje sigurnog i nesmetanog rada kanalizacijskog sustava, zaštitu i sigurnost da ne dođe do prelijevanja sadržaja iz kanalizacije, u svim vremenskim uvjetima, automatski ili poluautomatski rad i angažman navedene opreme uz stalni nadzor dovoljno operatera. Za svaku poziciju sanacijskih radova na šahti ili cjevovodu uspostavlja se i održava by-pass za cijelo vrijeme izvođenja radova 0-24 sata odnosno do završetka radova na toj dionici.

Postojeća okna, na dionicama koje se iskopavaju, potrebno je sačuvati radi ponovne ugradnje (izvaditi bez da se oštete), stoga, radove na iskopu treba, u zoni okna, izvoditi pažljivo (ručno) pazeći da se tijelo okna ne ošteti. Nakon uklanjanja ploče i poklopca, okno se otkopa (bočno) te se, nakon odspajanja od cijevi, izvlači i deponira na prikladno mjesto do ponovne ugradnje. Manipulaciju oknima treba izvoditi pažljivo (okna se trebaju privezati trakom od poliamida te ovjesiti o krak bagera) kako ne bi došlo do neželjenih udaraca i mogućeg oštećenja.

Pri ugradnji cijevi (i okana) potrebno je poravnati dno rova (ne smije biti krupnijih komada kamena koji vire) te na njemu pripremiti posteljicu - drobljeni materijal veličine zrna do 16 mm, debljina sloja posteljice mora iznositi 10-15 cm, a njena zbijenost 97% po Proctoru. Na posteljicu se postavljaju okna i cijevi koji se spajaju te, nakon geodetske kontrole, zatrpavaju pješčanom oblogom u slojevima debljine do 20 cm ukupne visine do 30 cm iznad tjemena cijevi.

Zbog izmjena u niveleti trase kanalizacije, dolazi do odstupanja u visini revizijskih okana (gdje se niveleta spušta, okno će biti 'kratko' a gdje se niveleta podiže, okno bi 'stršalo') u odnosu na završni nivo srednjeg pojasa. Stoga je visinu okana potrebno korigirati (prilagoditi stanju na terenu) na način da se okna koja se podižu skrate (otpila vrh) a okna koja su nedovoljne visine dograde (betonskim prstenom) do visine na kojoj se postavlja ploča sa poklopcem.

Nakon što se cjevovod ispita i zatrpa, vršni dio rova (20 cm) zatrpava se slabopropusnim materijalom (sa visokim udjelom gline) na kojem se provodi hidrosjetva (ozelenjivanje).

Pri sanaciji cjevovoda koji će se fizički zamijeniti (iskopati), iskopi će se obavljati uz zaštitu rova podgrađivanjem (oplata tipa box sistem).

Dubina iskopa rova za cjevovod iznosi od 1,50 do 2,50 m (uglavnom do 2 m). Zbog neposredne blizine kolnika (pretjecajni trak) iskopi za rov se izvode unutar zaštitne podgrade. Kao zaštitna podgrada koristiti će se širokoplošna oplata tipa box sistem tipa kao SBH Maxi box, serija 630 koja ima mogućnost zaštite iskopa do dubine 3,50 m

Sukladno dimenzijama za zaštitu građevinske jame potrebno je odabrati širokoplošnu oplatu sljedećih karakteristika:

- duljina panela za razupiranje  $L = 4,0$  m - broj panela koji se istovremeno ugrađuje ovisi o tvorničkoj duljini cjevovoda
- visina panela za razupiranje  $H = 3,15$  m
- debljina panela  $t_{pl} = 107,0$  mm
- Rastojanje između razupirača  $L_c = 3,60$  m
- razupirači dužine  $3,00$  m- uvjetovano širinom građevinske jame

Zbog složenosti (blizina kolnika autoceste i ostale infrastrukture) radovi na iskopu građevinske jame moraju se izvoditi unutar širokoplošne oplata koja se sastoji od izvedbe prediskopa i naizmjeničnim utiskanjem obje strane okvira širokoplošne oplata.

Generalno se pripremni radovi, iskop i izvedba cjevovoda, zaštite građevinske jame trebaju izvoditi sljedećim redoslijedom:

- Prediskop do maksimalno  $1,0$  m mjereno od površine postojećeg terena i ne veći od dužine klizne oplata.
- Postavljanje širokoplošne oplata unutar područja prediskopa. Između širokoplošne oplata i razupiranog tla ne smije biti slobodnog prostora. Ukoliko prilikom ugradnje širokoplošne oplata i razupirane stijene rova ostane slobodnog prostora, isti se mora zapuniti nekoherentnim materijalom (pijesak), uz hidrauličko zbijanje istog.
- Iskop ugrubo do dodatnih cca.  $0,50$  m dubine kanala i naizmjenično utiskivanje panela okvira
- Ponavljanje ciklusa dok se ne dostigne potrebna dubina iskopa rova. Nije dozvoljeno utiskivati panel više od  $0,5$  m u jednom ciklusu, a nagib razupirača mora biti do  $\pm 8^\circ$ .
- Konačna faza iskopa rovova na projektiranu kotu nivelete iskopa
- Zatrpavanje rova uz izvlačenje širokoplošne oplata. Za glavno zatrpavanje ne smije se koristiti krupno kamenje, te smrznuto, blatnjavo ili s snijegom pomiješano okolno tlo.
- Uređenje površine terena na konačan profil

Kako se iskopi izvode blizu ruba asfalta (pretjecajni trak u smjeru Zagreba) predviđa se sanacija slojeva prometne konstrukcije na način da ne dođe do pojave slijeganja i/ili neravnina na kolniku (sanira se asfalt u cjelokupnoj širini pretjecajne trake).

Nakon što se izvede prekop srednjeg pojasa i polaganje cjevovoda, ostatak rova (do visine od  $60,5$  cm ispod nivelacije kolnika) zatrpa se kamenim materijalom koji se zbija na  $M_s > 40$  Mpa, uklanja se sloj postojeće posteljice u širini min  $1$  m od ruba vrha zatrpanog rova te se taj dio zatrpava (uz mehaničko zbijanje) drobljenim kamenom granulacije  $0-63$  mm u visini od  $25$  cm koji mora imati  $M_s > 50$  Mpa.

Iznad ovog sloja, uz dodatno proširenje (uklanjanje slojeva postojeće konstrukcije) od  $1$  m sa sjeverne strane, izvodi se sloj cementne stabilizacije, debljine  $20$  cm koji mora imati  $M_s > 80$  Mpa.

Nakon toga se uklanja nosivi sloj asfaltbetona širini po  $1$  m sa sjeverne strane (dalje u pretjecajnu traku) izvedene cementne stabilizacije te se izvodi novi (AC 22 base) debljine  $7$  cm. Pri izvedbi kontakta sa postojećom konstrukcijom potrebno je plohe postojećeg asfalta obraditi ljepljivom bitumenskom trakom.

U slijedećoj fazi se uklanja vezni sloj asfaltbetona širini  $1$  m sa sjeverne strane izvedenog nosivog sloja asfaltne konstrukcije te se izvodi novi (AC 16 BIN) debljine  $5$  cm. Pri izvedbi kontakta sa postojećom konstrukcijom potrebno je plohe postojećeg asfalta obraditi ljepljivom bitumenskom trakom.

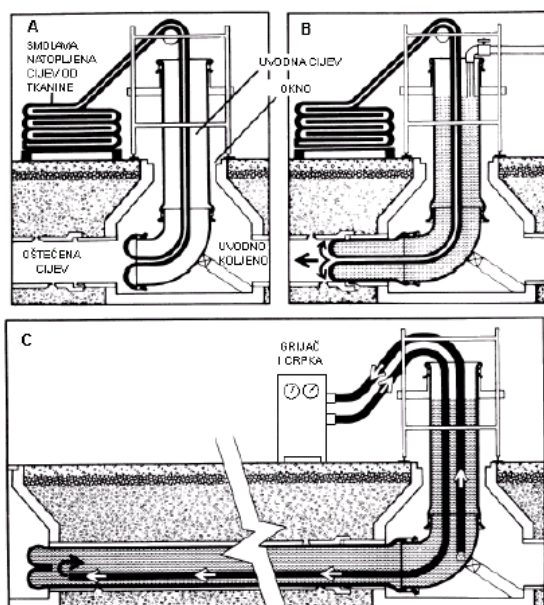
Ostatak zahvata (4,25 m - u punoj širini pretjecajne trake) obuhvaća struganje habajućeg sloja i izvedbu novog (PmB 45/80-65) debljine 3,5 cm.  
Nakon sanacije kolničke površine iscrta se horizontalna signalizacija.

#### SANACIJA CJEVOVODA BEZROVNIM METODAMA

Za sanaciju cjevovoda metodama bez iskapanja, koristiti će se CIPP ('cured-in-place-pipe') metoda.

**CIPP metoda** je postupak kojim se fleksibilna cijev od tkanine (tzv. čarapa) presvučena slojem termostabilizirajuće smole uvlači u postojeći cjevovod te se formira i otvrdnjuje na mjestu ugradnje. Smole kojim je natopljena cijev od tkanine sadrže nesaturirani poliester, vinil ester i epoksi, koji su redom otporni na otpadne vode.

Prema načinu uvlačenja nove cijevi u staru, najčešće korištena je metoda 'izvrnute cijevi'.



Slika 2 - Prikaz postupka CIPP metodom

Metoda koristi tlak vode ili zraka za uvlačenje nove cijevi po principu izvrnute čarape. Nakon što se cijev uvuče, zagrijavanjem zraka ili vode, smola u oblozi se skruti i stvori čvrstu vezu između stare i nove cijevi.

Cijev sanirana CIPP metodom ima bolja fizikalna svojstva (veća otpornost na savijanje, manji otpor pri protjecanju fluida radi glatke unutarnje stjenke, neprekidnost cijevi između revizijskih okana), te je vodonepropusna.

Prije izvedbe sanacije potrebno je ispitati stanje atmosfere u pristupnim šahtama i cijevi kako bi se utvrdilo postojanje otrovnih i zapaljivih para ili manjak kisika. Nakon što su uklonjene sve sigurnosne zapreke nastavlja se s čišćenjem kanalizacijske cijevi upotrebom visokotlačnih, vodom pogonjenih alata (kanal-jet) kako bi se uklonili svi kruti ostaci unutar cijevi.

Dionica predviđena za saniranje isključuje se iz redovnog rada čime se omogućuje nesmetano obnavljanje, te nesmetan rad kanalizacije za vrijeme izvođenja obnavljanja. Fleksibilna cijev se potom invertira u postojeću cijev kroz postojeću šahte primjenom hidrostatskog tlaka vode. Postojeća cijev pritom služi kao vodilica za fleksibilnu cijev.

Po završetku inverzije fleksibilne cijevi u postojeću cijev slijedi postupak otvrdnjavanja cijevi toplom vodom (ili zrakom). Upotrebom termoenergetske jedinice voda se zagrijava na potrebnu temperaturu i cirkulira sve dok fleksibilna cijev u potpunosti ne otvrdne.

#### SANACIJA PREKOPA AUTOCESTE (JUŽNI PORTALTUNELA)

Prekop preko autoceste (cjevovod ispred južnog portala) zahtjeva sanaciju slojeva prometne konstrukcije u duljini od 25 m na način da ne dolazi do pojave slijeganja i/ili neravnina na saniranom kolniku kao ni na kontaktu postojećeg i saniranog dijela.

Nakon što se izvede prekop i polaganje cjevovoda, ostatak rova (do visine od 60,5 cm ispod nivelacije kolnika) zatrpa se kamenim materijalom koji se zbija na  $M_s > 40$  Mpa, uklanja se sloj postojeće posteljice u širini min 1 m od ruba vrha zatrpanog rova te se taj dio zatrpara (uz mehaničko zbijanje) drobljenim kamenom granulacije 0-63 mm u visini od 25 cm koji mora imati  $M_s > 50$  Mpa.

Iznad ovog sloja, uz dodatno proširenje (uklanjanje slojeva postojeće konstrukcije) od po 1 m sa svake strane, izvodi se sloj cementne stabilizacije, debljine 20 cm koji mora imati  $M_s > 80$  Mpa.

Nakon toga se uklanja nosivi sloj asfaltbetona širini po 1 m sa svake strane izvedene cementne stabilizacije te se izvodi novi (AC 22 base) debljine 7 cm. Pri izvedbi kontakta sa postojećom konstrukcijom potrebno je plohe postojećeg asfalta obraditi ljepljivom bitumenskom trakom.

U slijedećoj fazi se uklanja vezni sloj asfaltbetona širini po 1 m sa svake strane izvedenog nosivog sloja asfaltne konstrukcije te se izvodi novi (AC 16 BIN) debljine 5 cm. Pri izvedbi kontakta sa postojećom konstrukcijom potrebno je plohe postojećeg asfalta obraditi ljepljivom bitumenskom trakom.

Ostatak zahvata (u punoj širini 'dulje katete') obuhvaća struganje habajućeg sloja i izvedbu novog (PmB 45/80-65) debljine 3,5 cm.

Nakon sanacije kolničke površine iscrta se horizontalna signalizacija.

Prije početka radova, postojeća odbojna ograda (iznad cjevovoda koji se fizički mijenjaju) se uklanja i promet se organizira prema posebnoj regulaciji. Naručitelj je dužan izvršiti postavu, održavanje i uklanjanje privremene regulacije prometa.

Za postavljanje, održavanje i uklanjanje privremene regulacije prometa Izvoditelj radova mora prethodno, temeljem predloženog dinamičkog plana radova, ishoditi suglasnost vlasnika prometnice.

## TEHNOLOGIJA IZVEDBE

Pri izradi projektnog rješenja, plan izvođenja radova na gradilištu (tehnologija izvedbe) izrađena je primjenom načela zaštite na radu propisanih Zakonom o zaštiti na radu uz konzultiranje koordinatora zaštite na radu (koordinator I).

Planirani zahvat izvoditi će se slijedećim redoslijedom:

- Priprema gradilišta (regulacija prometa, uklanjanje distantne ograde, zatvaranje dionice cjevovoda koja će se sanirati - postavljanje obvoda)
- Izvedba iskopa rova za izmjenu cijevi (uklanjanje okana) planiranje dna, izvedba posteljice i postavljanje cjevovoda)
- Pobijanje stupova distantne ograde, provedba ispitivanja na vodonepropusnost i CCTV snimanje
- Potpuno zatrpanje rova, polaganje završnog sloja koji se ozelenjava, sanacija/asfaltiranje pretjecajne trake
- Postavljanje zaštitne ograde (vraćanje distantne ograde autoceste), iscrtavanje horizontalne signalizacije, uređenje gradilišta

## PREDMJER I TROŠKOVNIK RADOVA

Svi podaci su obračunati tabličnim kalkulatorom i odmjeravanjem na računalu.

Sve stavke predviđene troškovnikom radova treba izvesti u skladu sa "Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama" izdanim od tvrtke "Hrvatske ceste"d.o.o. , Zagreb 2001. godine.

## GRAFIČKI PRILOZI

### SANACIJA ISTOČNOG DIJELA SLIVA SEPARATORA M906 - PREDUSJEK I ULAZ U TUNEL KONJSKO (DESNO I LIJEVO) U KM 371+800

## TEHNIČKI OPIS

### SANACIJA ZAPADNOG DIJELA SLIVA SEPARATORA M906 - DO UMJETNOG TUNELA OSMAKOVAC U KM 368+250

## TEHNIČKI OPIS

U ovom projektu dati su podaci za sanaciju izvedenog sustava odvodnje od istočnog portala umjetnog tunela 'Osmakovac' (prijelaz za životinje, -km 368+250) do separatora M906 (km 370+560) - zapadni dio sliva separatora, duljine ~2320 m. Postojeći sustav oborinske kanalizacije izveden je u srednjem pojasu, uz sjeverni kolnik. Cjevovodi su izvedeni uglavnom od PEHD korugiranih cijevi, zadnji dio (pred separatorom), duljine 460 m izveden je od poliesterskih cijevi. Zbog loše izvedbe (posteljica nije ispravno poravnata/zbijena), dosta cijevi je posloženo sa značajnim 'progibima' (u kontrapadu). Osim navedenog, kako je cjevovod pozicioniran uz rub srednjeg pojava (po liniji distantne ograde), pri pobijanju stupića ograde, mjestimice, je teško oštećen.



Slika 1 - Kolizija cjevovoda i stupića ograde

Kanalizacijski sustav ima ispuš (pročišćavanje) na separatoru M906 km 370+560 i projektom je obuhvaćen zapadni dio sliva (od ulaza u tunel do separatora). Ukupna dužina cjevovoda je oko 2320 m. Svi spojevi cijevi izvedeni su na naglavak kao i spojevi cijevi i revizijskih okana(okna su prefabricirana DN 1000). Prefabricirana okna zatvorena su okruglim poklopcima DN 600 mm i zadovoljavaju po pitanju vododrživosti.

Kompletna dionica 'problematičnog' dijela mreže snimljena je CCTV inspekcijom o čemu je napremljen elaborat čiji rezultati su korišteni pri analizi, također, napravljeno je ispitivanje vodonepropusnosti prema normi HRN EN 1610:2015 (CIAK, Zagreb).

U slijedećoj tablici prikazani su rezultati ispitivanja sustava (preuzeto iz 'CCTV inspekcija prema HRN EN 13508-2, BR. 2018119' izrađenom od 'CIAK' Zagreb, 2019 g i 'PARCIJALNI ISPITNI IZVJEŠTAJ vodonepropusnosti sustava odvodnje oborinskih voda prema normi HRN EN 1610:2015, BR. 190121-1' izrađenom od 'CIAK' Zagreb, 2019 g).

oznaka cijevi	DN	materijal	L (m)	stanje cjevovoda	vodonepropusnost	progib dionice	kontrapad dionica	sanacija	metoda
CIJEV 40	800	GRP	30.6	bez oštećenja		5 cm			
CIJEV 41	800	GRP	29.8	pukotine (do 2 mm)	pušta	5 cm		da	kopanje
CIJEV 42	800	GRP	34.7	pukotine (do 2 mm), razbijena cijev	pušta	10 cm		da	kopanje
CIJEV 43	800	GRP	34.9	pukotine (do 2 mm), oštećenje	pušta	10 cm		da	kopanje
CIJEV 44	800	GRP	35.5	pukotine (do 2 mm)	pušta	20 cm		da	kopanje
CIJEV 45	800	GRP	39.3	proboji stupića odbojne ograde	pušta	10 cm		da	kopanje
CIJEV 46	800	GRP	58.2	pukotine (do 2 mm), proboj stupom ograde	pušta	10 cm		da	kopanje
CIJEV 47	800	GRP	37.0	proboji stupića odbojne ograde (svi!)	pušta			da	kopanje
CIJEV 48	800	GRP	40.0	bez oštećenja		5 cm			
CIJEV 49	800	GRP	40.1	bez oštećenja		10 cm			
CIJEV 50	800	GRP	40.0	bez oštećenja		10 cm			
CIJEV 51	800	GRP	40.1	bez oštećenja		2 cm			
CIJEV 52	650	PEHD	39.9	proboj stupićima odbojne ograde	pušta	5 cm		da	kopanje
CIJEV 53	650	PEHD	39.8	proboj stupićima ograde (svi!)	pušta	10 cm		da	kopanje
CIJEV 54	650	PEHD	44.7	proboj stupića ograde	pušta	10 cm		da	kopanje
CIJEV 55	650	PEHD	45.4	proboj stupića ograde	pušta	5 cm		da	kopanje
CIJEV 56	650	PEHD	44.7	proboj stupića ograde (tangencijalno)	pušta	5 cm		da	kopanje
CIJEV 57	650	PEHD	45.2	proboji stupića ograde	pušta	10 cm		da	kopanje
CIJEV 58	650	PEHD	40.2	bez oštećenja		5 cm			
CIJEV 59	650	PEHD	45.1	bez oštećenja		2 cm			
CIJEV 60	650	PEHD	39.8	bez oštećenja		10 cm			
CIJEV 61	650	PEHD	44.7	bez oštećenja					
CIJEV 62	550	PEHD	45.2	loš spoj	pušta	5 cm		da	bezrovn
CIJEV 63	550	PEHD	44.8	bez oštećenja		10 cm			
CIJEV 64	550	PEHD	45.1	deformacije	pušta	5 cm		da	bezrovn
CIJEV 65	550	PEHD	45.1	deformacije		5 cm			
CIJEV 66	550	PEHD	45.1	deformacije	pušta	5 cm		da	bezrovn
CIJEV 67	550	PEHD	44.8	deformacije	pušta	5 cm		da	bezrovn
CIJEV 68	550	PEHD	44.8	deformacije		10 cm			
CIJEV 69	550	PEHD	45.0	deformacije		5 cm			
CIJEV 70	550	PEHD	44.7	deformacije	pušta	5 cm		da	bezrovn
CIJEV 71	550	PEHD	45.1	bez oštećenja		5 cm			
CIJEV 72	550	PEHD	45.2	bez oštećenja		5 cm			
CIJEV 73	550	PEHD	45.1	bez oštećenja		5 cm			
CIJEV 74	550	PEHD	44.8	bez oštećenja		5 cm			
CIJEV 75	500	PEHD	45.0	bez oštećenja		5 cm			
CIJEV 76	500	PEHD	45.0	bez oštećenja		5 cm			
CIJEV 77	425	PEHD	45.0	bez oštećenja		5 cm			
CIJEV 78	425	PEHD	44.7	bez oštećenja		5 cm			
CIJEV 79	425	PEHD	45.1	deformacije	pušta	5 cm		da	bezrovn
CIJEV 80	425	PEHD	45.0	manja oštećenja		5 cm			
CIJEV 81	425	PEHD	44.8	bez oštećenja		5 cm			
CIJEV 82	425	PEHD	44.9	bez oštećenja		5 cm			
CIJEV 83	425	PEHD	44.2	bez oštećenja		5 cm			
CIJEV 84	425	PEHD	46.1	bez oštećenja		5 cm			
CIJEV 85	350	PEHD	45.0	manja oštećenja	pušta	20 cm		da	bezrovn
CIJEV 86	350	PEHD	45.0	bez oštećenja		5 cm			
CIJEV 87	350	PEHD	45.0	deformacije	pušta	10 cm		da	bezrovn
CIJEV 88	350	PEHD	44.9	deformacije	pušta	20 cm		da	bezrovn
CIJEV 89	350	PEHD	40.0	deformacije, pomak spoja	pušta	10 cm		da	bezrovn
CIJEV 90	350	PEHD	39.8	bez oštećenja		20 cm		da	bezrovn
CIJEV 91	250	PEHD	40.2	pukotine (do 2 mm)	pušta	10 cm		da	bezrovn
CIJEV 92	250	PEHD	39.8	pukotine (do 2 mm)	pušta	5 cm		da	bezrovn
CIJEV 93	250	PEHD	40.0	pukotine (do 2 mm)		5 cm			
CIJEV 94	250	PEHD	15.4	pukotine (do 2 mm)	pušta	5 cm		da	bezrovn
CIJEV 95	250	PEHD	3.9	bez oštećenja		5 cm			

Tablica 1 - Sustav odvodnje kolničkih voda ('zauljene' vode - spoj na separator M906)

Prema rezultatima ispitivanja, zapadni krak sustava ima dosta oštećenja koja je potrebno sanirati. Uzdužni padovi cijevi su povoljni (skoro svugdje veći od 1%), kontrapadova nema, ima nešto progiba cjevovoda (loše izvedena posteljica) ali ima dosta oštećenja os stupova distantne ograde (zbog 'nesretnog pozicioniranja' ispod linije ograde).

Gdje su lokalni kontrapadovi (progibi dionica - progib cjevovoda) veći od 25 % visine presjeka potrebno je korigirati trasu (prikazani su u stupcu 'progib dionice').

Značajna oštećenja cijevi (proboji stupova), na žalost nije moguće sanirati nikako nego fizičkom zamjenom cjevovoda tj polaganjem novih cijevi.

Redom (od separatora M906 prema tunelu Osmakovac) predviđa se sanacija kako slijedi:

Cijevi 41-47, prve četiri su oštećene (puštaju) i imaju lokalne kontrapadove dok cijev 44 ima najveće 'lokalne kontrapadove' (do 20 cm) i koju fizički treba poravnati tj sanirati iskopavanjem. Zadnje tri cijevi su probijene ogradnim stupićima pa njih treba iskopati i promijeniti (kako se veći dio cjevovoda iskapa, na cijelom potezu će se obaviti sanacija zamjenom cjevovoda, ukupna duljina iskopa je oko 270 m).

Od cijevi 52 uzvodno (prema tunelu) materijal cjevovoda je PEHD (korugirani).

Cijevi 52-57 su probijene (jako oštećene) stupićima i treba ih fizički zamijeniti (260 m DN 600, obzirom da je PEHD u pitanju, vanjski je promjer 800).

Cijevi 62, 64, 66, 67 i 70 puštaju, kako su progibi dionica mali, sanirale bi se bezrovnim metodama (CIPP).

Cijev 74 nije ispitana/pregledana, obzirom da su okolne cijevi u dobrom stanju, pretpostaviti je da je i ona.

Cijev 79 je također oštećena/pušta, sanacija je bezrovnim metodom.

Cijev 85 ima progibe do 20 cm ali kako je visinska razlika krajeva (pad cijevi) značajna (0,9 m) onda će se sanirati bezrovnim metodama (zbog značajnog pada lokalni progibi se ispiru pa ne bi trebalo doći do taloženja/smanjivanja slobodnog profila).

Onda dolazi par dionica sa prilično velikim progibima - cijevi 87-91 ali i značajnim padovima (svi osim cijevi 90-92 su veći od 2% a najmanji ima cijev 92 (1,16 %)) tako da se predviđa sanacija bezrovnim metodama.

I na kraju (pred portal tunela Osmakovac) puštaju cijevi 92 i 94 što će se sanirati bezrovnim metodama.

Radovi na kanalizaciji obavljati će se u hidrološki sušnom razdoblju, ali (radi sigurnosti) predviđa se uspostava obvođa (by-pass-a) koji podrazumijeva uspostavu i održavanje obilaznog toka kanalizacije za vrijeme CCTV video inspekcija, sanacije cjevovoda i revizionih okana, te ispitivanja nepropusnosti. Uspostava se sastoji od pripremnih radova koji obuhvaćaju postavljanje specijalno dizajniranih čepova za zaustavljanje toka kanalizacije uzvodno od sanacijskih radova te postavljanja pumpi i cjevovoda u dovoljnoj količini i dužini. Održavanje by-passa podrazumijeva osiguranje sigurnog i nesmetanog rada kanalizacijskog sustava, zaštitu i sigurnost da ne dođe do prelijevanja sadržaja iz kanalizacije, u svim vremenskim uvjetima, automatski ili poluautomatski rad i angažman navedene opreme uz stalni nadzor dovoljno operatera. Za svaku poziciju sanacijskih radova na šahti ili cjevovodu uspostavlja se i održava by-pass za cijelo vrijeme izvođenja radova 0-24 sata odnosno do završetka radova na toj dionici.

Postojeća okna, na dionicama koje se iskopavaju, potrebno je sačuvati radi ponovne ugradnje (izvaditi bez da se oštete), stoga, radove na iskopu treba, u zoni okna, izvoditi pažljivo (ručno) pazeći da se tijelo okna ne ošteti. Nakon uklanjanja ploče i poklopca, okno se otkopa (bočno) te se, nakon odspajanja od cijevi, izvlači i deponira na prikladno mjesto do ponovne ugradnje. Manipulaciju oknima treba izvoditi pažljivo (okna se trebaju privezati trakom od poliamida te ovjesiti o krak bagera) kako ne bi došlo do neželjenih udaraca i mogućeg oštećenja.

Pri ugradnji cijevi (i okana) potrebno je poravnati dno rova (ne smije biti krupnijih komada kamena koji vire) te na njemu pripremiti posteljicu - drobljeni materijal veličine zrna do 16 mm, debljina sloja posteljice mora iznositi 10-15 cm, a njena zbijenost 97% po Proctoru. Na posteljicu se postavljaju okna i cijevi koji se spajaju te, nakon geodetske kontrole, zatrpavaju pješčanom oblogom u slojevima debljine do 20 cm ukupne visine do 30 cm iznad tjemena cijevi.

Zbog izmjena u niveleti trase kanalizacije, dolazi do odstupanja u visini revizijskih okana (gdje se niveleta spušta, okno će biti 'kratko' a gdje se niveleta podiže, okno bi 'stršalo') u odnosu na završni nivo srednjeg pojasa. Stoga je visinu okana potrebno korigirati (prilagoditi stanju na terenu) na način da se okna koja se podižu skrate (otpila vrh) a okna koja su nedovoljne visine dograde (betonskim prstenom) do visine na kojoj se postavlja ploča sa poklopcem.

Nakon što se cjevovod ispita i zatrpa, vršni dio rova (20 cm) zatrpava se slabopropusnim materijalom (sa visokim udjelom gline) na kojem se provodi hidrosjetva (ozelenjivanje).

Pri sanaciji cjevovoda koji će se fizički zamijeniti (iskopati), iskopi će se obavljati uz zaštitu rova podgrađivanjem (oplata tipa box sistem).

Dubina iskopa rova za cjevovod iznosi od 1,50 do 2,50 m (uglavnom do 2 m). Zbog neposredne blizine kolnika (pretjecajni trak) iskopi za rov se izvode unutar zaštitne podgrade. Kao zaštitna podgrada koristiti će se širokoplošna oplata tipa box sistem tipa kao SBH Maxi box, serija 630 koja ima mogućnost zaštite iskopa do dubine 3,50 m

Sukladno dimenzijama za zaštitu građevinske jame potrebno je odabrati širokoplošnu oplatu sljedećih karakteristika:

- duljina panela za razupiranje  $L = 4,0$  m - broj panela koji se istovremeno ugrađuje ovisi o tvorničkoj duljini cjevovoda
- visina panela za razupiranje  $H = 3,15$  m
- debljina panela  $t_{pl} = 107,0$  mm
- Rastojanje između razupirača  $L_c = 3,60$  m
- razupirači dužine 3,00 m- uvjetovano širinom građevinske jame

Zbog složenosti (blizina kolnika autoceste i ostale infrastrukture) radovi na iskopu građevinske jame moraju se izvoditi unutar širokoplošne oplata koja se sastoji od izvedbe prediskopa i naizmjeničnim utiskanjem obje strane okvira širokoplošne oplata.

Generalno se pripremni radovi, iskop i izvedba cjevovoda, zaštite građevinske jame trebaju izvoditi sljedećim redosljedom:

- Prediskop do maksimalno 1,0 m mjereno od površine postojećeg terena i ne veći od dužine klizne oplata.
- Postavljanje širokoplošne oplata unutar područja prediskopa. Između širokoplošne oplata i razupiranog tla ne smije biti slobodnog prostora. Ukoliko prilikom ugradnje širokoplošne oplata i razupirane stijene rova ostane slobodnog prostora, isti se mora zapuniti nekoherentnim materijalom (pijesak), uz hidrauličko zbijanje istog.
- Iskop ugrubo do dodatnih cca. 0,50 m dubine kanala i naizmjenično utiskivanje panela okvira
- Ponavljanje ciklusa dok se ne dostigne potrebna dubina iskopa rova. Nije dozvoljeno utiskivati panel više od 0,5m u jednom ciklusu, a nagib razupirača mora biti do  $\pm 8^\circ$ .
- Konačna faza iskopa rovova na projektiranu kotu nivelete iskopa
- Zatrpavanje rova uz izvlačenje širokoplošne oplata. Za glavno zatrpavanje ne smije se koristiti krupno kamenje, te smrznuto, blatnjavo ili s snijegom pomiješano okolno tlo.
- Uređenje površine terena na konačan profil

Kako se iskopi izvode blizu ruba asfalta (pretjecajni trak u smjeru Zagreba) predviđa se sanacija slojeva prometne konstrukcije na način da ne dođe do pojave slijeganja i/ili neravnina na kolniku (sanira se asfalt u cjelokupnoj širini pretjecajne trake).

Nakon što se izvede prekop srednjeg pojasa i polaganje cjevovoda, ostatak rova (do visine od 60,5 cm ispod nivelacije kolnika) zatrpa se kamenim materijalom koji se zbija na  $M_s > 40$  Mpa, uklanja se sloj postojeće posteljice u širini min 1 m od ruba vrha zatrpanog rova te se taj dio zatrpara (uz mehaničko zbijanje) drobljenim kamenom granulacije 0-63 mm u visini od 25 cm koji mora imati  $M_s > 50$  Mpa.

Iznad ovog sloja, uz dodatno proširenje (uklanjanje slojeva postojeće konstrukcije) od 1 m sa sjeverne strane, izvodi se sloj cementne stabilizacije, debljine 20 cm koji mora imati  $M_s > 80$  Mpa.

Nakon toga se uklanja nosivi sloj asfaltbetona širini po 1 m sa sjeverne strane (dalje u pretjecajnu traku) izvedene cementne stabilizacije te se izvodi novi (AC 22 base) debljine 7 cm. Pri izvedbi kontakta sa postojećom konstrukcijom potrebno je plohe postojećeg asfalta obraditi ljepljivom bitumenskom trakom.

U slijedećoj fazi se uklanja vezni sloj asfaltbetona širini 1 m sa sjeverne strane izvedenog nosivog sloja asfaltne konstrukcije te se izvodi novi (AC 16 BIN) debljine 5 cm. Pri izvedbi kontakta sa postojećom konstrukcijom potrebno je plohe postojećeg asfalta obraditi ljepljivom bitumenskom trakom.

Ostatak zahvata (4,25 m - u punoj širini pretjecajne trake) obuhvaća struganje habajućeg sloja i izvedbu novog (PmB 45/80-65) debljine 3,5 cm.

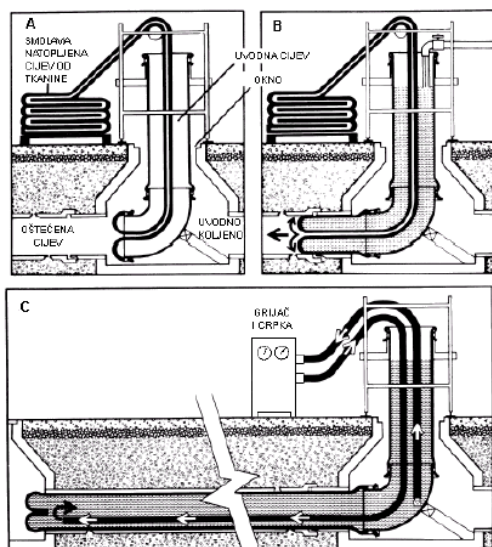
Nakon sanacije kolničke površine iscrta se horizontalna signalizacija.

## SANACIJA CJEVOVODA BEZROVNIM METODAMA

Za sanaciju cjevovoda metodama bez iskapanja, koristiti će se CIPP ('cured-in-place-pipe') metoda.

**CIPP metoda** je postupak kojim se fleksibilna cijev od tkanine (tzv. čarapa) presvučena slojem termostabilizirajuće smole uvlači u postojeći cjevovod te se formira i otvrdnjuje na mjestu ugradnje. Smole kojim je natopljena cijev od tkanine sadrže nesaturirani poliester, vinil ester i epoksi, koji su redom otporni na otpadne vode.

Prema načinu uvlačenja nove cijevi u staru, najčešće korištena je metoda 'izvrnute cijevi'.



Slika 2 - Prikaz postupka CIPP metodom

Metoda koristi tlak vode ili zraka za uvlačenje nove cijevi po principu izvrnute čarape. Nakon što se cijev uvuče, zagrijavanjem zraka ili vode, smola u oblozi se skruti i stvori čvrstu vezu između stare i nove cijevi.

Cijev sanirana CIPP metodom ima bolja fizikalna svojstva (veća otpornost na savijanje, manji otpor pri protjecanju fluida radi glatke unutarnje stjenke, neprekidnost cijevi između revizijskih okana), te je vodonepropusna.

Prije izvedbe sanacije potrebno je ispitati stanje atmosfere u pristupnim šahtama i cijevi kako bi se utvrdilo postojanje otrovnih i zapaljivih para ili manjak kisika. Nakon što su uklonjene sve sigurnosne zapreke nastavlja se s čišćenjem kanalizacijske cijevi upotrebom visokotlačnih, vodom pogonjenih alata (kanal-jet) kako bi se uklonili svi kruti ostaci unutar cijevi.

Dionica predviđena za saniranje isključuje se iz redovnog rada čime se omogućuje nesmetano obnavljanje, te nesmetan rad kanalizacije za vrijeme izvođenja obnavljanja. Fleksibilna cijev se potom invertira u postojeću cijev kroz postojeću šahte primjenom hidrostatskog tlaka vode. Postojeća cijev pritom služi kao vodilica za fleksibilnu cijev.

Po završetku inverzije fleksibilne cijevi u postojeću cijev slijedi postupak otvrdnjavanja cijevi toplom vodom (ili zrakom). Upotrebom termoenergetske jedinice voda se zagrijava na potrebnu temperaturu i cirkulira sve dok fleksibilna cijev u potpunosti ne otvrdne.

Prije početka radova, postojeća odbojna ograda (iznad cjevovoda koji se fizički mijenjaju) se uklanja i promet se organizira prema posebnoj regulaciji. Naručitelj je dužan izvršiti postavu, održavanje i uklanjanje privremene regulacije prometa.

Za postavljanje, održavanje i uklanjanje privremene regulacije prometa Izvoditelj radova mora prethodno, temeljem predloženog dinamičkog plana radova, ishoditi suglasnost vlasnika prometnice.

## TEHNOLOGIJA IZVEDBE

Pri izradi projektnog rješenja, plan izvođenja radova na gradilištu (tehnologija izvedbe) izrađena je primjenom načela zaštite na radu propisanih Zakonom o zaštiti na radu uz konzultiranje koordinatora zaštite na radu (koordinator I).

Planirani zahvat izvoditi će se slijedećim redoslijedom:

- Priprema gradilišta (regulacija prometa, uklanjanje distantne ograde, zatvaranje dionice cjevovoda koja će se sanirati - postavljanje obvoda)
- Izvedba iskopa rova za izmjenu cijevi (uklanjanje okana) planiranje dna, izvedba posteljice i postavljanje cjevovoda)
- Pobijanje stupova distantne ograde, provedba ispitivanja na vodonepropusnost i CCTV snimanje
- Potpuno zatrpavanje rova, polaganje završnog sloja koji se ozelenjava, sanacija/asfaltiranje pretjecajne trake
- Postavljanje zaštitne ograde (vraćanje distantne ograde autoceste), iscrtavanje horizontalne signalizacije, uređenje gradilišta

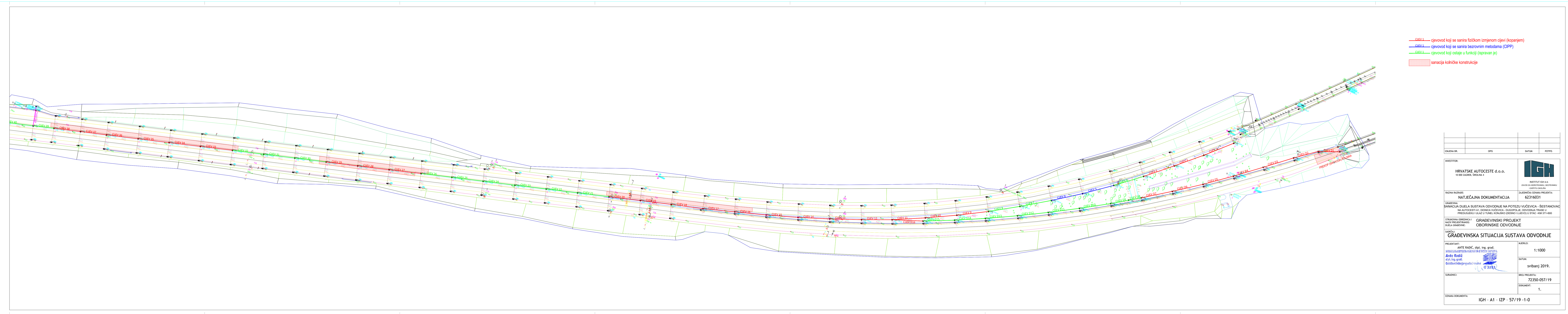
## PREDMJER I TROŠKOVNIK RADOVA

Svi podaci su obračunati tabličnim kalkulatorom i odmjeravanjem na računalu.

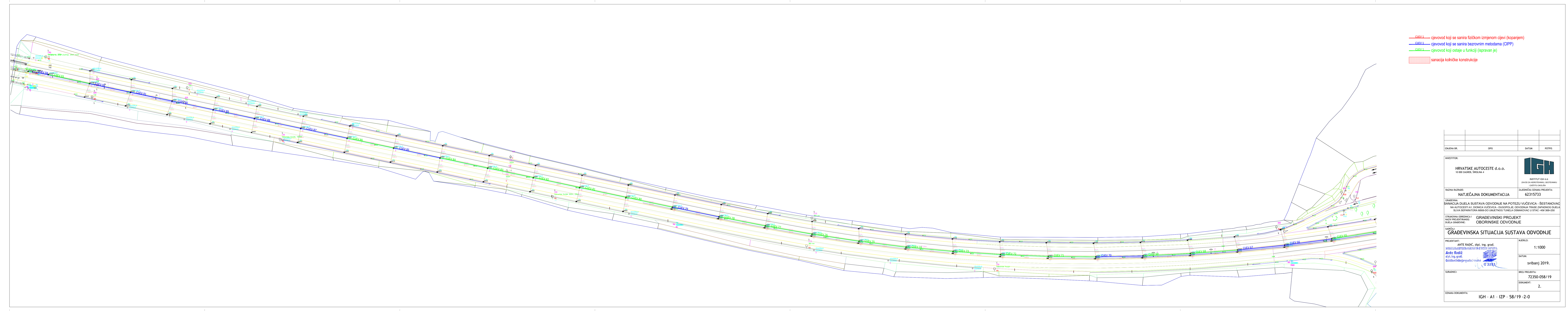
Sve stavke predviđene troškovnikom radova treba izvesti u skladu sa "Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama" izdanim od tvrtke "Hrvatske ceste"d.o.o. , Zagreb 2001. godine.

## GRAFIČKI PRILOZI

### SANACIJA ZAPADNOG DIJELA SLIVA SEPARATORA M906 - DO UMJETNOG TUNELA OSMAKOVAC U KM 368+250

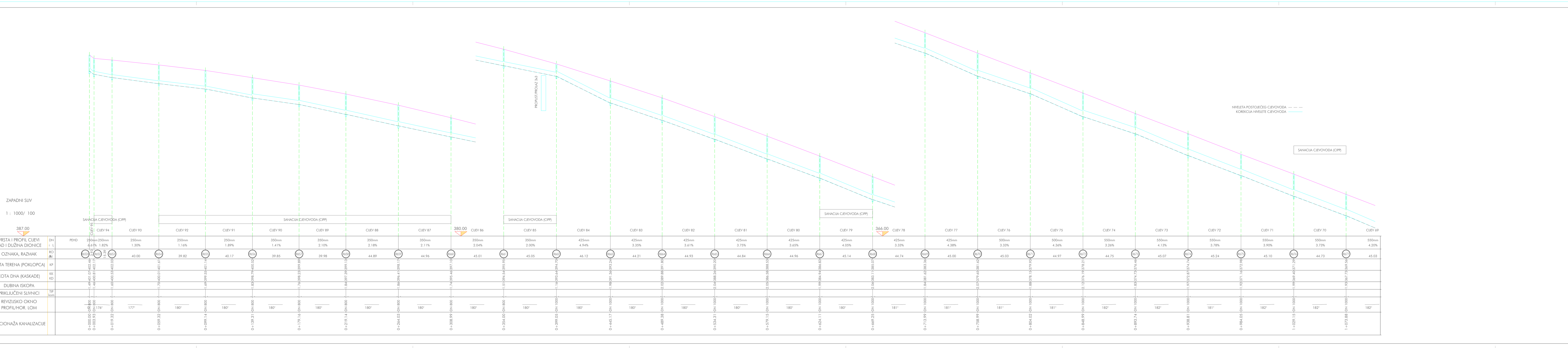




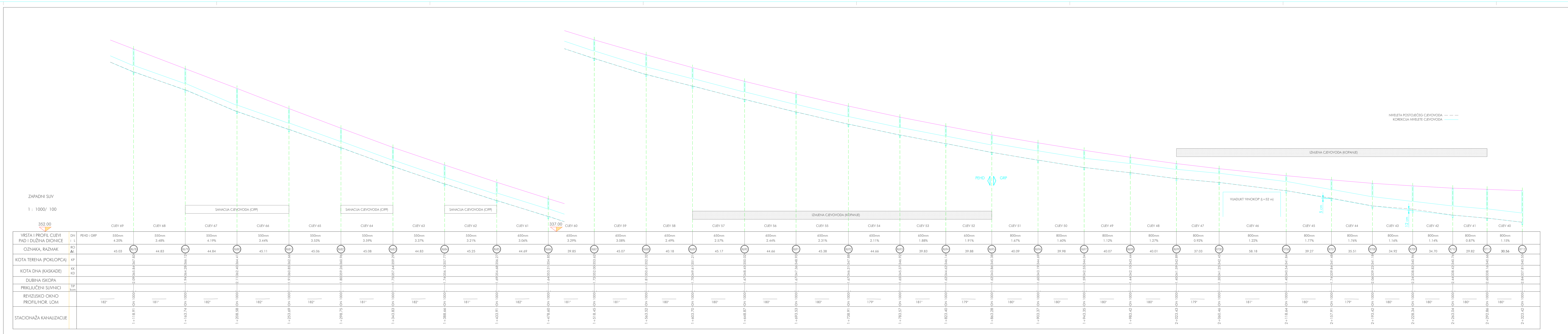


- cjevovod koji se sanira fizičkom izmjenom cijevi (kopanjem)
- cjevovod koji se sanira bezrovnim metodama (CIPP)
- cjevovod koji ostaje u funkciji (ispravan je)
- sanacija kolničke konstrukcije

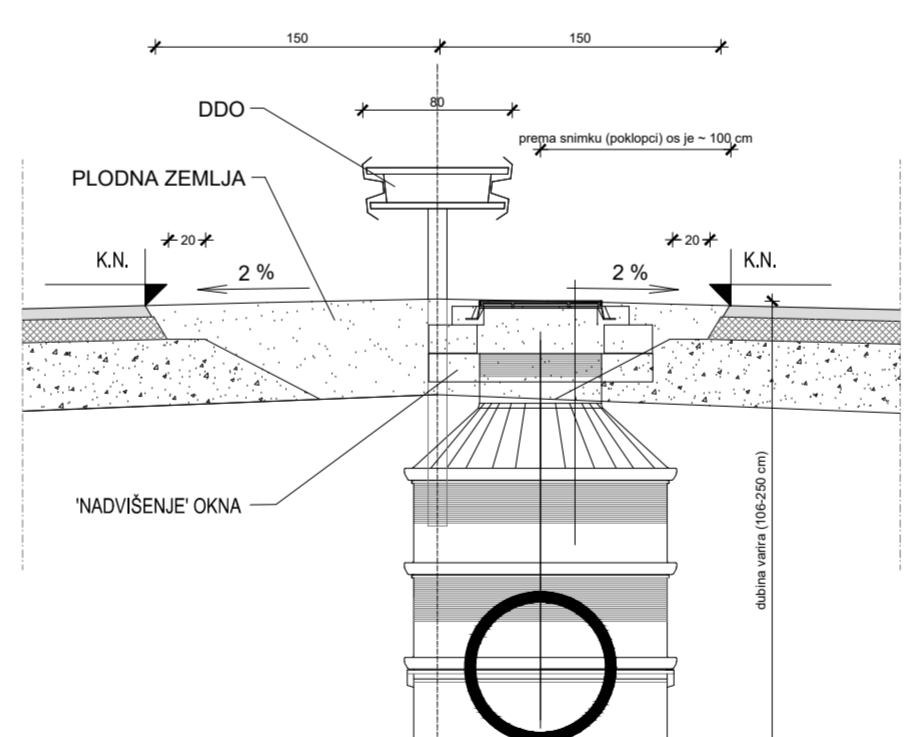
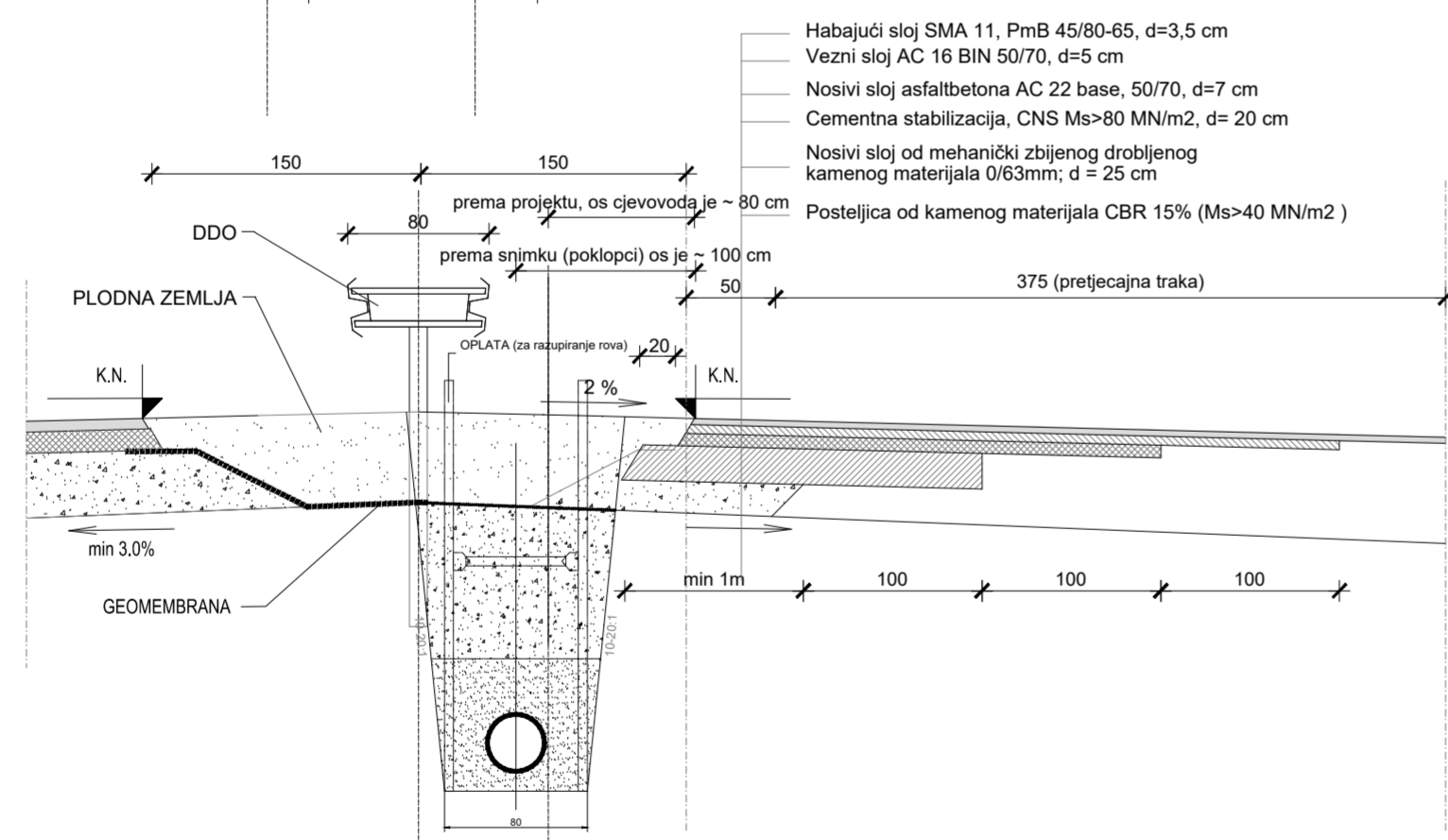
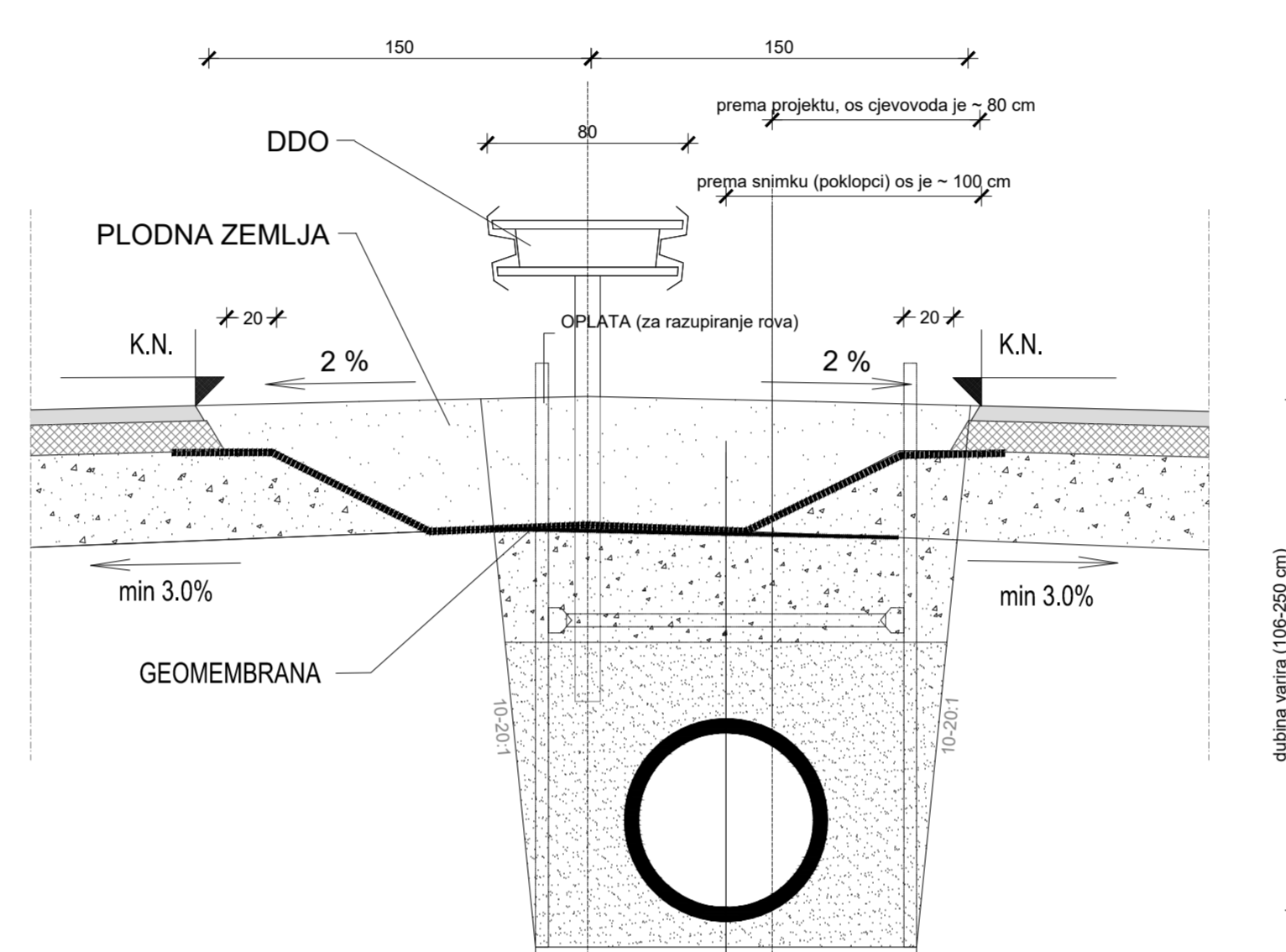
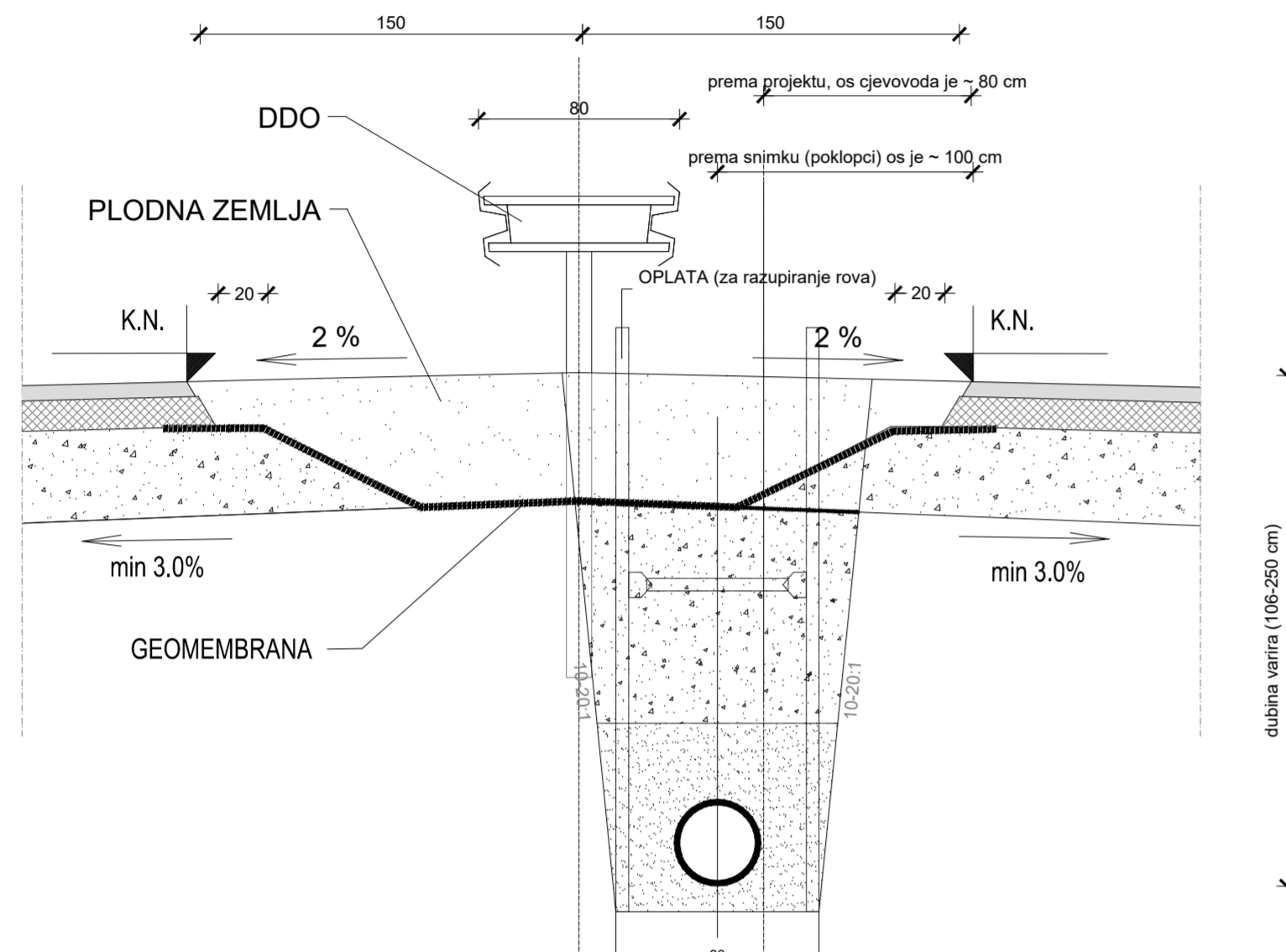
OSNOVA BR.	OPIS	DATAKUM	POZICIJA
INVESTITOR: <b>HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.</b> 15 000 ZAGREB, BEOGRADSKA 4			
IZOŠTA: IGH-4 ZAGREB, BEOGRADSKA 4 IZDANJE: 01/2019		INSTITUT IGH-4 ZAGREB, BEOGRADSKA 4 IZDANJE: 01/2019	
RAZINA PROJEKTA: <b>NATJEČAJNA DOKUMENTACIJA</b> 62315733			
GRAĐEVINA: SANACIJA DIELA SUSTAVA ODVODNJE NA POTEZU VOĆEVICA - SESTANOVAČ NA AUTOCESTI A3, DIOČKA VOĆEVICA - DUGOPOLJE, ODVODNA TRASA ZAPADNOG DIELA SUSTAVA REPRATORIA IZ OBLASTI KAMENIČKI TUNEL I OSNOVNOG U STAC "KAMENIČKI TUNEL"			
SADRŽAJ: <b>GRAĐEVINSKA SITUACIJA SUSTAVA ODVODNJE</b>			
PROJEKTANT: ANITE BADIĆ, dipl. ing. građ. ANITE BADIĆ BEOGRAD, BEOGRADSKA 4 BEOGRAD, BEOGRADSKA 4	PROJEKTOVANJE: 1:1000	DATAKUM: svibanj 2019.	
SRABNOVI: 72350-058/19	BR. PROJEKTA: 2.	DOKUMENTI: 2.	
OSNOVNA DOKUMENTI: IGH - A1 - IZP - 58/19 - 2-0			



OSNOVA BR.	OPIS	DATUM	POSRE
INVESTITOR:			
HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10 000 ZAGREB, BEOGRADSKA 4		 INSTITUT IGH d.o.o. ZAVOD ZA VEŠTAČENJE I INŽENJERSTVO IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA I POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM DOPUNJENJE IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA I POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM DOPUNJENJE	
RAZINA PROJEKTA:			
NATJEČAJNA DOKUMENTACIJA		62315733	
OPIS:			
SANACIJA DIELA SUSTAVA ODVODNJE NA POTEZU VOČEVICA - SESTANOVAČ NA AUTOCESTI IZ OBLASTI VOČEVICA - DIOKOPOLJE ODVODNJA TRASE ZAPADNOG DIELA SLIVA REPRATORA IZ OBLASTI TERNJA U OBLASTI ZAGREBAK - HR 100-100			
VRSTA PROJEKTA:			
GRAĐEVINSKI PROJEKT OSOBINSKE ODVODNJE			
SADRŽAJ:			
UZDUŽNI PROFIL KANALIZACIJSKOG KOLEKTORA			
PROJEKTOVALAC:		NAČELNIK:	
ANITE RADIC, dipl. ing. građ. BEOGRADSKA 4 10000 ZAGREB BEOGRADSKA 4		1:1000/100	
PROJEKTOVALAC:		DATUM:	
ANITE RADIC, dipl. ing. građ. BEOGRADSKA 4 10000 ZAGREB BEOGRADSKA 4		svibanj 2019.	
SADRŽAJ:		BROJ PROJEKTA:	
1:1000/100		72350-058/19	
DOKUMENTI:		3.	
OSNOVNA DOKUMENTACIJA: IGH - A1 - IZP - 58/19 - 3-0			



OSNOVA BR.	ORI.	DATUM	POZNA.
INVESTITOR:	HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 11000 ZAGREB, BEOGRADSKA 4		
RAZINA PROJEKTA:	NATJEČAJNA DOKUMENTACIJA		
GRABEVNIK:	SANAŽNA DIELA SUSTAVA ODVOJNE NA POTEZU VOĐEVCA - SESTAVNIAC NA AUTOCESTI A1, DIOKCA VOĐEVCA - DUKOPOLJE, ODVOJNA TRASE ZAPADNOG DIELA SIVA REPRATORIA NARODNOG UMETNOG FUNDUSI USTANOVA U STAC - KM 58+500		
STAVBA:	UZDUŽNI PROFIL KANALIZACIJSKOG KOLEKTORA		
PROJEKTANT:	ARTE RADIC, dipl. ing. grad. ARTE RADIC BEOGRAD, BEOGRADSKA 4	NAČELNIK:	1:1000/100
PROJEKTOVANJE:	2019.	DATUM:	svibanj 2019.
STAVBA:	72350-058/19	DOKUMENT:	4.
OSNOVA DOKUMENTA:	IGH - A1 - IZP - 58/19 - 4-0		



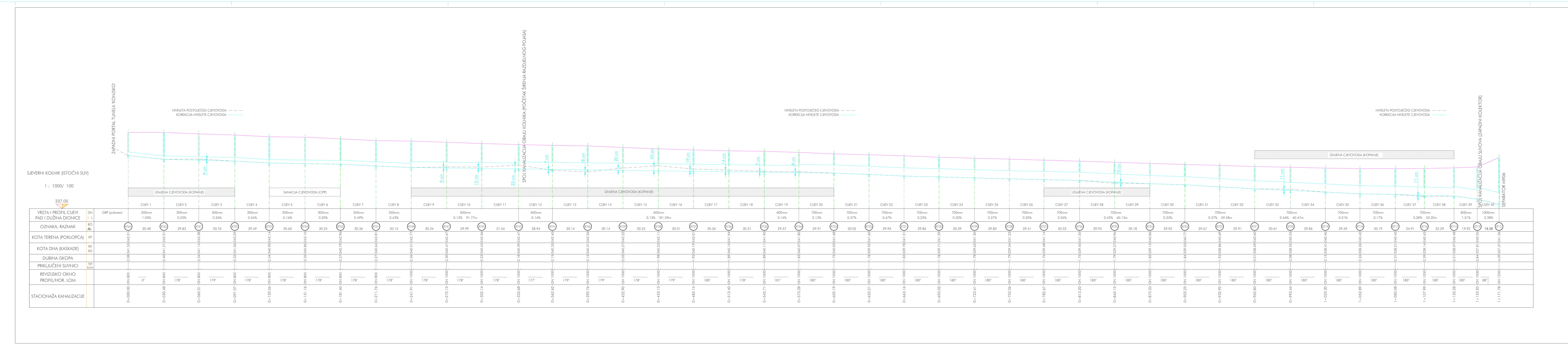
- Habajući sloj SMA 11, PmB 45/80-65, d=3,5 cm
- Vezni sloj AC 16 BIN 50/70, d=5 cm
- Nosivi sloj asfalbetona AC 22 base, 50/70, d=7 cm
- Cementna stabilizacija, CNS Ms>80 MN/m2, d= 20 cm
- Nosivi sloj od mehanički zbijenog drobljenog kamenog materijala 0/63mm; d = 25 cm
- Posteljica od kamenog materijala CBR 15% (Ms>40 MN/m2 )

POSTOJEĆA OKNA (NA CJEVODU KOJEM SE KORIGIRA NIVELETA) NAKON PONOVNE MONTAŽE, POKLOPCE PRILAGODITI NOVOJ NIVELACIJI! OKNA KOJA SE PODIŽU, TREBA SKRATITI (OTPLATI VRH OKNA) OKNA KOJA SE SPUŠTAJU, TREBA NADVISITI! (DOZIDATI BETONOM)

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR: <b>HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.</b> 10 000 ZAGREB, ŠIROKINA 4	 INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA
RAZINA RAZRADE: <b>NATJEČAJNA DOKUMENTACIJA</b>	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: <b>62315733</b>
GRAĐEVINA: SANACIJA DIJELA SUSTAVA ODVODNJE NA POTEZU VUČEVICA - ŠESTANOVAČ NA AUTOCESTI A1, DIONICA VUČEVICA - DUGOPOLJE; ODVODNJA TRASE ZAPADNOG DIJELA SLIVA SEPARATORA M908-DO UMJETNOG TUNELA OSMAKOVAC U STAC -KM 368+250	
STRUKOVNA ODREDNICA I NALAZ PROJEKTIŠKOG DIJELA GRAĐEVINE: <b>GRAĐEVINSKI PROJEKT OBORINSKE ODVODNJE</b>	
SADRŽAJ: <b>POPREČNI PRESJEK ROVA (ZAMJENA CIJEVI)</b>	
PROJEKTANT: <b>ANTE RADIĆ, dipl. ing. grad.</b> HRVATSKA KONGORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA <b>Ante Radić</b> dipl. ing. grad. Ovlašten inženjer građevinarstva 	MJERILO: <b>1:25, 40</b>  DATUM: <b>svibanj 2019.</b>
SURADNICI:	BROJ PROJEKTA: <b>72350-058/19</b>  DOKUMENT: <b>5.</b>
OZNAKA DOKUMENTA: <b>IGH - A1 - IZP - 58/19 -5-0</b>	

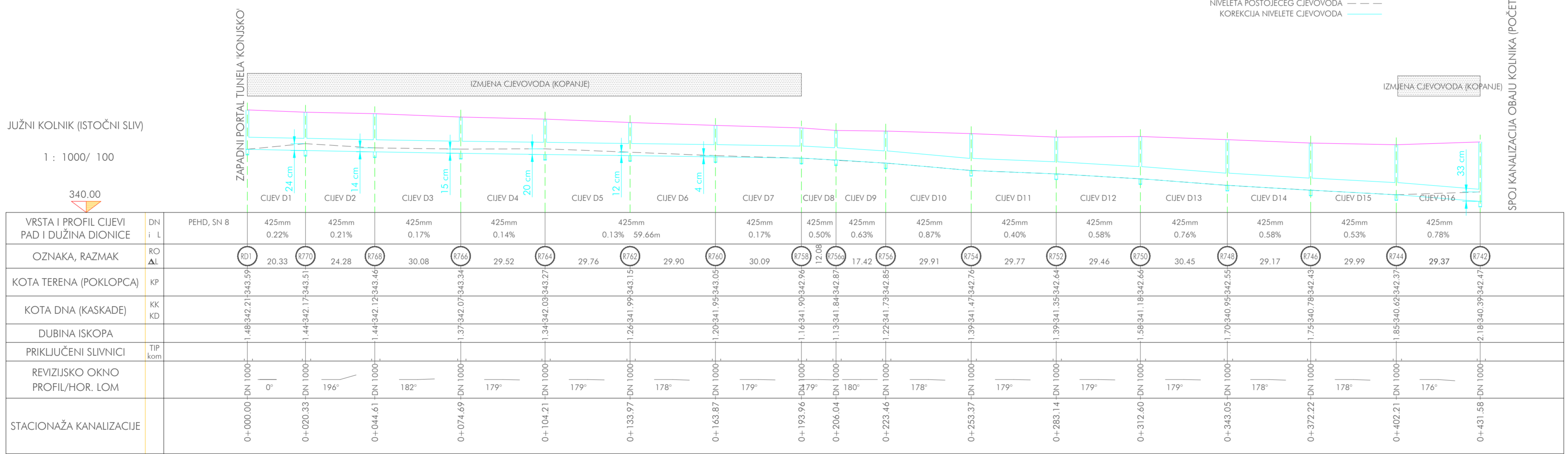


OSNOVA BR.	GRIS	DATUM	PROJEK
INVESTITOR:	<b>HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.</b> 10 000 ZAGREB, BRUČINA 4		
PROJEKCIJA IZDANJE:	INSTITUT IGH 4 ZAPOSLENI IZ OBLASTI INŽENJERSTVA I ARHITEKTURE		
RAZINA NAZIVANJE:	<b>NATJEČAJNA DOKUMENTACIJA</b> <b>62316031</b> ZAPOSLENI IZ OBLASTI INŽENJERSTVA I ARHITEKTURE		
GRAĐEVINSKI PROJEKT:	SANALAZJA DIELLA SUSTAVIA ODVOJNOE NA POTEZU UČEŠĆA - SESTANOVAČ NA AUTOCESTI A1 DIONICA UČEŠĆA - DUGOPOLJE ODVOJNOA TRASE U PREDSEKOTI IZAZ U TUNELE KONKOPRO IBERNO LUSKOVI U STAG - KM 37+600		
STAVKA:	<b>GRAĐEVINSKI PROJEKT</b> <b>OSBORINSKE ODVOJNOE</b>		
PROJEKCIJA IZDANJE:	<b>UZDUŽNI PROFIL KANALIZACIJSKOG KOLEKTORA</b>		
PROJEKTANT:	<b>ANTE RADIĆ</b> , dipl. ing. grad. IGH-4 Ante Radić IGH-4, gr. 4 Dvobitni Hajderova 2/4-2		NACRTIČKI: <b>1:1000/100</b>
STAVKA:	<b>72350-057/19</b>		DATUM: <b>svibanj 2019.</b>
OSNOVA DOKUMENTI:	DOKUMENTI: <b>2.</b>		
<b>IGH - A1 - IZP - 57/19 - 2-0</b>			

JUŽNI KOLNIK (ISTOČNI SLIM)

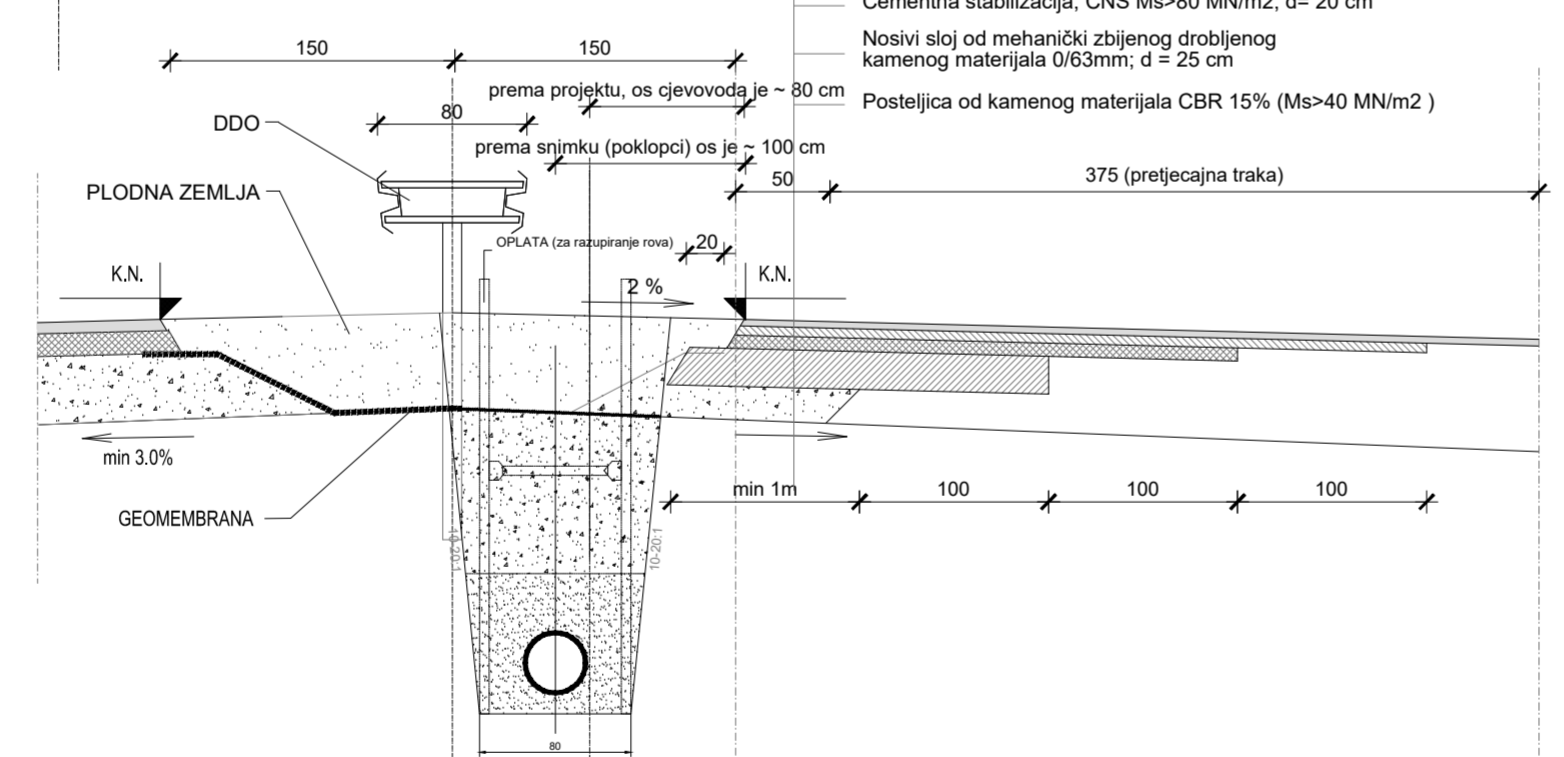
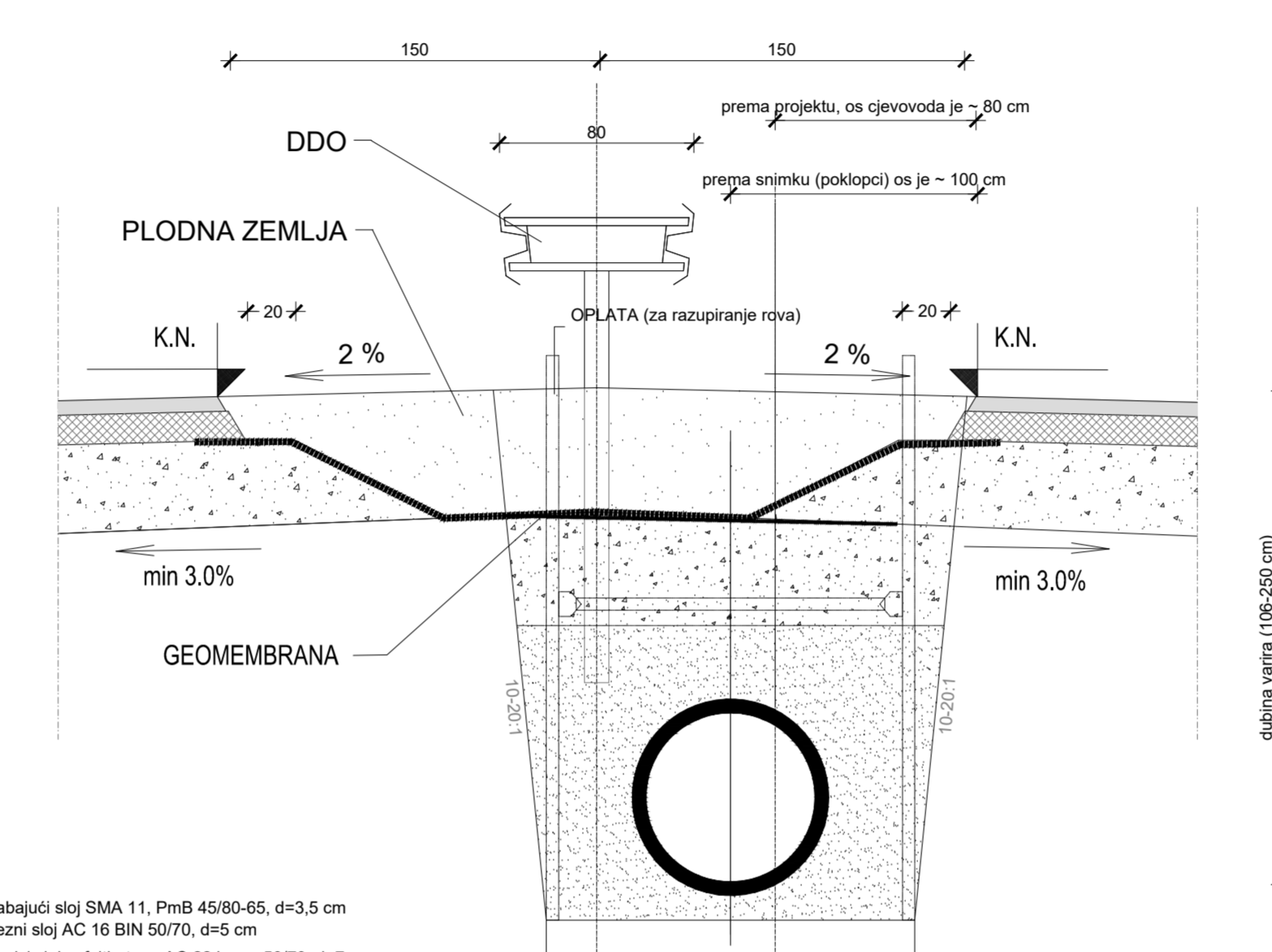
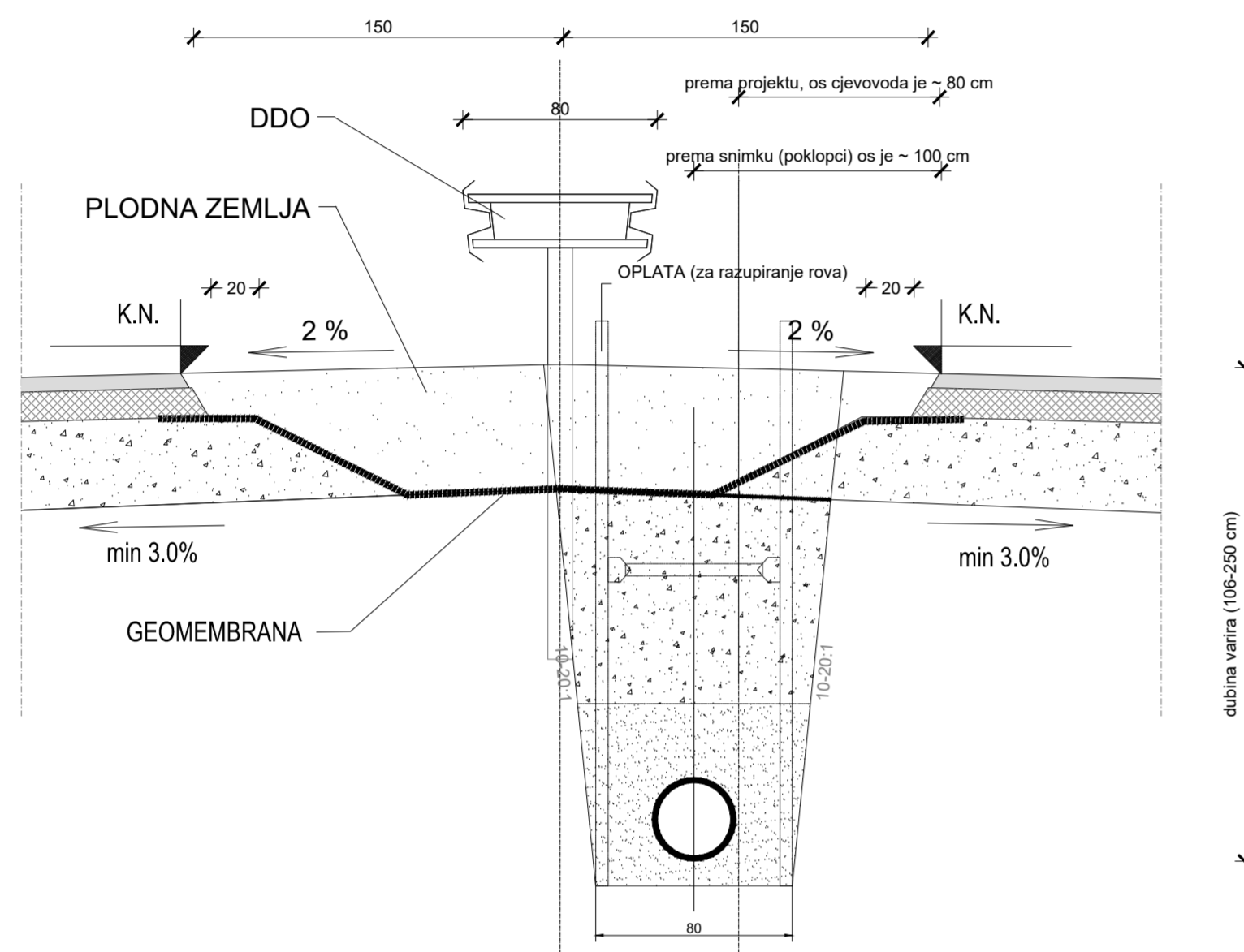
1 : 1000/ 100

340.00




VRSTA I PROFIL CJEVI PAD I DUŽINA DIONICE	DN i L	PEHD, SN 8	425mm 0.22%	425mm 0.21%	425mm 0.17%	425mm 0.14%	425mm 0.13% 59.66m	425mm 0.17%	425mm 0.50%	425mm 0.63%	425mm 0.87%	425mm 0.40%	425mm 0.58%	425mm 0.76%	425mm 0.58%	425mm 0.53%	425mm 0.78%		
OZNAKA, RAZMAK	RO AL		20.33	24.28	30.08	29.52	29.76	30.09	30.09	17.42	29.91	29.77	29.46	30.45	29.17	29.99	29.37		
KOTA TERENA (POKLOPCA)	KP		1.48342.21343.59	1.44342.17343.51	1.44342.12343.46	1.37342.07343.34	1.34342.03343.27	1.26341.99343.15	1.20341.95343.05	1.16341.90342.96	1.12041.84342.87	1.13341.73342.85	1.39341.47342.76	1.39341.35342.64	1.58341.18342.66	1.70340.95342.55	1.75340.79342.45	1.85340.62342.37	
KOTA DNA (KASKADE)	KK KD		1.48342.21343.59	1.44342.17343.51	1.44342.12343.46	1.37342.07343.34	1.34342.03343.27	1.26341.99343.15	1.20341.95343.05	1.16341.90342.96	1.12041.84342.87	1.13341.73342.85	1.39341.47342.76	1.39341.35342.64	1.58341.18342.66	1.70340.95342.55	1.75340.79342.45	1.85340.62342.37	
DUBINA ISKOPA			1.48342.21343.59	1.44342.17343.51	1.44342.12343.46	1.37342.07343.34	1.34342.03343.27	1.26341.99343.15	1.20341.95343.05	1.16341.90342.96	1.12041.84342.87	1.13341.73342.85	1.39341.47342.76	1.39341.35342.64	1.58341.18342.66	1.70340.95342.55	1.75340.79342.45	1.85340.62342.37	
PRIKLJUČENI SLIVNICI	TIP kom																		
REVIZIJSKO OKNO PROFIL/HOR. LOM			0°	196°	182°	179°	179°	178°	179°	179°	180°	178°	179°	179°	178°	178°	176°		
STACIONAŽA KANALIZACIJE			0+000.00 DN 1000	0+020.33 DN 1000	0+044.61 DN 1000	0+074.69 DN 1000	0+104.21 DN 1000	0+133.97 DN 1000	0+163.87 DN 1000	0+193.96 DN 1000	0+206.04 DN 1000	0+223.46 DN 1000	0+253.37 DN 1000	0+283.14 DN 1000	0+312.60 DN 1000	0+343.05 DN 1000	0+372.22 DN 1000	0+402.21 DN 1000	0+431.58 DN 1000

IZAJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR:	HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10 000 ZAGREB, ŠIROLINA 4		
RAZINA RAZRADE:	NATJEČAJNA DOKUMENTACIJA		
GRAĐEVINA:	SANACIJA DIJELA SUSTAVA ODVODNJE NA POTEZU VUČEVICA - ŠESTANOVAC NA AUTOCESTI A1, DIONICA VUČEVICA - DUGOPOLJE; ODVODNJA TRASE U PREDUSJEKU I ULAZ U TUNEL KONJSKO (DEŠNO I LJEVO) U STAC -KM 371+800		
STRUKOVNA ODREDNICA I NAZIV PROJEKTIŠKOG DIJELA GRAĐEVINE:	GRAĐEVINSKI PROJEKT OBORINSKE ODVODNJE		
SADRŽAJ:	UZDUŽNI PROFIL KANALIZACIJSKOG KOLEKTORA		
PROJEKTANT:	ANTE RADIĆ, dipl. ing. grad. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Ante Radić dipl. ing. grad. Ovlašten inženjer građevinarstva		MJERILO: 1:1000/100
SURADNICI:	BROJ PROJEKTA: 72350-057/19		DATUM: svibanj 2019.
OZNAKA DOKUMENTA:	IGH - A1 - IZP - 57/19 - 3-0		



- Habajući sloj SMA 11, PmB 45/80-65, d=3,5 cm
- Vezni sloj AC 16 BIN 50/70, d=5 cm
- Nošivi sloj asfalbetona AC 22 base, 50/70, d=7 cm
- Cementna stabilizacija, CNS Ms>80 MN/m<sup>2</sup>, d= 20 cm
- Nošivi sloj od mehanički zbijenog drobljenog kamenog materijala 0/63mm, d= 25 cm
- Posteljica od kamenog materijala CBR 15% (Ms>40 MN/m<sup>2</sup>)

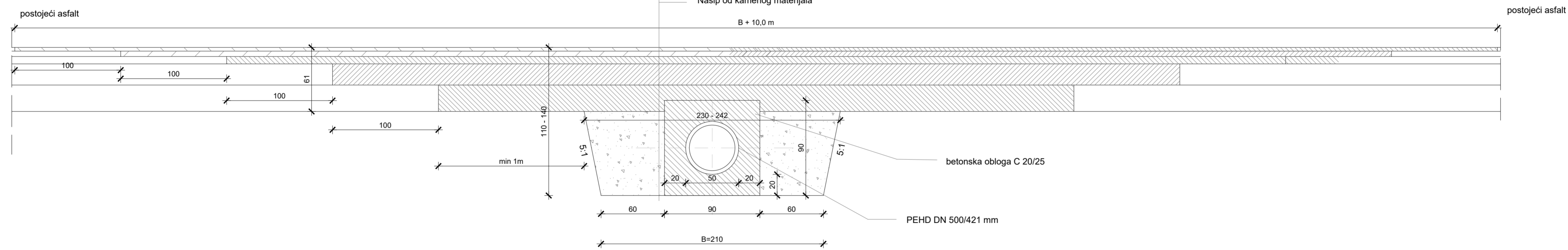
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR: <b>HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.</b> 10 000 ZAGREB, ŠIROKINA 4	 INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA
RAZINA RAZRADE: <b>NATJEČAJNA DOKUMENTACIJA</b>	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: <b>62316031</b>
GRAĐEVINA: SANACIJA DIJELA SUSTAVA ODVODNJE NA POTEZU VUČEVICA - ŠESTANOVAC NA AUTOCESTI A1, DIONICA VUČEVICA - DUGOPOLJE; ODVODNJA TRASE U PREDUSJEKU I ULAZ U TUNEL KONJSKO (DESNO I LIJEVO) U STAC -KM 37+800	
STRUKOVNA ODREDNICA I NALOZ PROJEKTIŠKOG DIJELA GRAĐEVINE:	<b>GRAĐEVINSKI PROJEKT OBORINSKE ODVODNJE</b>
SADRŽAJ: <b>POPREČNI PRESJEK ROVA (ZAMJENA CIJEVI)</b>	
PROJEKTANT: <b>ANTE RADIĆ, dipl. ing. grad.</b> HRVATSKA KONGORNA INŽENJERSKA GRAĐEVINARSTVA <b>Ante Radić</b> dipl. ing. grad. Ovlašten inženjer građevinarstva  3253	MJERILO: <b>1:25, 40</b>  DATUM: <b>svibanj 2019.</b>
SURADNICI:	BROJ PROJEKTA: <b>72350-057/19</b>  DOKUMENT: <b>4.</b>
OZNAKA DOKUMENTA: <b>IGH - A1 - IZP - 57/19 -4-0</b>	

## POPREČNI PRESJEK PREKOPA ISPOD AUTOCESTE

ASFALTIRANJA IZVODITI FINIŠEROM!!  
SPOJEVE REZANOG ASFALT I NOVIH SLOJEVA OBRADITI LJEPLJIVOM  
BITUMENSKOM TRAKOM PRIJE ASFALTIRANJA NOVOG SLOJA  
PRIJE NANOŠENJA GORNJEG SLOJA, PRETHODNI (DONJI) POPRSKATI BIT. EMULZIJOM (cca 0.5 kg/m<sup>2</sup>)

- Habajući sloj SMA 11, PmB 45/80-65, d=3.5 cm
- Vezni sloj AC 16 BIN 50/70, d=5 cm
- Nosivi sloj asfaltbetona AC 22 base, 50/70, d=7 cm
- Cementna stabilizacija, CNS Ms>80 MN/m<sup>2</sup>, d= 20 cm
- Nosivi sloj od mehanički zbijenog drobljenog kamenog materijala 0/63mm, d = 25 cm
- Posteljnica od kamenog materijala CBR 15% (Ms>40 MN/m<sup>2</sup>)
- Nasip od kamenog materijala



IZAJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR:			
HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10 000 ZAGREB, ŠIROLINA 4		INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA	
RAZINA RAZRADE:		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	
NATJEČAJNA DOKUMENTACIJA		62316031	
GRADEVINA: SANACIJA DIJELA SUSTAVA ODVODNJE NA POTEZU VUČEVICA - ŠESTANOVAC NA AUTOCESTI A1, DIONIČA VUČEVICA - DUGOPOLJE; ODVODNJA TRASE U PREDUSJEKU I ULAZ U TUNEL KONJSKO (DESNO I LIJEVO) U STAC -KM 37+800			
STRUKOVNA ODREDNICA I NALOZ PROJEKTIŠKOG DIJELA GRADEVINE:		GRAĐEVINSKI PROJEKT OBORINSKE ODVODNJE	
SADRŽAJ:			
DETALJ PREKOPA AUTOCESTE			
PROJEKTANT:		MJERILO:	
ANTE RADIĆ, dipl. ing. grad. HRVATSKA KONGORNA INŽENJERSKA GRADNJA I ARHITEKTONSKA AGENCIJA Ante Radić dipl. ing. grad. Ovlašten inženjer građevinarstva G 3253		1:25	
SURADNICI:		DATUM:	
		svibanj 2019.	
		BROJ PROJEKTA:	
		72350-057/19	
		DOKUMENT:	
		5.	
OZNAKA DOKUMENTA:			
IGH - A1 - IZP - 57/19 -5-0			