

OBRAZAC 2

Elektronski potpis projektanta	Elektronski potpis revidenta	Elektronski potpis nadležnog organa za izdavanje građevinske dozvole
--------------------------------	------------------------------	--

INVESTITOR¹

UPRAVA ZA SAOBRAĆAJ

OBJEKAT²

REKONSTRUKCIJA MAGISTRALNOG PUTA M-3 PLUŽINE – NIKŠIĆ, DIONICA: SELJANI – ZABORJE

LOKACIJA³

KO Seljani, KO Rudinice i KO Miljkovac, od km 38+300 do km 47+300, u zahvatu Prostorno urbanističkog plana Opštine Plužine ("Službeni list Crne Gore – opštinski propisi br. 32/12) opština Plužine

VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE⁴

GLAVNI PROJEKAT

AUTOR PROJEKTA⁵

MARKO RADOVIĆ, spec.sci.građ.

PROJEKTANT⁶

BUILDIN D.O.O. PODGORICA

ODGOVORNO LICE⁷

IVANA IVANOVIĆ, spec.app.građ.

VODEĆI PROJEKTANT⁸

MARKO RADOVIĆ, spec.sci.građ.

¹ Naziv/ime investitora² Naziv objekta koji se gradi³ Mjesto gradnje, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska opština, katastarska parcela⁴ Idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat, projekat izvedenog stanja, projekat održavanja⁵ Ime i prezime autora projekta⁶ Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio tehničku dokumentaciju, adresa⁷ Ime i prezime odgovornog lica u privrednom društvu ili pravnom licu ili ime i prezime preduzetnika⁸ Ime i prezime vodećeg projektanta

OBRAZAC 1

Elektronski potpis projektanta	Elektronski potpis revidenta	Elektronski potpis nadležnog organa za izdavanje građevinske dozvole

INVESTITOR¹

UPRAVA ZA SAOBRAĆAJ

OBJEKAT²REKONSTRUKCIJA MAGISTRALNOG PUTA M-3
PLUŽINE – NIKŠIĆ, DIONICA: SELJANI – ZABORJELOKACIJA³KO Seljani, KO Rudinice i KO Miljkovac, od km
38+300 do km 47+300, u zahvatu Prostorno
urbanističkog plana Opštine Plužine ("Službeni list
Crne Gore – opštinski propisi br. 32/12) opština
PlužineDIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE⁴PROJEKAT ORGANIZACIJE I TEHNOLOGIJE
GRAĐENJAAUTOR PROJEKTA⁵

MARKO RADOVIĆ, spec.sci.građ.

PROJEKTANT⁶

BUILDIN D.O.O. PODGORICA

ODGOVORNO LICE⁷

IVANA IVANOVIĆ, spec.app.građ.

VODEĆI PROJEKTANT⁸

MARKO RADOVIĆ, spec.sci.građ.

ODGOVORNI PROJEKTANT⁹

IVANA IVANOVIĆ, spec.app.građ.

SARADNICI NA PROJEKTU¹⁰LAZAR BOŠKOVIĆ, spec.sci.građ.
MIRKO RADULOVIĆ, spec.app.građ.
MLADEN TOMAŠEVIĆ, spec.sci.građ.¹ Naziv/ime investitora² Naziv objekta koji se gradi³ Mjesto gradnje, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska opština, katastarska parcela⁴ Idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat, projekat izvedenog stanja, projekat održavanja⁵ Ime i prezime autora projekta⁶ Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio tehničku dokumentaciju, adresa⁷ Ime i prezime odgovornog lica u privrednom društvu ili pravnom licu ili ime i prezime preduzetnika⁸ Ime i prezime vodećeg projektanta⁹ Ime i prezime odgovornog projektanta¹⁰ Ime i prezime saradnika na izradi dijela tehničke dokumentacije

SADRŽAJ

KNJIGA 1 – OPŠTA DOKUMENTACIJA

KNJIGA 2 – PROJEKTNİ ZADATAK

PODLOGE ZA IZRADU TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

KNJIGA 3.1 – PROJEKAT GEOTEHNIČKIH ISTRAŽIVANJA

KNJIGA 3.2 – ELABORAT GEOTEHNIČKIH ISTRAŽIVANJA

KNJIGA 4 – GEODETSKE PODLOGE

GRAĐEVINSKI PROJEKTI

KNJIGA 5 – IDEJNO RJEŠENJE TRASE I OBJEKATA

KNJIGA 6.1 – GLAVNI PROJEKATSAOBRAĆAJNE INFRASTRUKTURE

KNJIGA 6.2 – GLAVNI PROJEKAT GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA

- DIO A - POTPORNİ ZİDOVI

- DIO B – ZAŠTİTA KOSİNA

KNJIGA 7 – GLAVNI PROJEKAT SAOBRAĆAJNE SIGNALİZACIJE I PUTNE OPREME

OSTALI PROJEKTI I ELABORATI

KNJIGA 8 – HİDROLOŠKO HİDRAULİČKA ANALIZA

KNJIGA 9 – GLAVNI PROJEKAT OSMATRANJA TLA I OBJEKATA U TOKU GRAĐENJA I EKSPLOATACIJE

KNJIGA 10 – GLAVNI PROJEKAT ORGANİZACIJE I TEHNOLOGIJE GRAĐENJA

KNJIGA 11 – PROJEKAT ZAŠTİTE OD POŽARA

KNJIGA 12 – ELABORAT ZAŠTİTE NA RADU

KNJIGA 13 – ZBIRNI PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA

KNJIGA 14 – PROJEKAT EKSPROPRIJACIJE

SADRŽAJ –KNJIGA 10 – GLAVNI PROJEKAT ORGANIZACIJE I TEHNOLOGIJE GRAĐENJA

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA:

1. Tehnički izvještaj
2. Podloge za izradu projekta organizacije i tehnologije građenja
3. Terenski i lokalni uslovi
4. Predlog tehničko - tehnološkog rješenja izgradnje objekta
5. Preliminarno rješenje snabdijevanja resursima
6. Orjentaciona rješenja za pripremne radove
7. Procjena trajanja radova sa dinamičkim planom resursa
8. Predmjer i predračun radova
9. Procjena toka finansijskih sredstava
10. Opšti elaborat o uređenju gradilišta

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA:

- Mrežni plan
- Paralelni plan - Gantogram
- Šema gradilišta

1. TEHNIČKI IZVJEŠTAJ

Projektovana saobraćajnica predstavlja dionicu magistralnog puta M-3 Plužine – Nikšić dužine cca 7,3 km, od lokaliteta Seljani do lokaliteta Zaborje.

Trasa prati postojeću saobraćajnicu, osim na lokalitetima sa složenim ili krivinama velike dužine kružnih lukova, na kojima je izvršena izmjena postojeće geometrije magistralnog puta, radi eliminisanja istih.

Svi pritupni putevi bez obzira na rang, povezani su sa magistralnim putem formiranjem površinskih trokrakih raskrsnica u nivou, pri čemu su u zoni raskrsnica dodate trake za lijeva skretanja na sporedne putne pravce.

- Podloge za izradu projekta organizacije i tehnologije građenja

U okviru ovog poglavlja dat je kratak osvrt na urađenu tehničku dokumentaciju koja je urađena na nivou glavnog projekta i ukratko su opisana usvojena rješenja.

Izvršena je analiza terenskih uslova i lokalnih prilika kroz koju su sagledani geografski, topografski, seizmički, hidrološki, saobraćajni uslovi i uslovi fundiranja. Posebno su analizirani klimatsko – meteorološki uslovi na osnovu višegodišnjih podataka iz RHMZ, pri čemu su uzete srednje vrijednosti za taj period, tako da je na osnovu njih izvršen proračun mogućeg fonda radnog vremena za zemljane, betonske i asfalterske radove.

- Predlog tehničko – tehnološkog rješenja izgradnje objekta sa procjenom potrebne mehanizacije

Predlog tehničko–tehnološkog rješenja izgradnje objekta sa procjenom potrebne mehanizacije, dat je na osnovu konstruktivnog sistema, vrste radova i mehanizacije koja se upotrebljava za izvršenje pojedinih pozicija rada, tehničkih propisa i standarda koji važe u građevinarstvu.

- Preliminarno rješenje snabdijevanja resursima

Sagledavajući izvore resursa u bližoj okolini lokacije na kojoj se izvode radovi, ukazano je na neke od mogućnosti nabavke i eksploatacije pojedinih resursa potrebnih za izgradnju.

- Orjentaciona rješenja za pripremne radove

U okviru ovog poglavlja dat je opis svih predviđenih sadržaja privremenog gradilišta, a to su: kancelarijske prostorije kontejnerskog tipa sa potrebnom opremom, garderobe kontejnerskog tipa, gradilišne trpezarije montažno – demontažnog tipa, skladišta alata, sitne opreme i manjih količina materijala kontejnerskog tipa, deponije oplata sa radnim prostorom, deponije armature, deponija cijevi, stražarska kućica, gradilišna saobraćajnica i gradilišne pokretne WC kabine. Svi objekti privremenog gradilišta, prikazani su na šemi organizacije gradilišta.

- Procjena trajanja radova

Na osnovu količina radova iz raspoložive tehničke dokumentacije, kao i na osnovu procijenjenih građevinskih normi vremena za radnu snagu i mehanizaciju, dat je procjena trajanja svih aktivnosti.

Dinamički plan izvršenja radova urađen je tehnikom mrežnog planiranja, na osnovu čega je dobijen mrežni plan i paralelni plan–Gantogram.

Trajanje izgradnje objekta dobijeno je uz pretpostavku obezbjeđenja kapaciteta (radna snaga, mehanizacija i materijal), za izvođenje oko 870 m³/dan iskopa, za ugradnju oko 215 m³/dan nasipa, oko 180 m³/dan tampona, oko 120 m³/dan betonskih ivičnih traka ili rigola, za ugradnju oko 5 m³/dan betona za zidove i oko 700 t/dan habajućeg sloja asfalta, te je utvrđeno da je za izgradnju objekta potrebno 465 radnih dana ili 18 kalendarskih mjeseci.

- Procjena utroška finansijskih sredstava

Na osnovu dinamičkog plana izvršenja radova i predračuna radova, izvršena je procjena utroška finansijskih sredstava i prikazana kao mjesečni i kumulativni finansijski plan realizacije sredstava, a sve u cilju sagledavanja utroška finansijskih sredstava tokom izgradnje objekta.

Ukupni troškovi rekonstrukcije predmetne dionice iznose 15.627.377,13 EUR sa PDV-om.

Prosječno mjesečno ulaganje finansijskih sredstava je 868.187,62 EUR-a sa PDV-om, dok je težište ulaganja u XII mjesecu izgradnje.

- Opšti elaborat o uređenju gradilišta

Opštim elaboratom o uređenju gradilišta obuhvaćeni su: predlog šeme organizacije gradilišta, šema obezbjeđenja radova saobraćajnom signalizacijom, opis mjera zaštite na radu, organizacija pružanja prve pomoći i transporta do najbliže zdravstvene ustanove i uputstvo za način izvođenja i mjere zaštite radnika i okoline pri obavljanju specifičnih radova.

Odgovorni projektant,

Ivana Ivanović, spec.app.građ.

2. PODLOGE ZA IZRADU PROJEKTA ORGANIZACIJE I TEHNOLOGIJE GRAĐENJA

Osnovnu podlogu za izradu projekta organizacije i tehnologije građenja za ovaj nivo, predstavlja glavni građevinski projekat rekonstrukcije magistralnog puta M-3 Šćepan Polje (granica sa BiH) - Plužine - Jasenovo polje - Nikšić, dionica Seljani – Zaborje, urađen prije izrade ovog projekta.

U nastavku je dat opis tehničkih rješenja cjelina koje čine izgradnju predmetnog objekta.

2.1 Trasa

Dužina dionice Seljani – Zaborje koja je obuhvaćena rekonstrukcijom iznosi cca 7,3 km. Trasa prati postojeću saobraćajnicu, osim na lokalitetima sa složenim ili krivinama velike dužine kružnih lukova, na kojima je izvršena izmjena postojeće geometrije magistralnog puta, radi eliminisanja istih.

U situacionom planu, horizontalna geometrija trase je projektovana kroz 15 krivina, na način da zadovoljava minimalne propisane veličine za računsku brzinu od 80km/h. Kolovozna traka se sastoji od dvije saobraćajne trake širine po 3.50m, izuzev dijela trase sa trakom za spora vozila i zona raskrsnica gdje su formirane trake za lijeva skretanja, kako bi se obezbijedio neometani kontinuitet saobraćaja na trasi zbog eventualnih skretanja sa glavnog na sporedne putne pravce.

Traka za spora vozila je predviđena od km 43+654.699 do km 45+427.618 u dužini od 1.77km, i ista je širine 3.50 m, dok su trake za lijeva skretanja predviđene u širini min 3.25m.

Predviđena je izgradnja obostranih asfaltnih ivičnih traka širine 0.35m, dok je na strani bankine, uz asfaltnu ivičnu traku predviđena betonska trakama širine 20cm, radi dodatne zaštite asfaltnih slojeva od degradacije prouzrokovane slabijim održavanjem, silaskom vozila, slijeganjem bankina, formiranjem denivelacije usljed spiranja, pojave vegetacije i sl.

Svi pritupni putevi bez ozbira na rang, povezani su sa magistralnim putem formiranjem površinskih trokrakih raskrsnica u nivou, pri čemu su u zoni raskrsnica dodate trake za lijeva skretanja na sporedne putne pravce.

Posebna pažnja je posvećena raskrsnici za memorijalni kompleks »Dola«, kod koje utvrđeno da ista predstavlja kritično mjesto zbog nedovoljne dužine preglednosti u okviru postojećeg stanja. Shodno tome, umjesto složene C krivine formirana je krivina radijusa $R=395m$ i trokraka površinska raskrsnica sa posebnim trakama za kanalsanje saobraćaja, na koji način je uvedena traka za lijeva skretanja iz smjera Seljana ka Zaborju, kao i trake za isključenje i uključenje iz smjera Zaborja ka Seljanima.

Minimalni poprečni nagib svih asfaltnih površina iznosi 2.5%. Vitoperenje kolovoza izvršeno je oko osovine svih puteva. Minimalni nagib rampe vitoperenja je 0.3%, dok je maksimalna rampa vitoperenja na prelazi maksimalnih 1%.

Odvodnjavanje je predviđeno otvorenim sistemom vođenja atmosferskih i drugih voda, na način što su uz ivicu kolovoza na strani kosina usjeka predviđene rigole širine 0.75m, a na pojedinim mjestima uz ivicu kolovoza u dijelu bankina, predviđena je izgradnja betonskih ili zemljanih kanala u zavisnosti od podužnog pada, koji se uvode u betonske propuste i vrtače.

Usvojena kolovozna konstrukcija glavne trase je:

Donji noseći sloj od nevezanog materijala (0-63mm, d=25cm), (0-31.5mm, d=15cm)		min 40cm
BNS 22s		2x6cm
AB-11s		4cm

Usvojena kolovozna konstrukcija pristupnih puteva je:

Donji noseći sloj od nevezanog materijala (0-63mm, d=20cm), (0-31.5mm, d=10cm)		min 30cm
BNS 22s		6cm
AB-11s		4cm

2.2 Objekti na trasi

Projektovano je 10 armirano-betonskih konzolnih zidova ispod nivelete puta. Za sve zidove je usvojen isti tip konzolnog armirano-betonskog zida. Lice zida je u nagibu, dok je strana zida prema zasipu vertikalna. Temelji su projektovani kao ploče na tlu, različitih debljina u zavisnosti od visine zida. Ispod temelja predviđen je libažni sloj od nearmiranog betona C 12/15 debljine 10cm. Nasip iza zidova izvodi se u slojevima d=20÷30cm, od ocjeditog materijala iz iskopa, uz obavezno nabijanje mašinskim putem. Projektovana dubina fundiranja svih zidova je minimum 1.00m, prema preporukama iz geotehničkog elaborata.

Odvodnjavanje zasipa iza zida se vrši preko PVC cijevi (barbakana) Ø100 mm, postavljenih na podužnom rastojanju od cca. 2.0 m. Zidovi visine do 4 m imaju jedan red barbakana, dok zidovi visine preko 4 m imaju dva ili više redova barbakana.

2.3 Zaštita kosine

Projektom je predviđena zaštita kosina visećim heksagonalnim pocinčanim mrežama sa tegovima. U zoni kosina, većih od 6m predviđene su berme širine 3m radi održavanja i skupljanja eventualno osutog materijala iza mreža. Sve kosine visine preko 8m imaju predviđenu bermu na visini od maksimalnih 8m.

Dionica od PR 332 do PR372, definisana je kao dionica sa kosinama formiranim u krečnjacima visine do 15m, sa nepovoljnim padom slojeva i pukotina, iz kojeg razloga su iste projektovane sa bermom širine 3.50 m, i to donja kosina visine do 8m u nagibu 2:1, a gornja kosina visine do 7m u nagibu 1.5:1.

Zbog nepovoljne orijentacije slojeva koji zajedno sa upravnim pukotina dijele stijensku masu na blokove metarskih dimenzija koji su uslovno stabili i nestabilni, projektovana je zaštita kosina ankerima.

Predviđena je zaštita kosine sistemskim ankerisanjem SDA (samobušecći ankeri tipa IBO, TITAN i sl.) uz nosivu mrežu tipa „MENAMAG“/„TECCO“ ili slično, kao i dodatnu putarsku mrežu. Projektovani ankeri su dužine 4 m i ugrađuju se u cik-cak rasporedu na rastojanju od 3m. Zaštitna nosiva mreža fiksirana je jednim redom SN ankera dužine 1.5 m na rastojanju od 2m. Zaštitnu nosivu mrežu treba prepustiti duž prirodne kosine, odnosno berme (donja kosina) u dužini od min 1.5m.

Dužina poteza na kojem je projektovano sistemsko ankerisanje kosine iznosi 405m, sa ukupno 686 SDA ankera i 351 SN ankerom.

3. TERENSKI I LOKALNI USLOVI

U okviru ovog poglavlja, izvršena je analiza sljedećih uslova:

3.1 Geografski, geomorfološki, geološki, hidrološki, seizmički i saobraćajni uslovi

- Geografski položaj

Dionica magistralnog puta prolazi kroz KO Seljani, KO Rudinice i KO Miljkovac i predstavlja dio magistralnog puta M-3 Šćepan Polje (granica sa BiH) - Plužine - Jasenovo polje – Nikšić.

- Geomorfološka, geološka i hidrogeološka svojstva terena

Šire područje istraživanja izgrađuju krečnjaci, dolomitični krečnjaci, laporoviti krečnjaci i dolomiti, slojevite, bankovite i masivne tekture. Oni grade podlogu i zaleđe lokacije. Preko krečnjaka u ravnijem dijelu terena (Zaborje) su nataloženi glacijalni (gl) sedimenti a mjestimično u uvalama i vrtačama su deluvijalni (dl) sedimenti, kvartarne starosti koji su predstavljeni šljunkovima, pijeskovima, drobinom i glinom.

Na osnovu litološkog sastava terena, hidrogeoloških svojstava i funkcija stijenskih masa u sklopu terena, te poroznosti na predmetnoj lokaciji su zastupljene dobropropusne stijene pukotinske i karstne poroznosti, dok je u Zaborju prisutan zbijeni tip izdani intergranularne poroznosti. Vode cirkulišu kroz pukotine i kaverne prema nižim kotama odnosno prema Komarnici gdje ističu preko sistema izvora i vrela. Na trasu puta podzemne vode faktički nemaju uticaja pošto se kompletno infiltriraju u podzemlje preko sistema otvorenih pukotina, kaverni i karstnih kanala.

Od savremenih geodinamičkih procesa i pojava na terenu su prisutni procesi planarne erozije te proces karstifikacije a u manjem obimu osipanja i odronjavanja. Planarnom erozijom je obuhvaćen kompletan teren. Ovoj eroziji su podložni površinski tanki deluvijalni sedimenti koji se spiraju i odnose prema nižim kotama i u najmanjoj mjeri površinski degradirani dio čvrstih stijena. Proces osipanja i manjeg odronjavanja su izraženi kod osnovne stijene, na kosinama postojećeg puta. Osipanje i sitno odronjavanje je prisutno uglavnom na svim kosinama veće visine (preko 3.0 m). Na kompletnoj dionici je generalno povoljna orijentacija slojeva, padaju u kosinu odnosno u brdo pod uglovima od 10 do 350, dok je na potezu od profila 300 do profila oko 435 pad slojeva nepovoljan, padaju prema putu pod uglovima od 15 do 300.

U inženjerskogeološkom pogledu na osnovu dosadašnjeg poznavanja terena, obilaska predmetne trase, detaljnog inženjerskogeološkog kartiranja terena i istražnog bušenja, razlikujemo 4 jedinice i to nasip i deluvijum na površini a slojevite i bankovite krečnjake u podlozi. U jednom dijelu terena se javljaju i glacijalni sedimenti ali van predmetne trase ali u okviru inženjerskogeološke karte terena.

- Seizmička svojstva terena

Prema Karti seizmičke regionalizacije Crne Gore 1:100 000 i na osnovu seizmogeoloških podoga za seizmičku mikrorejonzaciju urbanog područja Nikšića sa Grahovom, trasa pripada zoni sa osnovnim stepenom seizmičkog intenziteta od 8 MCS skale. Seizmički parametri su:

$t = 50 \text{ god.}, I = \text{VIII}, a_{\max} = 0.07, k_s = 0.04,$

$t = 100 \text{ god.}, I = \text{VIII}, a_{\max} = 0.09, k_s = 0.05,$

$t = 200 \text{ god.}, I = \text{VIII}, a_{\max} = 0.11, k_s = 0.06.$

U skladu sa EUROKOD 8 (EC8): Projektovanje seizmički otpornih konstrukcija - Nacionalni aneks, maksimalno ubrzanje tla za povratni period od 475 godina je 0.157.

- Saobraćajni uslovi

Imajući u vidu da predmetna dionica predstavlja dio magistralnog puta, to su i saobraćajni uslovi u smislu pristupa gradilištu, povoljni.

3.2 Klimatski i meteorološki uslovi

Za definisanje mogućeg fonda radnog vremena korišćeni se podaci Hidrometeorološkog zavoda Crne Gore za lokaciju Plužina. Klima na ovom području je kontinentalna sa kratkim i svježim ljetima, a zime duge i oštre, sa čestim mrazovima i niskim temperaturama, koje naglo opadaju sa visinom.

Srednja maksimalna temperatura vazduha na području Plužina i okoline, kreće se od 2°C u januaru do 31°C u julu, a na godišnjem nivou srednja godišnja temperatura je 12-15°C. Temperatura se vrlo rijetko penje iznad 30°C, a takođe vrlo rijetko se spušta ispod -10°C.

Godišnja količina kiše na području Plužina i okolini kreće se od 41,8 l/m² u julu do 190,5 l/m² u novembru, odnosno ukupna srednja godišnja količina padavina iznosi 1467,1 l/m². Prosječna godišnja čestina padavinskih dana sa mjerljivom visinom padavina od najmanje 0,1 mm, iznosi 125 dana odnosno 34,25% od ukupnog broja dana u godini. Najviše dana sa padavinama je u decembru i januaru – 64%, dok je najmanje dana sa padavinama u periodu od avgusta do septembra – 42%.

U toku zimskih mjeseci veća je vjerovatnoća padavina u vidu snijega, dok je u periodu ljetnih mjeseci to samo kiša. Prosječna godišnja visina padavina je oko 900mm.

Najveću učestalost javljanja u ovom području imaju sjeverni i sjeverozapadni vjetar (W i NW), a najmanju sjeveroistočni vjetar (NE). U toku godine, vrijednost brzine vjetra varira od 0m/s do 4m/s, maksimalna vrijednost koja se rijetko prelazi je 10m/s. Jak vjetar (jačine iznad 6 B) javlja se vrlo rijetko i to u zimskim mjesecima i junu i julu. Prosječna godišnja učestalost dana sa jakim vjetrom je 10 dana.

Ograničavajući faktori koji su uzeti u obzir za određivanje mogućeg godišnjeg fonda radnog vremena su prosječna dnevna temperatura vazduha manja od 5° C, količina padavina veća od 10 lit/m² i brzina vjetra veća od 9 m/s.

Rekonstrukcija magistralnog puta M-3 Plužine-Nikšić, dionica Seljani-Zaborje

Mjesec	Broj kalendarskih dana	Broj nedjelja i praznika	KLIMATSKI USLOVI			UKUPNO (4)+(5)+(6)	Nedjelje i praznici sa nepovoljnim vremenskim uslovima			UKUPNO (8)+(9)+(10)	Broj dana simultanog dejstva nepovoljnih vremenskih uslova			UKUPNO (12)+(13)+(14)	UKUPNO (11)+(15)	BETONSKI I ASFALTERSKI RADOVI		ZEMLJANI RADOVI	
			Temperat. vazduha	Padavine	Vjetar		Temperat. vazduha	Padavine	Vjetar		p>10 lit/m² w>9 m/s	p>10 lit/m² t< 5 °C	t< 5 °C w>9 m/s			Neradni dani	Radni dani	Neradni dani	Radni dani
			t < 5 °C	p > 10 lit/m²	w > 9 m/s		t < 5 °C	p>10 lit/m²	w>9 m/s		((5)/(2))* (6)	((5)x(2))* (8)	((6)x(2))/(4)			(3)+(7)-(16)	(2)-(17)	(3)+(5)-(9)	(2)-(19)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
I	31	8	29	9	1	39	8	1	2	11	0	8	1	4	15	32	-1	16	15
II	28	4	25	7	1	33	4	1	1	6	0	3	1	4	10	27	1	10	18
III	31	5	16	8	0	24	5	1	1	7	0	2	0	2	9	20	11	12	19
IV	30	7	5	8	0	13	5	1	1	7	0	2	0	2	9	11	19	14	16
V	31	6	0	9	0	9	2	1	0	3	0	0	0	0	3	12	19	14	17
VI	30	4	0	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	10	20
VII	31	6	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	22	9	22
VIII	31	5	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	23	8	23
IX	30	4	0	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	10	20
X	31	5	2	9	0	11	2	1	1	4	0	1	0	1	5	11	20	13	18
XI	30	4	15	9	0	24	4	1	1	6	0	1	0	2	8	20	10	12	18
XII	31	4	29	9	1	39	4	1	1	6	0	1	1	2	8	35	-4	12	19
SUM	365	62	121	86	3	210	34	8	8	50	1	18	3	17	67	205	160	140	225

Napomena: Subote su usvojene kao radni dani. Rad će se odvijati u jednoj smjeni sa 10-časovnim radnim vremenom.

Ukupan fond radnih sati za betonske i asfaltnerske radove iznosi: 160 x 10 = 1600 h

Ukupan fond radnih sati za zemljane radove iznosi: 225 x 10 = 2250 h

Prilog 1 - Proračun mogućeg fonda radnog vremena za zemljane, betonske i asfaltnerske radove

4. PREDLOG TEHNIČKO - TEHNOLOŠKOG RJEŠENJA IZGRADNJE OBJEKTA

Radi obezbijedenja racionalne izgradnje uz minimalna ulaganja i što manje živog rada, neophodno je definisati metode i tehnologiju građenja objekta.

4.1. Izvođenje radova na trasi

- U okviru pripremnih radova treba izvršiti rasčišćavanje terena, odstranjivanje grmlja, šiblja, sječu drveća sa kresanjem grana, sječenje stabala na propisnu dužinu i vađenje panjeva, kao i odvoz uklonjenog materijala na deponiju.
- Iskop treba obavljati upotrebom mehanizacije i drugih sredstava, i drugih sredstava zavisno od vrste tla. Treba uzeti u obzir mehaničko guranje, odnosno utovar materijala, te prevoz do mjesta upotrebe, odnosno do deponije sa istovarom. U svakoj fazi rada mora biti omogućeno efikasno odvođenje. Nagibe kosina u iskopu treba uraditi po projektu i voditi računa da ne dođe do potkopavanja, poremećaja ravnoteže ili oštećenja kosina iskopa. U slučaju prekopavanja planuma, zabranjuje se svaka popravka vraćanjem i sabijanjem sloja, već se mora planum formirati na nivou prekopa, drenaže po potrebi produbiti, a donja podloga izraditi u povećanoj debljini s tim da viškovi rada izazvani prekopavanjem padaju na teret Izvođača. Prije i za vrijeme rada treba na svim promjenama u iskopu odnosno kvalitetu materijala, uzeti odgovarajuće uzorke za ispitivanje upotrebljivosti materijala za namjenu za koju će se upotrebljavati. Pri upotrebi eksploziva potrebno je postupati u smislu pozitivnih propisa za takve radove, pri čemu treba paziti na odgovarajuće rukovanje eksplozivom i osiguranje okoline, objekata, saobraćajnica i ljudi. Pri miniranju, kao i pri samom izvođenju radova na iskopima, treba po mogućnosti svesti na minimum sve uticaje koji bi prouzrokovali ometanje saobraćaja, ljudi i okoline pri čemu treba postaviti svu potrebnu saobraćajnu i sigurnosnu signalizaciju.
- Privremene deponije materijala iz iskopa koji će se koristiti za izradu nasipa, mogu se formirati na pogodnim lokacijama uz trasu saobraćajnice.
- Uređenje podtla uključuje pripremu temeljnog tla za građenje nasipa i obuhvata zbijanje, eventualno razrivanje, radi sušenja ili kvašenja prirodnog tla. U slučaju da je sastav tla - podtla nasipa takav da se na njemu ne može direktno izrađivati nasip (zasićena tla, tla organskog porijekla i slično), potrebno je prije izrade nasipa, slabonosivi materijal (nekvalitetni materijal) u podtlu, zamijeniti drugim materijalom koji ima povoljne geomehničke osobine. Po izvršenom planiranju, potlo treba zbiti u punoj širini odgovarajućim sredstvima za zbijanje.
- Rad na izradi nasipa obuhvata nasipanje, razastiranje, grubo odnosno fino planiranje, sušenje ili kvašenje i zbijanje materijala u nasipu prema dimenzijama određenim u projektu. U nasip se ne može ugrađivati materijal koji bi vremenom zbog biohemijskog djelovanja promijenio svoje fizičko – mehaničke osobine. Materijal za izradu nasipa može se dobiti iz usjeka na trasi ili iz pozajmišta pod uslovom da nije osjetljiv na prisustvo vode. U poprečnom smislu, svaki pojedini sloj mora imati jednostrani nagib od 2 do 5%, radi odvođenja atmosferske vode. Pri navoženju, prelazi transportnih sredstava moraju biti što ravnomjernije raspoređeni po čitavoj širini planuma. Visina pojedinog razastrtog sloja mora biti u skladu sa efektom zbijanja po dubini upotrijebljenog sredstva za zbijanje, vrstom nasipnog materijala i segregacijskim pojavama, ali ne veća od 30 cm u rastresitom stanju. Ukoliko postoje zahtjevi i mogućnosti za ugrađivanje nasipa u slojevima debljine veće od 30 cm, stvarna debljina razastrtog sloja nasipa dokazuje se na probnoj dionici uz saglasnost Nadzorne službe. Svaki sloj nasipa mora biti nabijen u punoj širini odgovarajućim mehaničkim sredstvom, pri čemu zbijanja treba izvoditi od ivice prema sredini. Sva nepristupačna mjesta za mehanizaciju ili mjesta gde bi upotreba teških sredstava za

nabijanje iz drugih razloga bila neprikladna (nasipanje iza objekta, potpornih zidova, itd.), treba nabijati drugim pogodnim sredstvima ili metodama. Prije početka zbijanja, materijal svakog sloja mora biti usitnjen, izmiješan, ovlažen ili prosušen do vlažnosti kod koje se upotrijebljena vrsta materijala može nabiti do zahtijevane zbijenosti. Ukoliko se nakon nabijanja i kontrole kvaliteta ne nastavlja odmah s nasipanjem sledećeg sloja, već se nastavlja s nasipanjem posle dužeg vremenskog perioda, prije nasipanja treba ponovo kontrolisati kvalitet zbijenosti već izvedenog sloja. Nasipanje se mora izvoditi tako da slojevi u uzdužnom smislu budu po mogućnosti horizontalni i tako da se izbegnu nagli visinski prelazi među slojevima razne visine, a izvedu se pod nagibom kod kojih se još može provesti propisno zbijanje. Rad na nasipanju biće prekinut u svako doba kad nije moguće postići zadovoljavajuće rezultate, naročito zbog kiše, ili nekih drugih atmosferskih nepogoda. Materijal nasipa ne smije se ugraditi na smrznute površine, snijeg i led. Kada je nagib terena od 20 do 30%, mora se vršiti stepenasto zasijecanje terena prilikom izrade nasipa i to u širini od 1 – 1,5 m. Strane stepenastih zasjeka treba da budu u nagibu 2:1. Kada je nagib terena veći od 30%, stepenaste zasijeke izvoditi neprekidno, a kada je nagib terena između 20% i 30% treba obezbijediti 1m međuprostora. Poprečni nagib stepenastih zasjeka treba da iznosi 3% niz padinsku stranu. Završni sloj zemljanog nasipa u debljini od 30-50 cm treba po mogućnosti izraditi od kamenih ili šljunkovitih materijala iz pozajmišta, a prema uputstvu Nadzornog organa.

- Uređenje posteljice obuhvata uređenje planuma donjeg stroja u usjecima, zasjecima i nasipima, s grubim i finim planiranjem i nabijanjem materijala posteljice uz eventualno kvašenje. Ne smije se graditi za vrijeme djelovanja mraza, kao i u slučaju da na planumu nižeg sloja (podtla nasipa), postoji sloj leda ili snijega, odnosno ako je niži sloj smrznut. Razastiranje, planiranje i zbijanje vrši se mašinski. Zbijanje izvršiti odgovarajućim sredstvima za zbijanje koherentnih materijala. Cjelokupna širina posteljice – planuma mora biti mehanički ili hemijski stabilizovana. Iskopani ili nasuti i razastrti materijal za posteljicu mora se odmah nabiti. U slučaju da je već zbijena posteljica – planum duže vrijeme izložen vremenskim nepogodama ili na neki drugi način oštećena, Izvođač je dužan dovesti je ponovo u stanje zahtijevano tehničkim uslovima. Planum završnog sloja donjeg stroja mora biti izravnat tako da se dozvoljavaju maksimalna odstupanja od mjerne ravni 30 mm. Kote površine završnog sloja posteljice na bilo kojem mjestu mogu odstupati od projektovanih najviše za ± 30 mm. Kote pojedinih mjernih mjesta treba odrediti nivelmanski.

- Donji noseći sloj se izvodi od drobljenog kamenog materijala granulacije 0-63mm u sloju debljine $d=25$ cm na trasi, a $d=20$ cm na priključcima i granulacije 0-31.5 mm u sloju debljine $d=15$ cm na trasi, a $d=10$ cm na priključcima. Pozicija obuhvata nabavku, dovoz, ugrađivanje, grubo i fino razastiranje, eventualno kvašenje, te zbijanje nosećeg sloja. Materijal se mora razastrti u podužnom pravcu u nagibu kao projektovani nagib nivelete, a u poprečnom smislu mora imati nagib dat projektom, potreban za odvodnjavanje atmosferske vode. U radu treba paziti da ne dođe do segregacije materijala. Sabijanje se vrši odgovarajućim valjcima u punoj širini, od niže ivice ka višoj. Vozila sa blatnim točkovima ne smiju se voziti po razastrtom ili sabijenom materijalu. Materijal za donji noseći sloj ne smije se ugrađivati preko smrznute površine, niti se smije ugrađivati preko sloja snijega i leda. Kote planuma nosećeg sloja na proizvoljnom mjestu mogu odstupati za ± 10 mm. Ravnost planuma mjeri se kanapom ili krstovima na proizvoljnom mestu, a odstupanja od mjerne ravni mogu biti najviše 10 mm u bilo kom pravcu.

- Asfalterški radovi se izvode finišeom i odgovarajućom garniturom valjaka. Proizvodnja asfaltne mješavine se vrši mašinskim putem u postrojenju za proizvodnju asfaltne mješavine. Prije početka radova Izvođač je obavezan da izradi u ovlaštenoj laboratoriji projekat prethodne asfaltne mješavine u svemu saglasan sa zahtjevima tehničkih uslova.

Izrada bitumeniziranog nosećeg sloja BNS-22 obuhvata nabavku materijala, spravljanje po vrućem postupku, razastiranje, ugradnju i zbijanje asfaltne mješavine od mineralnog materijala i bitumena u sloj debljine $d=2 \times 6$ cm na glavnoj trasi i $d=6$ cm na pristupnim putevima. Sastavni

materijali za izradu nosećeg sloja su kameno brašno, drobljeni karbonatni kameni materijal 0/4; 4/8; 8/16; 16/22 mm i vezivo Bit 50/70. U asfaltnoj mješavini učešće bitumena treba biti orijentaciono 3,5%. Tačan sadržaj bitumena utvrdiće se u prethodnom sastavu asfaltne mješavine. Temperatura asfaltne mješavine na mjestu ugrađivanja ne smije da bude niža od 145°C i viša od 175°C. Podloga se prije nanošenja asfaltnog sloja mora isprskati vezivnim sredstvom. Količina emulzije za prskanje zavisi od stanja podloge i treba je prilagoditi svakom stanju posebno. Informativna količina emulzije treba da bude oko 0,5 kg/m² za bitumeniziranu podlogu, odnosno oko 0,7 kg/m² za nezvezanu podlogu. Kao vezivo može da se koristi pogodan polimer modifikovan razređen bitumen, polimer bitumenska modifikovana emulzija ili vruć polimer modifikovani bitumen. Prskanje se sprovodi tako da se formira homogeni sloj.

Završni habajući sloj izvodi se od asfalt-betona AB-11s u debljini od d=4,0 cm. Sastavni materijali za izradu habajućeg sloja su kameno brašno karbonatnog sastava, drobljena plemenita kamena sitnež 2/4mm, 4/8 mm, 8/11 mm, drobljeni pijesak 0/2 mm (karbonatni) i kao vezivo polimer-bitumen PmB 45/80-65. Optimalna količina bitumena u asfaltnoj mješavini ne bi trebalo da je manja od 5.0%, kako bi se spriječio brzi zamor asfaltnog betona. Kamena sitnež treba da je sastavljena od karbonatne stijenske mase. Nije poželjna primjena kamenog brašna od mljevene dolomitske stijene zbog slabije prionljivosti za bitumen. Na djelovima gdje površina sloja podloge odstupa od propisane visine preko 15 mm, neophodno je da izvođač izvrši popravku povećanjem sloja asfaltne mješavine asfalt betonom za habajući sloj ili skine višak u podlozi frezovanjem. Na svim poprečnim ili podužnim sastavima habajućeg sloja, nakon prekida asfaltiranja, mora se koristiti samoljepljiva šlus traka - bitumenizirani mašinski proizvedeni termoelastični profil koji se lijepi za postojeći asfaltni sloj. Primjenjuje se pri izvođenju podužnog ili poprečnog sastava habajućeg sloja, kad se radovi ne izvode u punoj širini kolovoza ili je došlo do prekida asfaltiranja. Temperatura asfaltne mješavine na mjestu ugrađivanja ne smije biti niža od 150°C i viša od 170°C.

Prije polaganja asfaltnih slojeva, podloga mora biti dobro oprana, očišćena čeličnim četkama i izduvana kompresorom, suva i ne smije biti smrznuta. Podloga se prije nanošenja asfaltnog sloja mora isprskati vezivnim sredstvom. Količina emulzije za prskanje zavisi od stanja podloge i treba je prilagoditi svakom stanju posebno. Informativna količina emulzije treba da bude oko 0,5 kg/m². Kao vezivo može da se koristi pogodan polimer modifikovan razređen bitumen, polimer bitumenska modifikovana emulzija ili vruć polimer modifikovani bitumen. Prskanje se sprovodi tako da se formira homogeni sloj. Asfaltni sloj se može ugrađivati isključivo u periodu kad su temperature vazduha veće od 5°C, bez vjetrova ili min 10°C sa vjetrom. Ugrađivanje asfaltne mješavine ne smije se obavljati kada je izmaglica ili kiša. Temperatura podloge ne smije biti niža od +5°C. Asfaltna masa može se transportovati samo u vozilima čiji je tovarni sanduk prethodno očišćen i premazan rastvorom silikonske emulzije. Upotreba nafte i naftnih derivata je zabranjena. U transportu asfaltna masa mora se pokrivati. Asfaltni sloj valja se dok se ne postigne zahtijevana zbijenost koja se kontroliše na licu mjesta izotopnom sondom.

- Izrada betonskih rigola širine b=75cm (50cm) sa zubom rigole radi se na prethodno nabijenom i ispitanom tamponskom sloju. Beton za rigole treba da bude pritiskne čvrstoće C25/30 i otporan na dejstvo mraza i soli. Podloga rigola treba da bude zbijena do minimalne vrijednosti $M_s=80\text{MN/m}^2$, mjereno kružnom pločom Ø30cm. Mogu se izvoditi na licu mjesta u punom profilu, prefabrikovanim elementima na podlozi od betona ili sa betonskim ivičnjacima i pločom betoniranom na licu mjesta. Treba ih izvoditi u kampadama na dužinama od 3 do 5m, koje se razdvajaju razdjelnicama sa krovnom lepenkom i zalivaju masom za zalivanje. Ukoliko se rade u prethodno izrađenoj oplati, ona mora biti ukrućena i otporna na vitoperenje. Beton se u oplatu ugrađuje vibriranjem. Površina betona mora biti ravna.

- Ugradnja betonskih ivičnih traka dimenzija 20x20cm se vrši na prethodno nabijenom i ispitanom tamponskom sloju. Beton za ivične trake treba da bude pritiskne čvrstoće C25/30 i otporan na dejstvo mraza i soli. Podloga ivičnih traka treba da bude zbijena do minimalne vrijednosti $M_s=80\text{MN/m}^2$, mjereno kružnom pločom Ø30cm. Mogu se izvoditi na licu mjesta,

u kampadama na dužinama od 3 do 5m, koje se razdvajaju razdjelnicama sa krovnom lepenkom i zalivaju masom za zalivanje.

- Podrigolske drenaže se izrađuju polu- perforiranim cijevima Ø200mm na podlozi od betona ili visoko plastičnih gline. Podlogu treba izvesti po izradi rova u punoj dužini, u nagibu od stranica rova ka osovini cijevi. Glinoviti materijal treba ugrađivati u slojevima debljine 10cm i zbijati do zbijenosti od 95% od Proktorovog opita. Cijevi mogu biti betonske ili plastične i treba da budu perforirane na gornjoj polovini cijevi, i u slučaju da perforacija nije dovoljna, Nadzorni organ može zahtijevati dodatno perforiranje. Cijevi se polažu tako da je donji dio čitavom dužinom postavljen u podlozi od betona ili visoko plastične gline. Krajevi komada drenažnih cijevi (sastavi) se ne zalivaju, osim na ulazu u šahte i slično. Cijevi treba polagati tako da se spriječi zadržavanje mulja u već ugrađenim cijevima. Ispust cijevi iz trupa puta uključuje i obaveznu izradu glave ispusta.

- Izrada betonskih kanala vrši se na prethodno nabijenom i ispitanom tamponskom sloju i sloju mršavog betona klase C12/15. Beton za kanale treba da bude pritisne čvrstoće C25/30 i otporan na dejstvo mraza i soli. Podloga kanala treba da bude zbijena do minimalne vrijednosti $M_s=80\text{MN/m}^2$, mjereno kružnom pločom Ø30cm. Treba ih izvoditi u kampadama na dužinama od 3 do 5m, koje se razdvajaju razdjelnicama sa krovnom lepenkom i zalivaju masom za zalivanje. Beton se u oplatu ugrađuje vibriranjem. Površina betona mora biti ravna.

- Izrada betonskih cjevastih propusta Ø1000mm i Ø1500mm, vrši se na sloju mršavog betona klase C16/20. Polaganje betonskih cijevi za propuste počinje se na nizvodnoj strani. Kad su cijevi položene, posle predhodnog čišćenja i kvašenja vodom, vrši se obrada sastava iznutra i spolja kao i oblaganje cijevi betonom C25/30. Ugrađivanje napuklih cijevi i oštećenih elemenata nije dozvoljeno.

- Zaštita kamenih kosina koje su pri određenom nagibu same po sebi stabilne, ali površinski podložne eroziji, vrši se mrežama od pocinkovane čelične žice prečnika 3 mm, s pravougaonim ili šestougaonim otvorima 5 do 10 cm. Žice moraju biti dvostruko pocinčane, s debljinom cinčanog sloja min. 0,07 mm. Za pričvršćivanje mreže na kosini treba upotrebljavati sidra, s dvostruko pocinkovanim antikorozijskim slojem debljine 0,07 do 0,08 mm. Za pričvršćivanje mreže na obronku, osim sidra treba upotrijebiti dvostruko pocinkovane cijevi prečnika 48 mm, deblje zida 3,5 mm i debljine dvostrukog pocinkovanja min. 0,07 mm. Za viseće mreže treba upotrebljavati tegove od betona kvaliteta C16/20.

4.2. Izvođenje radova na AB zidovima

- Armirano-betonski zidovi se izvodi od betona C30/37, XC4, XF2. Temelji zidova se izvode preko sloja podlošnog betona kvaliteta C12/15 XC4, XF debljine 10 cm. Nakon izrade podlošnog sloja pristupa se postavljanju armature temelja, montaža oplata i betoniranje temelja. Zid izvan temelja se betonira u propisno izrađenoj i pripremljenoj dvostranoj oplati, koja osigurava mjere i položaj zida prema projektu, u kampadama koje su međusobno nezavisne sa pritisnutom spojnicom. Nakon postavljanja rebraste armature B500B, pristupa se ugradnji betona vibriranjem tako da ne dođe do segregacije i da površine betona nakon skidanja oplata budu ravne i glatke. Pri izradi tijela zida ugrađuju se plastične cijevi Ø100 mm za barbakane. Barbakane se postavljaju na svakoj kampadi zida na rastojanju od 200 cm, za zidove preko 4m postaviti ih u dva reda. Prostor iza zidova se nasipa filterskim materijalom od granulisanog kamena frakcije od 16-32mm, preko kojeg se izvodi nasip ocjeditim materijalom uz obavezno nabijanje mašinskim putem do postizanja modula stišljivosti $M_s=40\text{MPa}$.

Za sve betonske konstrukcije, spravljanje betona vrši se u fabrici betona a spoljni transport obavlja automikserima. Pri transportovanju gotove betonske mješavine na velike transportne daljine, obavezna je upotreba aditiva za usporavanje vezivanja iste. Svi tehnički uslovi se regulišu Projektom betona i treba ih se strogo pridržavati. Betoniranje elemenata, zavisno od njihovog položaja u konstrukciji, vrši se pumpom za beton ili direktno iz automiksera uz obradu

pervibratorima. Betonsku masu je potrebno brzo ugraditi, prije početka vezivanja betona, kako ne bi došlo do segregacije. Po završenom betoniranju, potrebno je izvršiti zaštitu betona, od toplote i sunca propisnim kvašenjem ili premazivanjem površina odgovarajućim zaštitnim sredstvima, a od vjetra i mraz, prekrivanjem filcom.

Oplate potpornih zidova moraju biti izrađene tako da su vidne površine potpuno ravne i jednoličnog izgleda. Za betoniranje betonskih potpornih zidova pripremiti i održavati u ispravnom stanju, sve skele i oplata kako bi se dobile zahtijevane uredne ravne i glatke vidljive površine i ujednačen izgled betona. Prije upotrebe površine oplata koje će biti u kontaktu sa betonskom masom premazati odgovarajućim uljem "oplatol". Za izradu skela i oplata mogu se koristiti materijali od drveta i metala. Ove elemente uskladiti i postaviti vodeći računa da se obezbijedi jednostavno ulaganje armature i kvalitetno ugrađivanje betona. Skele i oplate moraju biti pouzdano stabilne i nedeformabilne da osiguraju izradu betonskih elemenata bez deformacija. Svi spojevi moraju biti stješnjeni, da ne dopuste isticanje cementa i drugih sastojaka.

Ukoliko za to postoji mogućnost, poželjno je da se na gradilište doprema obrađena armatura, u količini koja ne iziskuje obezbjeđivanje većeg prostora za deponovanje a dovoljno da osigura kontinuitet u izvođenju radova. Armatura koja se doprema na gradilište mora biti bez korozije, a u konstruktivne elemente se mora ugraditi u svemu prema planovima armature. Glavna i podiona armatura moraju međusobno biti povezane dovoljnim brojem vezova od paljene žice i obezbijeđena dinstacerima od oplata. Montirana armatura mora se zabetonirati u roku od najviše 30 dana. Ukoliko dođe do korozije, armaturu prije betoniranja, obavezno očistiti pjeskarenjem.

4.3. Izvođenje radova na zaštiti kosina

Zaštita kosina se vrši ugradnjom samobušućih IBO ankera kapaciteta 280kN, prečnika min $\varnothing=32\text{mm}$, dužine $L=4\text{m}$ koji se postavljaju u rasteru $3\text{m} \times 3\text{m}$ („cik-cak“). Sastavni dio sidra je čelična ploča i navrtka. Sidra se buše, ugrađuju i injektiraju na predviđena mjesta na kosini kako bi se postiglo maksimalno utezanje mreže. Na postavljena, ubušena i injektirana sidra postavljaju se odgovarajuće ankerne ploče, i pritežu se po površini i na taj način dodatno prednaprežu sklop po cijeloj površini kosine. Svi ankeri su antikorozivno zaštićeni toplim cinkovanjem, debljine sloja adekvatne važećem pravilniku za trajnost 50 godina. Prije injektiranja, bušotine se čiste komprimovanim vazduhom i mlazom vode pod pritiskom. Količina injekcije mase – maltera u bušotini mora biti dovoljna da po utiskivanju ankera bude popunjena čitava bušotina. Nakon djelimičnog stvrdnjavanja injekcije smješe treba postaviti podložnu pločicu, te istu navrtkom priljubiti na površinu kosine. Nakon postizanja propisane čvrstoće injekcije smješe potrebno je ugrađeno sidro pritegnuti na određenu silu zavisno o tipu sidra i zahtjevima iz projekta.

U procesu bušenja kod samobušivih ankera šipke se nastavljaju jedna na drugu. Dolaskom do kraja ankera, obavlja se injektiranje pod pritiskom kroz bušaću glavu ankera od dna prema početku. Injektiranje se završava kad injekciona smješa počne izlaziti na početku sidra.

Izvođač sidara treba priložiti ateste za čelik od kojeg su izrađene sidrene šipke. Obavezni su svi atesti predviđeni za kontrolu kvalitete armaturnog čelika, shodno normi iz Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Injekciona masa za ankerisanje ima čvrstoću jednaku C30/37. Uzorci injektiranja se uzimaju za vreme injektiranja i ispituju se njihove karakteristike čvrstoće, koristeći kocke od 50mm u grupama od po tri. Uzorci se spravljaju i ispituju svakog dana kada se koristiti injekciona masa ili će Nadzor odrediti neki drugi češći interval, ukoliko tehnologija proizvodnje injekcije mase nije ustaljena, pa se mogu očekivati varijacije u kvalitetu. Upotreba aditiva za ubrzanje vezivanja nije dozvoljena u injekcionoj masi za ankerisanje.

Nosiva čelična mreža tipa "Menamag", „TECCO“ ili slična se postavlja na prethodno ugrađene ankere sa kukom na kruni kosine i dodatno sidri u cilju prenošenja sila sa pletiva koje prihvata stijenske blokove. Pletivo je proizvoljnih dimenzija rađeno u panelima ali radi lakše ugradnje najčešće se primjenjuje dimenzija panela 4x5 m pri otvoru okca pletiva 20x20cm ili 25x25cm. Paneli se međusobno spajaju posebnim spajalicama u jednu cjelinu a po potrebi se spojevi ojačavaju provlačenjem dodatnog čeličnog užeta. Otpornost mreže na proboj je $F_m = 252 \text{ kN}$ ($\pm 10 \text{ kN}$). Nanos cinka kao antikorozivna zaštita od min. 245 g/m² obezbjeđuje dugotrajnost pletiva koje mora opstati pod velikim uticajima atmosferilija, sunca, kiše, kisele kiše, mraza, snijega i dr. a što je definisano Evropskom normom EN10244-2.

SN ankeri se proizvode od rebrastog čelika BSt 500/560 prečnika 10mm. Ankeri se ugrađuju kao prave šipke dužine $l=1.5\text{m}$. Nakon izvođenja zaštitne mreže, kraj SN ankera se ručno savija pod uglom od 90°. Antikorozivna zaštita tijela ankera se izvodi toplim cinkovanjem (dva sloja po 50 mikrona).

Prije početka ugradnje, izvođač je obavezan da nadzornom organu dostavi ateste o kvalitetu svih materijala neophodnih za izvođenje radova. Atesti moraju biti izdati od ovlašćenih laboratorija i proizvođača.

Za ovako definisanu tehnologiju izgradnje objekta, razmatrana je potreba za angažovanjem odgovarajuće mehanizacije za izvršenje pojedinih vrsta radova. Kao relevantni faktori u procesu izbora mašina, uzeti su u obzir: front rada; količina i vrsta predviđenih radova; geološki uslovi; vrste materijala i uslovi snabdijevanja materijalom i osnovne eksploatacione i konstruktivne karakteristike mašina, te je za rekonstrukciju predmetnog poteza, planirano korišćenje sljedećih osnovnih građevinskih mašina i postrojenja:

- buldozeri,
- bageri,
- utovarivači,
- valjci za sabijanje i valjanje,
- fabrika betona za spravljanje betona,
- automikseri za prevoz betona od centralne fabrike do gradilišta,
- pumpe za beton (stacionarne ili autopumpe),
- pervibratori za obradu betona,
- autodizalice za prenos i dizanje armature i oplate,
- asfaltna baza za proizvodnju asfalta,
- finišeri za bitumenske kolovoze,
- kamioni kiperi (za odvoz materijala iz iskopa, dovoz asfalta, dopremu materijala i dr.),
- mehanizovani alati (za savijanje armature, cirkulari, bušilice, aparati za zavarivanje i sl.).

U odnosu na navedeno, dat je:

A) Širi izbor mehanizacije:

ZEMLJANI RADOVI

OPERACIJA	Široki iskop	Iskop za temelje	Utovar u transportno sredstvo	Transport	Zbijanje nasutog materijala
MAŠINA					
BULDOZER	X				
BAGER	X	X	X		
UTOVARIVAČ			X		
KIPER VOZILO				X	
VALJAK					X
VIBRO PLOČA					X

BETONSKI RADOVI

OPERACIJA	Spravljanje betona	Spoljašnji transport	Unutrašnji transport	Ugrađivanje betona	Montaža oplata i armature
MAŠINA					
CFB	X				
AUTOMIKSER		X			
PUMPA ZA BETON			X		
PERVIBRATOR				X	
AUTODIZALICA					X

ASFALTERSKI RADOVI

OPERACIJA	Proizvodnja	Transport	Ugrađivanje	Valjanje
MAŠINA				
ASFALTNJA BAZA	X			
FINIŠER			X	
METALNI VALJAK				X
GUMENI VALJAK				X
KIPER VOZILO		X		

B) Proračun praktičnih učinaka mašina

Pod učinkom ili kapacitetom podrazumijeva se proizvodnja u jedinici vremena izražena zapreminski, težinski ili po komadu, u zavisnosti od prirode proizvodnje. Osnovni faktori koji utiču na veličinu učinka su:

- Konstruktivne osobine mašina i uređaja,
- Karakter građevinske proizvodnje,
- Uslovi rada,
- Režim korišćenja radnog vremena.

Kod određivanja učinaka polazi se od optimalnih mogućih uslova da bi se utvrdio tzv. **teorijski učinak** U_t , pa se zatim uvodeći u račun sve specifičnosti u konkretnom slučaju, putem redukcije dolazi do realnog kapaciteta za određene uslove tzv. **praktičnog učinka** U_p .

Pod **teorijskim učinkom** mašine podrazumijeva se onaj učinak koji mašina može ostvariti pod optimalni uslovima eksploatacije tj. pod optimalnim uslovima na samom radnom mjestu, pri optimalnoj organizaciji tehnološkog procesa, uz najbolje rukovanje i snabdijevanje, kod čega se mogu desiti samo tehnički neizbježni zastoji kao i oni zastoji, koji su uslovljeni izvršavanjem određenog tehnološkog procesa i prirodom samog rada.

Pod **praktičnim učinkom** podrazumijevamo stvarni učinak mašine na nekom određenom mjestu i pod određenim uslovima eksploatacije, kod čega su u račun uvedene sve objektivne i subjektivne okolnosti, koje dovode do smanjenja teorijskog učinka. Svi ti uticaji koji dovode do smanjenja teorijskog učinka mašine, izražavaju se redukcionim koeficijentima, kojima se množi teorijski učinak.

$$U_p = U_t * k_v * k_p * k_r * k_g * k_o * \dots * k_n, \text{ gdje su:}$$

U_t -teorijski učinak

U_p -praktični učinak

k_v -koeficijent vremena k_p -koeficijent punjenja

k_r -koeficijent rastresitosti

k_g -koeficijent organizacije gradilišta

k_o -koeficijent okretanja

U zavisnosti od toga da li je riječ o mašinama sa cikličnim ili kontinuiranim dejstvom, teorijske učinke računamo prema sljedećim obrascima:

$$U_t = (T/T_c) * q_c, \text{ za mašine sa cikličnim dejstvom i}$$

$U_t = T * q_t$, za mašine sa kontinuiranim dejstvom

Da bi mogli za neki duži vremenski period da odredimo učinak mašina, treba da odredimo mogući fond radnog vremena za taj period. Kod toga treba da uzmemo u obzir samo one dane kada mašina stvarno može da radi. Za naše prilike smatra se da nije moguće raditi kada su temperature vazduha niže od -4°C , kao i kada su padavine veće od 10mm/dan. U slučaju da se zimski period ne poklapa sa potrebnim vremenom za velike opravke mašina, treba odbiti i to vrijeme kao i vrijeme potrebno za dopremu mašina na gradilište, zatim za montažu i demontažu i povraćaj u bazu, odnosno vrijeme potrebno za premiještanje sa gradilišta na gradilište. Ako sa D_g označimo godišnji fond radnog vremena, tj. broj dana u jednoj godini bez nedjelja i državnih praznika, a sa D_r mogući fond radnog vremena, tj. broj radnih dana po odbitku svih navedenih smetnji ostalih uzroka, možemo da izračunamo godišnji učinak mašine prema sljedećem obrascu:

$U_g = U_p * D_g * K_z$, gdje je

$K_z = D_r / D_g$ – koeficijent zaposlenja

Kod određivanja potrebnog broja mašina za neki posao, potrebno je poznavati U_g , a može se operisati i sa intenzitetom proizvodnje, ako se ukupna količina radova podijeli sa mogućim fondom radnog vremena.

U nastavku su dati proračuni praktičnih učinaka za pretpostavljene tipove mehanizacije koja se koristi za izvođenje betonskih radova i radova na iskopima:

I/ BETONSKI RADOVI

1. AUTO MIKSER:

$$U_p = (T/T_c) * q * k_v * k_r * k_p \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

Radni ciklus obuhvata:

$T_c = t_u + t_v + t_i + t_o$, gdje su

t_u -vrijeme utovara

t_v -vrijeme vožnje

t_i -vrijeme istovara

t_o -vrijeme okretanja

$t_u = (30/60) * q$, gdje je

q -zapremina bubnja mješalice

$v_1 = 30\text{km/h}$ - brzina punog auto miksera

$v_2 = 40\text{km/h}$ - brzina praznog auto miksera

$L = 15\text{km}$ – udaljenost do fabrike

$k_v = 0,83$

$k_r = 0,95$

$k_p = 0,85$

$t_v = T * L * ((1/v_1) + (1/v_2)) = 60 * 15 * ((1/30) + (1/40)) = 52,5 \text{ min}$

$t_i = (180/60) * q$

$t_o = 0,5 \text{ min}$

1.1 AUTO MIKSER “PROGRES” AM-4 ($q=4,0 \text{ m}^3$)

$t_u = (30/60) * 4,0 = 2,0 \text{ min}$

$$t_i = (180/60) * 4,0 = 12,0 \text{ min}$$

$$T_c = 2,0 + 52,5 + 12,0 + 0,5 = 67,0 \text{ min}$$

$$U_p = (60/67,0) * 4,0 * 0,83 * 0,95 * 0,85 = 2,40 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$U_p = 2,40 \text{ m}^3/\text{h}$$

1.2 AUTO MIKSER “PROGRES” AM-7 (q=7,0m³)

$$t_u = (30/60) * 7,0 = 3,5 \text{ min}$$

$$t_i = (180/60) * 7,0 = 21,0 \text{ min}$$

$$T_c = 3,5 + 52,5 + 21,0 + 0,5 = 77,5 \text{ min}$$

$$U_p = (60/77,5) * 7,0 * 0,83 * 0,95 * 0,85 = 3,63 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$U_p = 3,63 \text{ m}^3/\text{h}$$

2. CENTRALNA FABRIKA BETONA “FAGRAM” BAE-45

$$U_p = (T/T_c) * q * k_v * k_r \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

Radni ciklus obuhvata:

$$T_c = t_u + t_m + t_i = 40 + 60 + 20 = 120 \text{ sec, gdje su}$$

t_u - vrijeme utovara

t_m - vrijeme miješanja

$$t_i - k_v = 0,85$$

$$k_r = 0,75$$

$q = 1150 \text{ lit}$ - zapremina bubnja mješalice

$$U_p = (3600/120) * 1,15 * 0,85 * 0,75 = 22,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$U_p = 22,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

3. PERVIBRATOR RD-EP 51

$$U_p = (T/T_c) * 2 * R^2 * d * k_v \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

Radni ciklus obuhvata:

$$T_c = t_o + t_p$$

t_o – vrijeme obrade

t_p – vrijeme premiještanj

$$k_v = 0,85$$

$R = 25 \text{ cm}$ – radijus dejstva

$d = 30 \text{ cm}$ – debljina sloja obrade

$$U_p = (3600/45) * 2 * (0,25)^2 * 0,30 * 0,85 = 2,55 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$U_p = 2,55 \text{ m}^3/\text{h}$$

II/ ZEMLJANI RADOVI

Ulazni podaci važni za analizu su:

- zemljani materijal se odvodi na deponiju udaljenu 10 km
- koeficijent rastresitosti $K_r = 0,87$, a koeficijent punjenja $K_p = 0,85$
- pretpostavka da su mašine nove, te je koeficijent dotrajivosti $K_d = 1,0$
- mašine efektivno rade 48 minuta i 36 sekundi u jednom satu iz čega slijedi da je $K_v = 0,81$

Karakteristike kamiona koji se koristi:

- tip "IVECO"
- zapremnina 9 m^3
- maksimalna brzina 75 km/h
- brzina punog 48 km/h
- brzina praznog 57 km/h

1. BAGER JS 130 LC

Karakteristike bagera:

- zapremnina kašike: $q=0.85 \text{ m}^3$
- vrijeme ciklusa iskopa $T_c=24 \text{ s}$
- $K_z=0.93$
- $K_r=0.87$
- $K_p=0.85$
- $K_v=0.81$
- $K_d=1.0$

Učinak bagera:

- teorijski učinak: $U_t=q/T \text{ (m}^3/\text{h)}$;
 $U_t = (0.85 \cdot 3600)/24 = 127.5 \text{ m}^3/\text{h}$
- praktični učinak: $U_p=U_t \cdot K_d \cdot K_z \cdot K_p \cdot K_r \cdot K_v \text{ (m}^3/\text{h)}$;
 $U_p = 127.5 \cdot 1 \cdot 0.81 \cdot 0.85 \cdot 0.87 \cdot 0.93 = 71.03 \text{ m}^3/\text{h}$
- dnevni učinak: $U_{p,dn}=U_p \cdot \text{smjena (m}^3/\text{dan)}$
 $U_{p,dn} = 71.03 \cdot 10 = 710.3 \text{ m}^3/\text{dan}$
- vrijeme potrebno za utovar: $T_{u,uk}=1500/71.03=21.12 \text{ h}$

Vrijeme ciklusa vožnje kamiona:

- vrijeme utovara: $T_u=9/71.03=0.127 \text{ h}=456.15 \text{ s}$
- vrijeme vožnje punog kamiona: $T_{vp}=10/48=0.21 \text{ h}=756 \text{ s}$
- vrijeme istovara s manevrom: $T_{is}=5 \text{ min}=300 \text{ s}$
- vrijeme povratka: $T_p=10/57=0.18 \text{ h}=648 \text{ s}$
- ukupno vrijeme ciklusa vožnje: $T_c=T_u+T_{vp}+T_{is}+T_p$
 $T_c=456.15+756+300+648=2160.15 \text{ s}$
- potreban broj kamiona za sinhronizovan rad s bagerom: $N_{dan}=T_c/T_u$;
 $N_{dan}=2160.15/456.15=4.74 \sim 5 \text{ kamiona}$

2. BAGER CAT 336 EL:

Karakteristike bagera:

- zapremnina kašike: $q=1.5 \text{ m}^3$
- vrijeme ciklusa iskopa $T_c=25 \text{ s}$
- $K_z=0.64$
- $K_r=0.87$
- $K_p=0.85$
- $K_v=0.81$
- $K_d=1.0$

Učinak bagera:

- teorijski učinak: $U_t=q/T \text{ (m}^3/\text{h)}$;

$$U_t = (1,5 \cdot 3600) / 25 = 216 \text{ m}^3/\text{h}$$

- praktični učinak: $U_p = U_t \cdot K_d \cdot K_z \cdot K_p \cdot K_r \cdot K_v \text{ (m}^3/\text{h)}$;

$$U_p = 216 \cdot 1 \cdot 0,81 \cdot 0,85 \cdot 0,87 \cdot 0,64 = 82,81 \text{ m}^3/\text{h}$$

- dnevni učinak: $U_{p,dn} = U_p \cdot \text{smjena (m}^3/\text{dan)}$

$$U_{p,dn} = 82,81 \cdot 10 = 828,10 \text{ m}^3/\text{dan}$$

- vrijeme potrebno za utovar: $T_{u,uk} = 1500 / 82,81 = 18,1 \text{ h}$

Vrijeme ciklusa vožnje kamiona:

- vrijeme utovara: $T_u = 9 / 82,81 = 0,109 \text{ h} = 391,26 \text{ s}$

- vrijeme vožnje punog kamiona: $T_{vp} = 10 / 48 = 0,21 \text{ h} = 756 \text{ s}$

- vrijeme istovara s manevrom: $T_{is} = 5 \text{ min} = 300 \text{ s}$

- vrijeme povratka: $T_p = 10 / 57 = 0,18 \text{ h} = 648 \text{ s}$

- ukupno vrijeme ciklusa vožnje: $T_c = T_u + T_{vp} + T_{is} + T_p$

$$T_c = 391,26 + 756 + 300 + 648 = 2095,26 \text{ s}$$

- potreban broj kamiona za sinhroniziran rad s bagerom: $N_{dan} = T_c / T_u$;

$$N_{dan} = 2095,26 / 391,26 = 5,36 \sim 6 \text{ kamiona}$$

5. PRELIMINARNO RJEŠENJE SNABDIJEVANJA RESURSIMA

● *Snabdijevanje materijalom*

Snabdijevanje gradilišta materijalom je moguće obezbijediti iz Nikšića, na čijem području postoji više proizvođača raznih vrsta građevinskog materijala (drobljeni agregat, beton, asfalt, betonske cijevi), kao i razvijena trgovačka veleprodajna mreža ostalog neophodnog građevinskog i instalacionog materijala, što daje mogućnost izvođaču radova da, zavisno od cijene i uslova isporuke, odabere najpovoljnijeg dobavljača pojedinih vrsta materijala.

Snabdijevanje građevinskim materijalom je pogodno i u pogledu uslova za dopremu materijala do gradilišta.

● *Snabdijevanje električnom energijom i gorivom*

Položaj projektovane dionice, omogućava izvođaču radova da napajanje električnom energijom izvede sa postojeće elektroenergetske mreže. Alternativno rješenje je napajanje električnom energijom preko agregata čiji kapacitet treba da zadovolji višečasovu dnevnu potrebu za radom kompresora i pervibratora i obezbjeđenje rasvjete u privremenim objektima na gradilištu.

Snabdijevanje gorivom se može obavljati sa javne pumpne stanice, zbog male transportne daljine i dobre povezanosti sa gradilištem.

● *Snabdijevanje vodom*

Voda za piće, za potrebe izvođenja radova i protivpožarne zaštite, može se obezbijediti sa postojećih instalacija vodovoda, a manje količine vode za piće za potrebe radnika, mogu se skladištiti u odgovarajućim posudama duž trase.

● *Komunikacija*

Predviđeno je da se komunikacija obavlja putem mobilnih telefona ili eventualnim obezbjeđivanjem priključka na telekomunikacionu mrežu.

6. ORJENTACIONA RJEŠENJA ZA PRIPREMNE RADOVE

Obzirom na lokalne uslove i obim radova na izgradnji objekta, potrebno je izvršiti pripremne radove u smislu izgradnje i postavljanja montažnih i polumontažnih objekata, i to:

- kancelarija - kontejnerskog tipa
- magacin za alat, sitnu opremu i manje količine materijala - kontejnerskog tipa
- trpezarija
- garderoba
- prostor za deponovanje armature
- prostor za deponovanje oplata sa radnim prostorom
- prostor za deponovanje cijevi
- stražarska kućica
- gradilišni WC
- gradilišna saobraćajnica

Duž trase saobraćajnice je moguće organizovanje gradilišta u smislu formiranja deponije oplata, armature i cijevi, na lokacijama na kojima se vrši izgradnja zidova, propusta i betonskih kanala. Ova gradilišta će se formirati neposredno prije početka izvođenja radova na navedenim objektima, u skladu sa dinamikom izvođenja.

Nije predviđena izgradnja objekata privremenog naselja, obzirom da je moguće smještaj organizovati u ugostiteljskim objektima ili privatnom smještaju na teritoriji opština Plužine ili Nikšić, a prevoz radnika organizovati autobusima.

Radi stvaranja uslova za rad tehničkog osoblja koje neposredno rukovodi radnicima i drugog stručnog osoblja od strane izvođača i investitora, na gradilištu je predviđeno postavljanje kancelarijskih prostora kontejnerskog tipa sa potrebnom opremom.

Predviđeno je postavljanje objekata gradilišne garderobe kontejnerskog tipa, kao i objekata gradilišne trpezarije montažno–demontažnog tipa. Najracionalnije rješenje je priprema hrane van gradilišta, tako da trpezarija treba da posluži za prihvatanje gotove hrane i posluživanje obroka.

Za skladištenje alata, sitne opreme i manjih količina materijala, predviđeno je postavljanje magacina kontejnerskog tipa.

Predmetni objekti su privremenog karaktera i ne predviđaju veće okupljanje ljudi i smještaj radnika, te nije potrebno izvoditi gromobransku instalaciju, ali je potrebno izvesti kvalitetno uzemljenje na koje će biti povezan metalni kontejneri, ograda, agregat u koliko ga ima i sl.

Predviđeno je da izvođač doprema armaturu obrađenu u centralnom pogonu ili kod specijalizovanih preduzeća, tako da se ne predviđa radionica za obradu iste, izuzev prostora za deponovanje.

Predviđen je prostor za deponovanje oplata sa radnim prostorom, kao i prostor neophodan za deponovanje cijevi za izradu cjevastih propusta.

Radi povezivanja privremenih objekata i deponija unutar gradilišta, kao i uspostavljanja saobraćajne veze sa magistralnim putem, predviđeno je obezbjeđenje gradilišne saobraćajnice.

Skladište goriva i maziva neće biti organizovano na gradilištu. Snabdijevanje gradilišta će biti organizovano za dnevnu potrošnju. Mašine će se snabdijevati autocistijernom po potrebi, tako da je maksimalno potrebna količina goriva na gradilištu bare do 200 lit., što ne podliježe posebnim dozvolama za skladištenje i posebnim uslovima za zaštitu od požara.

Predviđeno je postavljanje pokretnih WC kabina.

Ukoliko se obezbjeđivanje električne energije, vode, kanalizacije i PTT instalacija na gradilištu, izvodi priključenjem na postojeće instalacije, priključci će se prilagoditi uslovima zadatim od strane javnih preduzeća i za iste će se obezbijediti potrebne saglasnosti od nadležnih institucija.

Detaljan raspored objekata i skladišnih prostora, prikazan je na šemi gradilišta.

7. PROCJENA TRAJANJA RADOVA

Na osnovu izvršenih proračuna, pretpostavljenih kapaciteta za izvođenje oko 870 m³/dan iskopa, za ugradnju oko 215 m³/dan nasipa, oko 180 m³/dan tampona, oko 120 m/dan betonskih ivičnih traka ili rigola, za ugradnju oko 5 m³/dan betona za zidove i oko 700 t/dan habajućeg sloja asfalta, utvrđeno je da je za izgradnju objekta potrebno 465 radnih dana ili 18 kalendarskih mjeseci.

Dinamički plan je dat kao mrežni plan i paralelni plan - Gantogram.

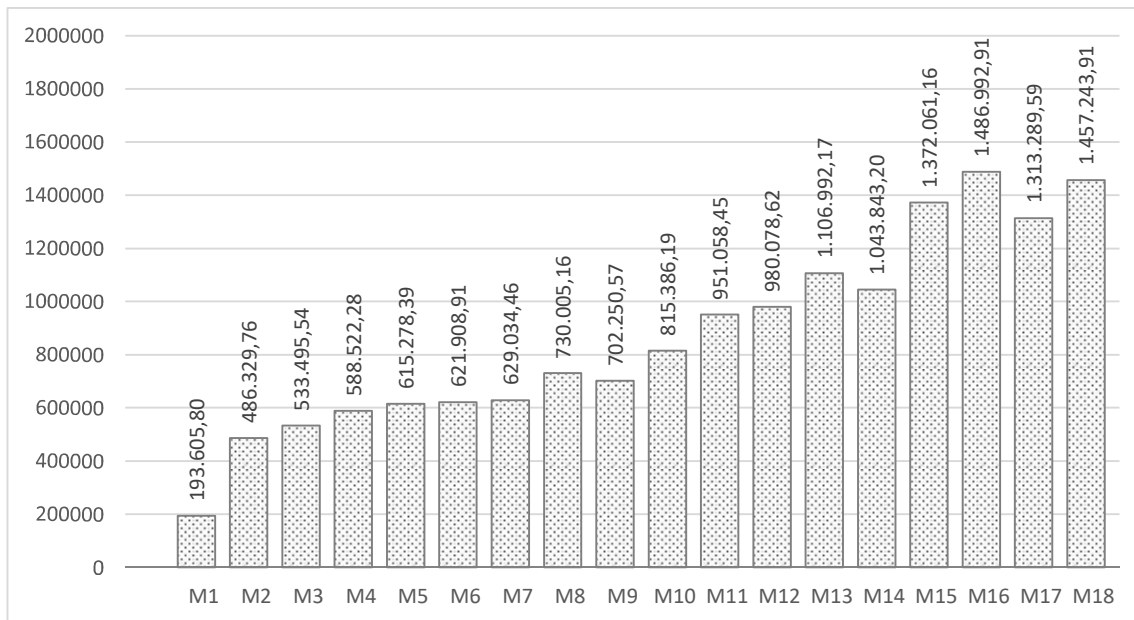
Usvojenu strukturu mrežnog plana, ilustruje dolje navedena lista aktivnosti:

ID	Naziv aktivnosti	Prethodne aktivnosti	Naredne aktivnosti
3	Formiranje gradilišta sa PP opremom		4;35SS
4	Obilježavanje trase i sva neophodna geodetska snimanja tokom izvođenja	3	5SS+10 d
5	Odstranjivanje grmlja i drveća	4SS+10 d	7SS+5 d
6	Rušenje postojećeg kolovoza i rigola	7SS+150 d	11FF
7	Iskop materijala III do VI kat, uključujući stepenice i zamjenu	5SS+5 d	8SS+40 d;9FF+15 d;22SS+120 d;6SS+150 d;12SS+120 d;20SS+180 d;11SS+100 d
8	Izrada zamjene tla, nasipa, sa uređenjem podtla i posteljice	7SS+40 d	14SS+185 d;13SS+200 d;32SS+65 d;10SS+180 d
9	Zaštita kosina putarskim mrežama	7FF+15 d	19FF
10	Izrada bermi I humuziranje bankina I kosina nasipa	8SS+180 d;16FF+2 d	35FF
11	Rušenje postojećih I izrada novih cjevastih propusta Ø1000mm I Ø1500mm	7SS+100 d;6FF	14FF
12	Izrada podrigolske drenaže Ø 200mm	7SS+120 d	17FF
13	Izrada betonskih odvodnih kanala	8SS+200 d;19SS+7 d	17FF
14	Izrada donjeg nosećeg sloja od drobljenog kamenog materijala	8SS+185 d;11FF	17SS+60 d
15	Izrada nosećeg sloja BNS 22, d=2x6 cm I d=6 cm	17SS+70 d	16
16	Izrada habajućeg sloja od AB11s debljine d=4 cm	15	30FF+3 d;10FF+2 d
17	Izrada ivičnih traka, rigola, bankina I bermi	14SS+60 d;28SF;12FF;13FF	15SS+70 d
19	Ugradnja mreže tipa "Menamag"	20SS+15 d;9FF	13SS+7 d
20	Ugradnja SN I IBO sidara	7SS+180 d	19SS+15 d
22	Mašinski iskop za temelje potpornih zidova u tlu II, III, V I VI kategorije	7SS+120 d	23SS+7 d
23	Ugradnja podložnog betona debljine 10cm, ispod temelja	22SS+7 d	24SS+3 d
24	Izrada AB temelja zidova	23SS+3 d	28SS+7 d;25SS+3 d;26SS
25	Izrada AB zidova	24SS+3 d	27SS+7 d
26	Ugradnja armature	24SS	27SF
27	Izrada drenaže f200 iza zida	25SS+7 d;26SF	28SF
28	Zasipanje zidova kamenim filterskim materijalom	24SS+7 d;27SF	17SF
30	Saobraćajna oprema, horizontalna i vertikalna signalizacija	16FF+3 d	35FF
32	Ugradnja tačaka osnovne i kontrolne mreže	8SS+65 d	33SS+7 d
33	Nulta i kontrolna serija mjerenja	32SS+7 d	35FF
35	Nepredviđeni radovi i PDV	30FF;33FF;10FF;3SS	36
36	KRAJ PROJEKTA	35	

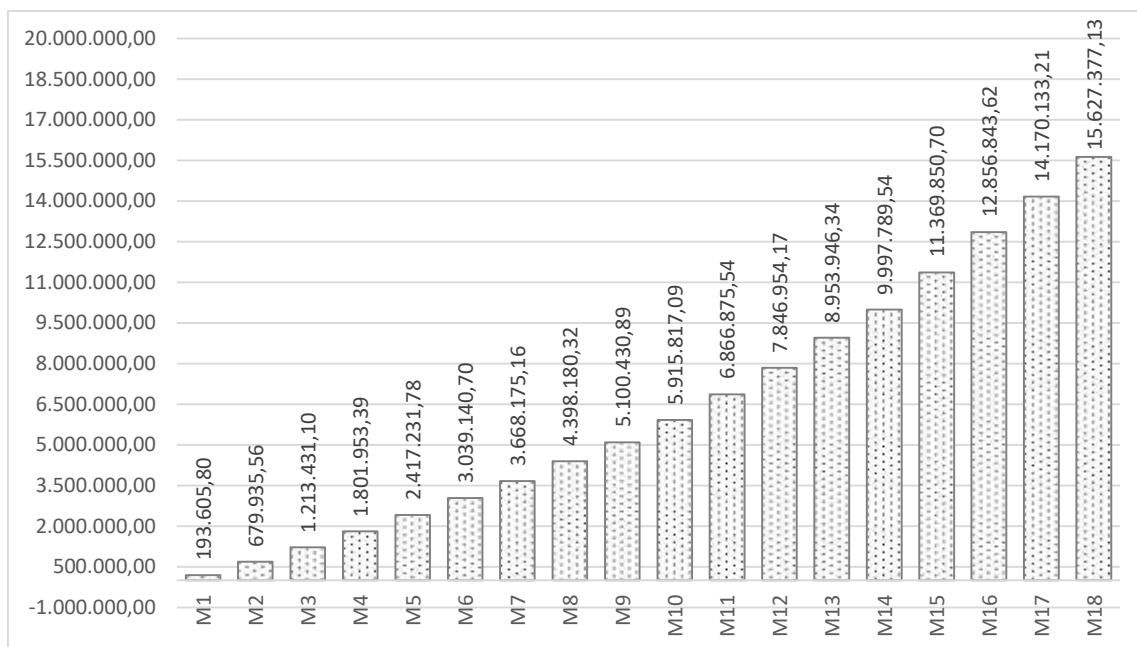
9. PROCJENA TOKA FINANSIJSKIH SREDSTAVA

Na osnovu dinamičkog plana izvršenja i predračuna radova, izvršena je procjena utroška finansijskih sredstava tokom izgradnje objekta i data grafičkim priložima:

Mjesečni finansijski plan realizacije sredstava



Kumulativni finansijski plan realizacije sredstava



T- težište ulaganja finansijskih sredstava, $T=H/2 = 7.813.688,56 \text{ €}$

10. OPŠTI ELABORAT O UREĐENJU GRADILIŠTA

10.1 Predlog šeme organizacije gradilišta

Na osnovu analize i preliminarnog rješenja snadbijevanja materijalima i drugih lokalnih uslova, određen je obim pripremnih radova. Elementi planiranih pripremnih radova dati su u predlogu šeme organizacije gradilišta, koja je data u prilogu.

10.2 Opis šeme gradilišta

Na šemi organizacije gradilišta grafički su prikazani privremeni objekti gradilišta, i to:

- 1 – kancelarija
- 2 – trpezarija
- 3 – garderoba
- 4 – magacin
- 5 – deponija oplata
- 6 – deponija armature
- 7 – deponija cijevi
- 8 – stražarska kućica
- 9 – gradilišni WC
- 10 – gradilišna saobraćajnica

Dinamika izgradnje pojedinih objekata i mjesta za skladišta i deponije, koncipirani su tako da omogućе nesmetano odvijanje planiranih radova.

Duž trase predmetne saobraćajnice, moguće je organizovanje gradilišta u smislu formiranja deponije oplata, armature i cijevi, na lokacijama na kojima se vrši izgradnja zidova, propusta i betonskih kanala. Ova gradilišta će se formirati neposredno prije početka izvođenja radova na navedenim objektima, u skladu sa dinamikom izvođenja.

10.3 Opis mjera zaštite na radu

Izvođenje radova na gradilištu može otpočeti kada se utvrdi da su preduzete sve potrebne mjere zaštite kako života radnika, rukovodećeg osoblja i trećih lica, tako i materijalnih dobara.

Radi zaštite gradilišta od okoline i okoline od gradilišta, potrebno je postaviti znake upozorenja i propisno ga osvijetliti. Na odgovarajućem mjestu treba istaći naziv preduzeća koje izvodi radove, naziv objekta i investitora kao i upozorenje o zabrani pristupa nezaposlenim licima.

Potrebno je definisati mjesto i način uskladištenja građevinskog materijala, ručnog alata i pribora.

10.3.1 Zemljani radovi

Ručno obavljanje zemljanih radova treba izvoditi saglasno odredbama važećeg Pravilnika o zaštiti na radu u građevinarstvu koje se odnose na nemehanizovano i mehanizovano obavljanje ove vrste rada.

U skladu sa tim, kod kanala i temelja stijena se kopa vertikalno bez podupiranja do 1 m dubine. Pri izvođenju zemljanih radova na dubini većoj od 1 m, zavisno od kategorije tla, moraju se predvidjeti zaštitne mjere protiv rušenja zemljanih naslaga sa bočnih strana. Osiguranje se izvodi postavljanjem horizontalnih ili vertikalnih mosnica koje su, kod sipkih materijala, priljubljene jedna uz drugu. Razupiru se vertikalno ili horizontalno položenim gredama, razuprtim drvenim ili čeličnim razuporama. Oplata se nadvisuje 20 cm, kako bi se spriječilo upadanje zemlje u jamu. Iskopanu zemlju odlagati na udaljenosti koja ne ugrožava stabilnost strana iskopa.

Iskop u stijeni obično se radi miniranjem, razbijanjem kamena, a bočne strane iskopa gotovo redovno se ne osiguravaju zbog kompaktnosti i čvrstoće materijala. Međutim, ako je stijena slojevita tako da su izmiješani slojevi zdrave i trošne stijene, ako su slojevi u nagibu i sl, radnici koji rade u takvom iskupu mogu biti izloženi opasnostima od klizanja i odrona pojedinih djelova bočnih strana, tako da je u tom slučaju neophodno osigurati bočne strane iskopa.

Radnici koji rade na iskupu izloženi su i opasnostima od eksplozije, udara struje i drugim nezgodama, ako pri izvođenju radova oštete instalacije položene pod zemljom. Ako se pri iskupu naiđe na neke instalacije, iskop treba obustaviti dok se ne obezbijedi nadzor stručnog lica od strane organizacije koja gazduje tim instalacijama. Kad se iskop obavlja mašinski, svaki rad radnika u iskupu gdje se naišlo na instalacije treba obustaviti ili nastaviti na drugom dovoljno udaljenom mjestu.

Kako je predviđeno obavljanje iskopa uz upotrebu mehanizacije, treba izbjegavati svako kretanje i zadržavanje u radnom prostoru mašina za iskop. Najmanja dopuštena udaljenost od radnih organa mašina za iskop smije iznositi 5 m. Pri mašinskom iskupu treba voditi računa o stabilnosti mašine a iskopanu zemlju odlagati na udaljenosti koja neće ugroziti stabilnost strana iskopa.

U kategoriju zemljanih radova spadaju i svi radovi na oblikovanju terena, izradi kosina, kanala itd. Kod tih radova opasnosti nisu izražene u tolikoj mjeri kao kod iskopa, tako da za njih ne postoje posebne mjere zaštite već opšta pravila ponašanja pri radu. Za izvođenje zemljanih radova upotrebljavaju se različite vrste alata kao što su lopata, motika, kramp, ćuskija i nabijači. Pri radu s ovim alatima pojavljuju se opasnosti od pada i prevrtanja alata, ispadanja djelova alata, pucanja ručice, odlijetanja djelova isl. Sve vrste lopata moraju imati glatke, oble i pravilno oblikovane drške koje moraju prianjati uz alat, ne smiju biti masne i ekserom ili zavrtnjem osigurane od ispadanja. Motika, budak i kramp osiguravaju se od ispadanja alata uklinjenjem i metalnim trakama.

10.3.2 Tesarski radovi

Nestručno rukovanje mašinama i alatima kod tesarskih radova može biti opasno i izazvati razne povrede pa se rukovanje smije povjeriti samo kvalifikovanim ili obučenim radnicima, upoznatim s mogućim opasnostima pri radu. Oštra sječiva tesarskog alata treba pokrivati pri prenosu, kako bi se radnici zaštitili od povređivanja.

Drvena građa se poslije svake upotrebe mora pregledati, očistiti od eksera i složiti. Tako uređena se smije upotrebljavati za nove tesarske radove.

Kod izvođenja noseće skele – skele koja nosi oplatu armirano-betonskih i betonskih konstrukcija ili elemenata konstrukcija, posebnu pažnju treba obratiti na elemente veza i oslonaca (podupirači, ukrućenja, klanfe).

Ako se za podupirače koristi obla građa, njihov prečnik ne treba biti manji od 80 mm. Podupirači oplate za betoniranje nosećih ploča i betonskih nosača mogu se sastaviti od najviše dva komada drveta s tim da mjesto sastavka ne smije biti u srednjoj trećini dužine podupirača. Kvalitet materijala od kojih su izrađeni podupirači mora odgovarati propisanim standardima.

10.3.3 Armirački radovi

Metalne šipke za izradu armature kao i gotova armatura moraju biti složena preko drvenih podmetača, pregledno i prema dimenzijama, tako da ne prouzrokuje opasnost za radnike. Ispravljanje, sječenje, savijanje i ostali radovi na obradi šipki za armaturu, moraju se vršiti na samo za to određenom mjestu na gradilištu i to odgovarajućim uređajima, napravama i alatom uz preuzimanje odgovarajućih zaštitnih mjera predviđenih važećim propisima o zaštiti na radu pri preradi i obradi metala.

Ručno savijanje na stolovima pomoću sistema poluga može dovesti do pada radnika ako ploča za savijanje nije vijcima dobro pritegnuta za sto ili ako se poluga povlači prema tijelu a ne od tijela. Za sječenje manjih profila mogu se koristiti makaze a za veće profile, ručni sjekači ili mašine za sječenje. Makaze se moraju pričvrstiti za podlogu da bi se spriječilo njihovo pomicanje ili rušenje. Ako makaze nijesu pričvršćene, moraju imati podložnu ploču na koju će stati armirač koji povlači ručicu za odsijecanje. Makaze takođe moraju imati graničnik da bi se spriječilo prignječivanje prstiju. u radu sa polužnim makazama, jedan armirač treba da umeće šipke a drugi ih povlačenjem ručice siječe. U makaze treba ulagati samo po jednu šipku kako bi se izbjeglo prignječivanje prstiju šipkama koje se pridržavaju.

10.3.4 Betonski radovi

Bez obzira na to što betonirci dolaze na već pripremljena i osigurana mjesta rada, opasnosti koje se pojavljuju pri radovima na betoniranju su opasnosti od uboda, posjekotina, padova i sl. ne uzimajući u obzir pripremne radove na uskladištenju agregata, transporta, proizvodnji betona i dr.

Prije početka betoniranja svi oštri vrhovi ili rubovi sredstava za spajanje pojedinih djelova skele, kao što su ekseri, žice, limovi i sl. koji vire iz oplata, moraju se saviti ili pokriti. Radovi na betoniranju mogu otpočeti tek nakon što je pregledom utvrđeno da je noseća skela propisno izvedena i da ne postoje opasnosti od nezgoda. Za vrijeme betoniranje se sve noseće konstrukcije moraju kontrolisati da bi se, u slučaju popuštanja ili slijeganja, rad mogao privremeno prekinuti a oslabljeni djelovi sanirati.

Pri sipanju betona u oplatu, betonirci često stoje na samoj oplati, na cijevima, gredama, zidićima i sl., pa uvijek prijeti opasnost od pada. Na svim takvim mjestima treba postaviti posebne radne podove, konzolne skele kao sastavni dio same oplata. Za betoniranje stubova treba izraditi lako pokretne skele u skladu s pravilima zaštite na radu, sa dobro zaštićenom košarom iz koje radnik može rukom ili posebnim kukama i polugama usmjeravati posudu s betonom u pripremljeni lijevak. Osim ugradnje betona u radove na betoniranju i obradi betona ubraja se i skidanje oplata. Oplate se moraju skidati postupno, bez nasilnog čupanja, rušenja ili bacanja. Pri klizanju i skadanju oplata pomoću posebnih uređaja za dizanje zabranjeno je stajanje radnika na napravi za prihvatanje oplata.

10.4 Uputstvo za način izvođenja i mjere zaštite radnika i okoline pri obavljanju specifičnih radova

10.4.1 Radovi uz korišćenje eksploziva

Eksplzivne materije mogu se držati u magacinima, priručnim skladištima i u prenosnim kontejnerima. Transport eksplozivnih sredstava vršiti uz predhodnu najavu i uz pratnju policije.

U opasnoj zoni gdje se minira zabranjeno je držati otvoreni plamen, pušiti, raditi alatom koji iskri i raditi bez nadzora odgovorne osobe.

10.4.2 Radovi na visini

Svako mjesto rada na kojem postoji opasnost od pada radnika s visine, mora se osigurati zaštitnim ogradama ili poklopcima. Ukoliko to nije moguće, radnici moraju obavezno koristiti sigurnosni pojas sa sigurnosnim užetom dužine 1,5 m.

Zaštitne ograde postavljaju se na svim mjestima rada na visini većoj od 1 m. Obavezno treba ograditi stepeništa, liftove, gabarite krovnih površina, skele, radne podove.

Visina zaštitne ograde treba da bude 1 m, a pri dnu zaštitne ograde (radni pod, skela) mora se postaviti puna ivična zaštita (daska) visine min 20 cm.

Otvori na radnim platformama, prilazima i prolazima koji služe za prolaz radnika, moraju se ograditi čvrstom ogradom minimalne visine 100 cm, s onih strana koje nijesu potrebne prolazu radnika i prenošenju materijala u toku rada.

Radna podloga postavljena na visini većoj od 100 cm, zahtijeva izrađivanje poda od dasaka položenih vodoravno na čvrste nosače. Širina poda ne smije biti manja od 60cm. Dimenzije elemenata poda moraju odgovarati predviđenom maksimalnom opterećenju poda. Za radni pod postavljen uz zid objekta i na visini većoj od 100 cm, najveća udaljenost od ruba poda do zida iznosi 20 cm. Podovi na visini većoj od 200cm moraju imati na ogradi poda vidljive znakove i natpise o opterećenju i nosivosti poda.

Za obavljanje radova na visini većoj od 150 cm iznad tla koriste se skele kao pomoćne konstrukcije. Skele moraju biti građene i postavljene prema planovima koji sadrže:

- dimenzije skele i njenih djelova
- način pričvršćivanja skele za objekat, odnosno tlo
- sredstva za međusobno spajanje sastavnih djelova
- najveće dopušteno opterećenje
- statički proračun nosivih elemenata
- uputstvo za montažu i demontažu skele

Ako se koriste tipske skele, iste moraju imati atest o sigurnosti i upotrebljivosti. Planovi za tipske skele se daju u obimu koji osigurava potpunu sigurnost radnika na radu i moraju biti ovjereni potpisom projektanta skele. Odgovorni rukovodilac radova čuva projekat skele na gradilištu do montaže skele.

Skele mogu postavljati, prepravljati, dopunjavati i demontirati samo stručno obučeni radnici, sposobni za rad na visini i to pod nadzorom određene stručne osobe na gradilištu.

Za vezivanje pojedinih elemenata skele, smiju se upotrebljavati samo tipska sredstva ili sredstva predviđena važećim standardima (zavrtnjevi, klanfe, spojnice). Vezivanjem pojedinih elemenata skele u konstruktivnu cjelinu ne smije se umanjiti njihova predviđena nosivost.

Elementi poda skele (daske, metalne ploče) moraju se prije upotrebe pažljivo pregledati, kako bi oštećeni i dotrajali elementi bili odstranjeni.

Radne platforme se izrađuju minimalne širine 80 cm, zaštitna ograda na skeli mora biti min visine 100 cm a na svaki nivo skele mora biti izrađen siguran pristup odnosno silazak. Pri dnu zaštitne ograde mora se postaviti ivična daska visine najmanje 20 cm.

Ispravnost skele se provjerava od strane stručnog lica najmanje jednom mjesečno, a naročito poslije vremenskih nepogoda, prepravki ili oštećenja.

Ljestve koje se upotrebljavaju za pristup skeli ili radnim platformama, moraju prelaziti ivicu poda na koji su naslonjene za najmanje 75 cm, mjereno vertikalno od poda. Širina ljestava između strana mora biti najmanje 45 cm, a razmak između rubova prečki ne smije biti veći od 32 cm. Ljestve duže od 400 cm, moraju se osigurati željeznim utegama.

Kod postavljanja ljestvi mora se voditi računa o uglu nagiba zbog mogućnosti klizanja ljestava po podlozi ili prekomjernog savijanja strana. U tu svrhu, kao sigurnost protiv klizanja, koriste se na donjoj strani sigurnosna »stopala« ili papuče. Ona su vezana za stubove ljestava zglobovom, tako da ne zavise od ugla nagiba prema vertikali. Stopala su prilagođena različitim podlogama, izrađuju se od gume, plute, olova, čeličnih okova sa ekserima na donjoj strani i sl.

Nagib ljestava prema vertikali ne smije biti ni veliki ni mali. Mali nagib stvara opasnost od prevrtanja unatrag a veliki od prevrtanja naprijed. Smatra se da je najpogodniji nagib kada je oslonac izmaknut za $\frac{1}{4}$ dužine ljestava. Penjanje s jedne radne platforme na drugu, odnosno

savlađivanje raznih nivoa, ili nekad rad na visini, odvija se preko ljestvica. Izrađuju se od drveta, čelika, aluminijskih legura ilil plastične mase.

Svaki radnik je dužan da se upozna sa obavezama, odgovornostima i opasnostima na radnom mjestu, kao i primjenom mjera zaštite i upotrebom ličnih i tehničkih zaštitnih sredstava. Svi radnici su dužni održavati ispravnim sredstva rada koja su im povjerena na rukovanje, primjenjivati i održavati lična sredstva zaštite koja su im data na korišćenje kao i sva tehnička sredstva zaštite na gradilištu.

Za sprovođenje i poštovanje pomenutih poslova oko uređenja i obezbeđenja, odgovoran je rukovodilac gradilišta zajedno sa rukovodiocem objekta. Pored toga, oni su dužni da upoznaju radnike sa svim opasnostima i mjerama koje treba preduzeti da bi gradilište dobro funkcionisalo.

10.5 Organizacija pružanja prve pomoći i transporta do najbliže zdravstvene ustanove

U svrhu osiguranja pružanja prve pomoći treba organizovati preventivno djelovanje na gradilištu i djelovanje u slučaju nesreće.

Prevenција se provodi osposobljavanjem osoblja i posjedovanjem osnovnog materijala i opreme za pružanje prve pomoći. U tu svrhu pored medicinskog osoblja prvu pomoć može pružiti i drugo osoblje, pa treba osposobiti tehničko osoblje i određeni broj radnika na gradilištu.

Pri svim radovima, bez obzira na broj zaposlenih radnika, mora postojati ormarić ili torba opremljena sanitetskim materijalom i sredstvima za pružanje prve pomoći. Na svakom mjestu gdje istovremeno obavlja poslove i radne zadatke do 20 radnika, za davanje prve pomoći mora se osigurati osnovni sanitetski materijal kao i dodatni materijal za davanje prve pomoći za bolesti i oštećenja koja mogu nastati zbog specifičnosti procesa rada.

Ako na mjestu rada istovremeno obavlja poslove i radne zadatke više od 20 radnika, na svakih daljih 50 radnika mora se osigurati dodatni osnovni sanitetski materijal u količinama i vrstama zavisno o učestalosti i vrsti mogućih povreda. Nikakav drugi materijal koji nije sanitetski, ne smije se stavljati u ormarić. Materijal koji se potroši, mora se stalno nadopunjavati.

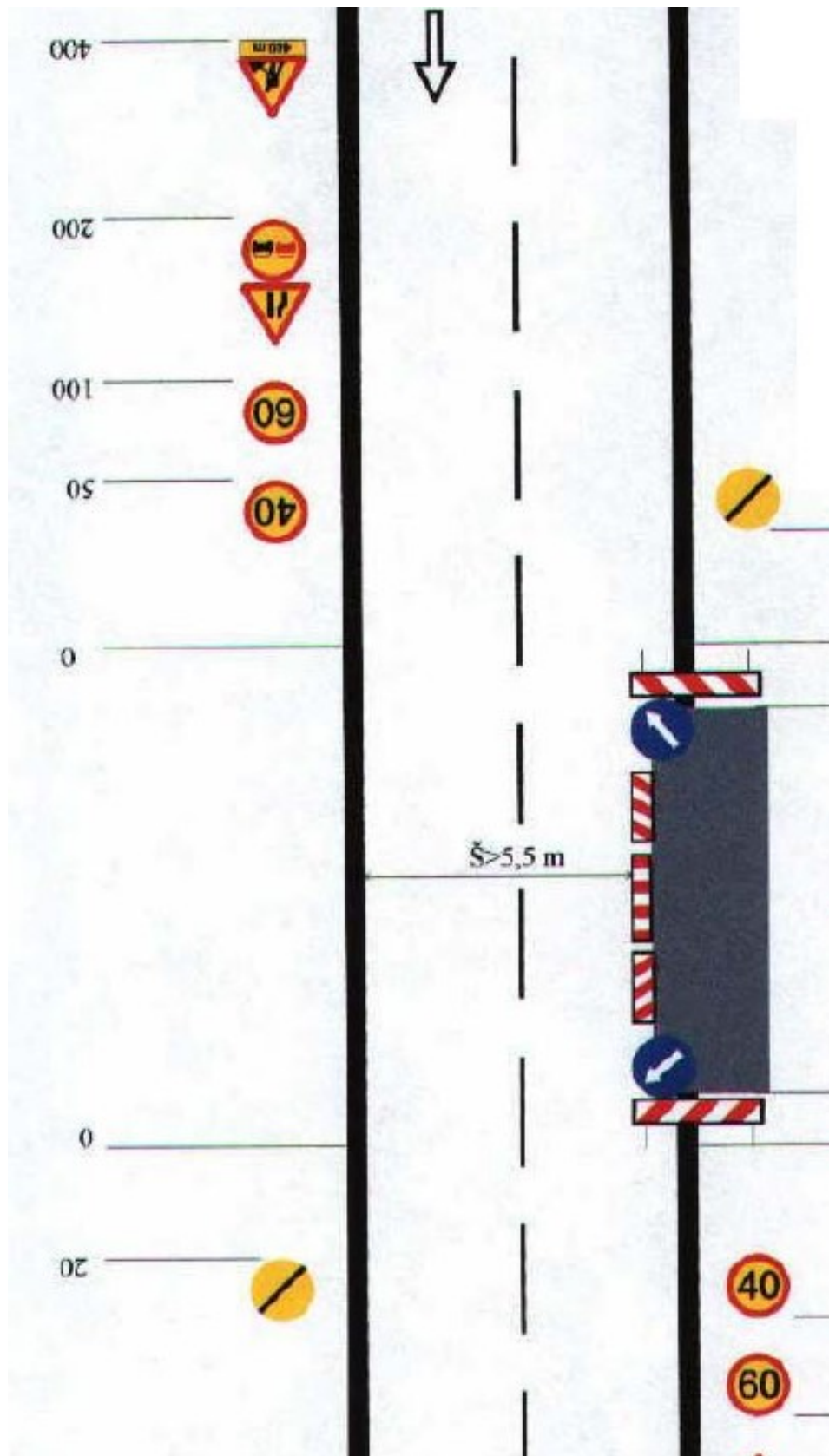
Ormarić za pružanje prve pomoći mora biti smješten na lako pristupačnom mjestu i nositi na sebi znak crvenog krsta. Na ormariću, na vidnom mjestu pokraj ormarića ili u prostoriji za pružanje prve pomoći treba naznačiti telefonski broj i adresu najbliže zdravstvene ustanove, kao i imena radnika osposobljenih za pružanje prve pomoći. Uz pribor u ormariću se mora nalaziti i uputstvo za rukovanje sredstvima i uputstvo o načinu pružanja prve pomoći.

10.6 Mjere zaštite radnika od sredstava saobraćaja i mjere za neometano odvijanje saobraćaja

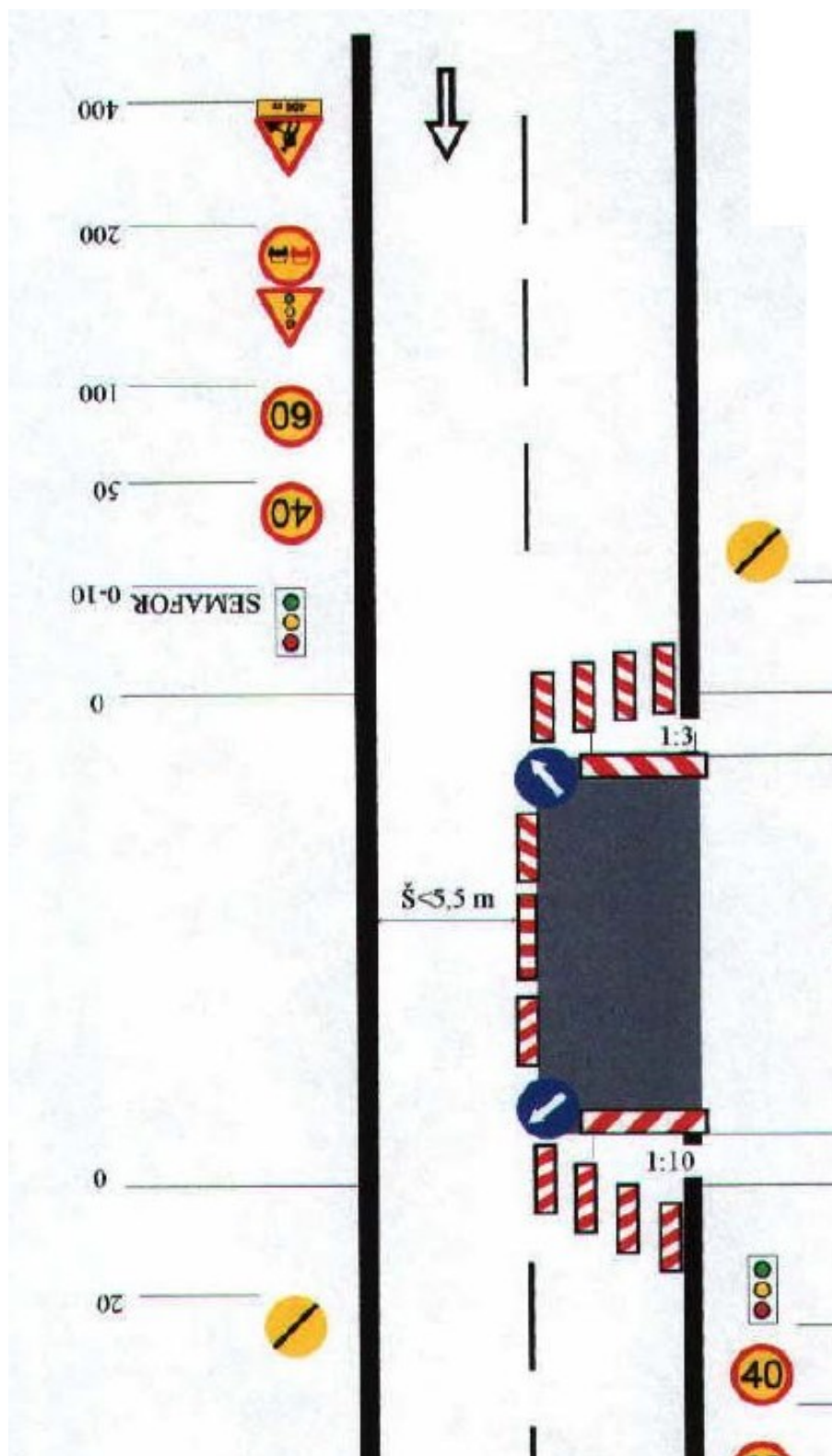
Obzirom da projektovana trasa predstavlja dionicu magistralnog puta M-3 Plužine – Nikšić, te da je predviđeno izvođenje radova uz odvijanje saobraćaja, potrebno je gradilište obezbijediti uočljivim saobraćajnim znacima, kako bi učesnici u saobraćaju bili upozoreni na izvođenje radova.

Takođe, preduzete mjere treba da omoguće i zaštitu radnika od sredstava saobraćaja.

U nastavku je data šema obezbeđenja radova saobraćajnom signalizacijom.



1. Djelimično zatvaranje kolovoza u slučaju kada je širina kolovoza veća od 5.5m.

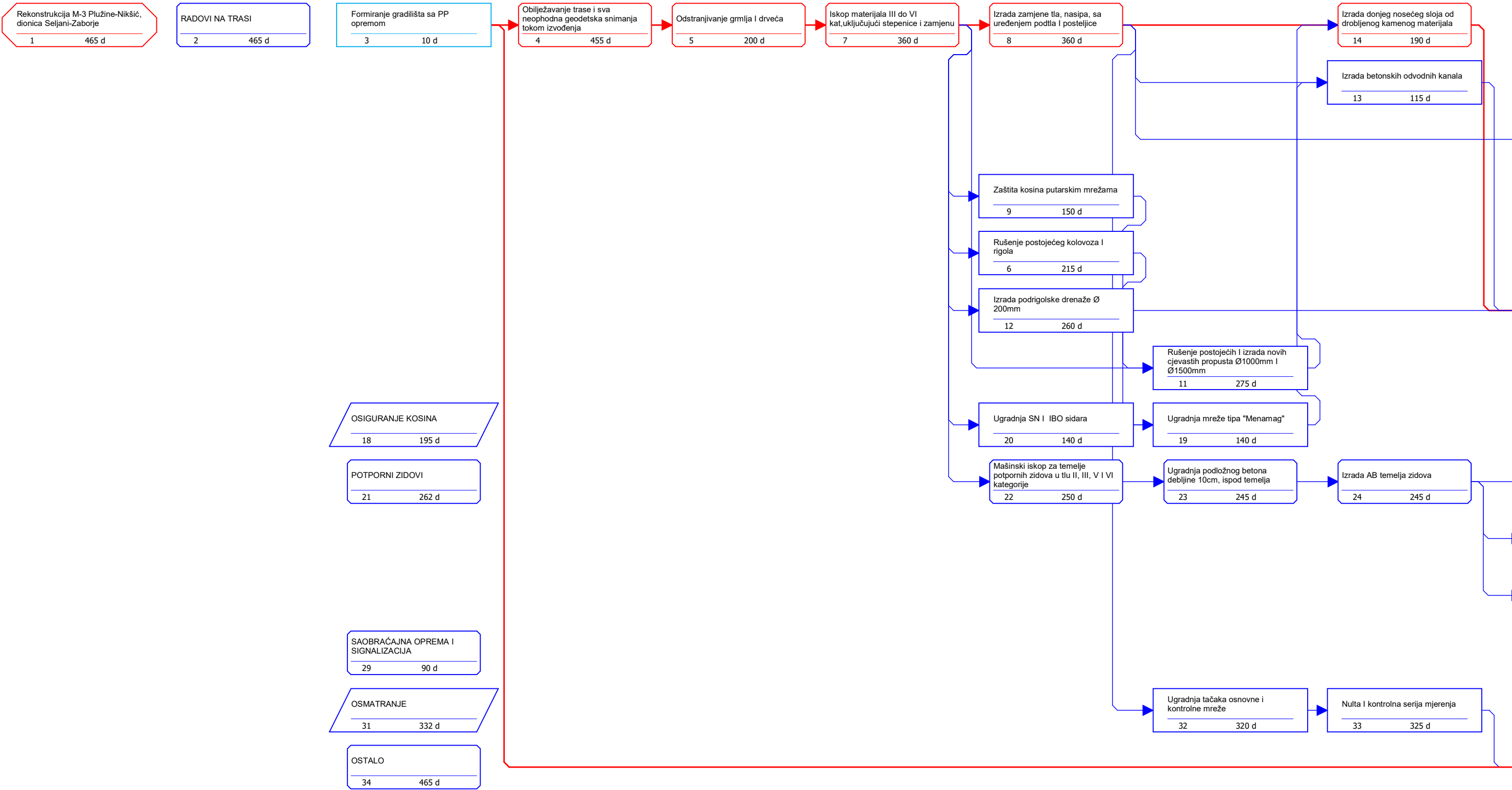


2. Djelimično zatvaranje kolovoza semaforom u slučaju kada je širina kolovoza manja od 5.5m.

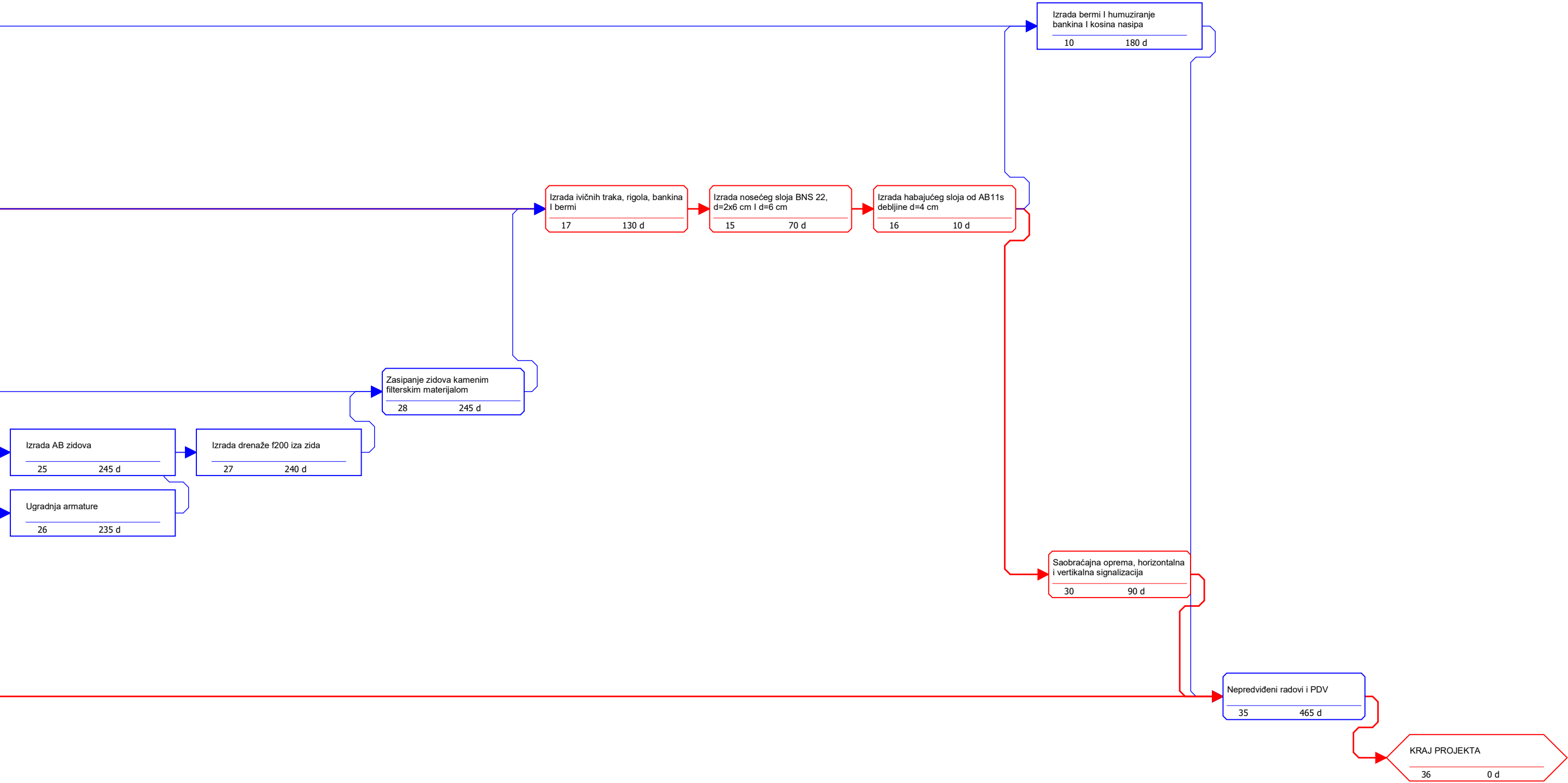
Grafička dokumentacija:

- Mrežni plan
- Paralelni plan – Gantogram
- Šema gradilišta

Rekonstrukcija magistralnog puta Plužine - Nikšić, dionica Seljani - Zaborje



Rekonstrukcija magistralnog puta Plužine - Nikšić, dionica Seljani - Zaborje



Rekonstrukcija magistralnog puta M-3 Plužine - Nikšić, dionica Seljani - Zaborje																											
ID	Naziv aktivnosti	Trajanje	J.mj.	Količina	Koštanje	M-1 -1	M1 1	M2 2	M3 3	M4 4	M5 5	M6 6	M7 7	M8 8	M9 9	M10 10	M11 11	M12 12	M13 13	M14 14	M15 15	M16 16	M17 17	M18 18	M19 19	M20 20	
1	Rekonstrukcija M-3 Plužine-Nikšić, dionica Seljani-Zaborje	465 d			€15.627.377,13																						
2	RADOVI NA TRASI	465 d			€15.627.377,13																						
3	Formiranje gradilišta sa PP opremom	10 d		pauš.	€1.320,00																						
4	Obilježavanje trase i sva neophodna geodetska snimanja tokom izvođenja	455 d	km	7,39	€5.250,00																						
5	Odstranjivanje grmlja i drveća	200 d	km	7,39	€11.085,00																						
6	Rušenje postojećeg kolovoza i rigola	215 d	m2	45.984,18	€165.745,67																						
7	Iskop materijala III do VI kat,uključujući stepenice i zamjenu	360 d	m3	312.518,00	€4.152.189,59																						
8	Izrada zamjene tla, nasipa, sa uređenjem podtla i posteljice	360 d	m3	74.471,25	€1.414.973,35																						
9	Zaštita kosina putarskim mrežama	150 d	m2	70.713,95	€636.425,52																						
10	Izrada bermi i humuziranje bankina i kosina nasipa	180 d	m2	26.582,30	€157.043,17																						
11	Rušenje postojećih i izrada novih cjevastih propusta Ø1000mm i Ø1500mm	275 d	m	333,21	€226.634,45																						
12	Izrada podrigolske drenaže Ø 200mm	260 d	m	6.778,00	€169.450,00																						
13	Izrada betonskih odvodnih kanala	115 d	m3	217,01	€54.253,34																						
14	Izrada donjeg nosećeg sloja od drobljenog kamenog materijala	190 d	m3	32.476,73	€412.684,92																						
15	Izrada nosećeg sloja BNS 22, d=2x6 cm i d=6 cm	70 d	m2	66.460,88	€2.126.748,03																						
16	Izrada habajućeg sloja od AB11s debljine d=4 cm	10 d	m2	66.460,88	€930.452,26																						
17	Izrada ivičnih traka, rigola, bankina i bermi	130 d	m	14.413,57	€446.751,90																						
18	OSIGURANJE KOSINA	195 d			€407.205,82																						
19	Ugradnja mreže tipa "Menamag"	140 d	m2	6.971,45	€244.000,82																						
20	Ugradnja SN i IBO sidara	140 d	kom	1.037,00	€163.205,00																						
21	POTPORNI ZIDOWI	262 d			€484.426,53																						
22	Mašinski iskop za temelje potpornih zidova u tlu II, III, V i VI kategorije	250 d	m3	3.225,22	€39.613,10																						
23	Ugradnja podložnog betona debljine 10cm, ispod temelja	245 d	m3	97,81	€16.628,13																						
24	Izrada AB temelja zidova	245 d	m3	558,44	€111.688,60																						
25	Izrada AB zidova	245 d	m3	485,85	€118.534,24																						
26	Ugradnja armature	235 d	kg	67.678,37	€115.053,23																						
27	Izrada drenaže f200 iza zida	240 d	m	434,20	€10.855,00																						
28	Zasipanje zidova kamenim filterskim materijalom	245 d	m3	2.668,68	€72.054,23																						
29	SAOBRAĆAJNA OPREMA I SIGNALIZACIJA	90 d			€497.649,70																						
30	Saobraćajna oprema, horizontalna i vertikalna signalizacija	90 d	komplet		€497.649,70																						
31	OSMATRANJE	332 d			€23.650,00																						
32	Ugradnja tačaka osnovne i kontrolne mreže	320 d	kom	636,00	€19.650,00																						
33	Nulta i kontrolna serija mjerenja	325 d	serija	4	€4.000,00																						
34	OSTALO	465 d			€3.303.437,88																						
35	Nepredviđeni radovi i PDV	465 d			€3.303.437,88																						
36	KRAJ PROJEKTA	0 d			€0,00																						