

## ***GLAVNI PROJEKT OSMATRANJA TLA I OBJEKATA U TOKU IZGRADNJE I EKSPLOATACIJE***

za potrebe rekonstrukcija lokalnog puta Rubeža – Morakovo  
potes Liverovići – Morakovo, dionica od doma u Liverovićima do MK  
Miolje Polje

(KNJIGA 7)

Rukovodilac radova:

Vladeta Ćulafić, dipl.inž.geod.

Direktor:

Milica Stojanović

elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta
--------------------------------	------------------------------

INVESTITOR<sup>1</sup>

OPŠTINA NIKŠIĆ

OBJEKAT<sup>2</sup>

Rekonstrukcija lokalnog puta Rubeža – Morakovo potes  
Liverovići – Morakovo, dionica od doma u Liverovićima do  
MK Miolje Polje

LOKACIJA<sup>3</sup>

Kat. parcele 2364 KO Liverovići, 2441 KO Kuta, 2489/1 KO  
Dučice sa parcelama predviđenim za eventualna proširenja  
i korekciju trase i parcele na trasi KO Bjeloševina i KO  
Morakovo u zahvatu PUP-a Opštine Nikšić, Opština Nikšić,  
Crna Gora

VRSTA TEHNIČKE  
DOKUMENTACIJE<sup>4</sup>

Knjiga 7 – Glavni projekat osmatranja tla i objekata u toku  
izgradnje i eksploatacije

PROJEKTANT<sup>5</sup>

GEOTIN d.o.o.  
Manastirska bb, Podgorica

ODGOVORNO LICE<sup>6</sup>

Vladeta Ćulafić, dipl.inž.geod.

ODGOVORNI  
INŽENJER<sup>7</sup>

Vladeta Ćulafić, dipl.inž.geod.

<sup>1</sup> Naziv/ime investitora;

<sup>2</sup> Naziv projektovanog objekta;

<sup>3</sup> Mjesto građenja, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska parcela;

<sup>4</sup> Arhitektonski projekat, građevinski projekat, elektrotehnički projekat odnosno mašinski projekat  
(ako je u pitanju naslovna strana dijela tehničke dokumentacije);

<sup>5</sup> Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio dio tehničke  
dokumentacije;

<sup>6</sup> Ime odgovornog lica u privrednom društvu, pravnom licu odnosno ime i prezime preduzetnika;

<sup>7</sup> Ime i prezime glavnog inženjera;

## **SADRŽAJ:**

### **I NASLOVNA STRANA - OBRAZAC BROJ 1A**

### **II TEHNIČKI OPIS UZ GLAVNI PROJEKAT KONSTRUKCIJE - GRAĐEVINSKI DIO**

### **III GLAVNI PROJEKAT OSMATRANJA TLA I OBJEKATA U TOKU IZGRADNJE I EKSPLOATACIJE - GEODETSKI DIO**

### **IV PRILOZI**

**Prilog 1 - Tačka osnovne mreže**

**Prilog 2 - Izgled nosača prizme**

**Prilog 3 - Situacija sa objektima za geodetsko osmatranje**

**Prilog 4 - Dispozicija tačaka kontrolne mreže na objektima usjeka i nasipa**

**Prilog 5 - Dispozicija tačaka kontrolne mreže na objektima potpornog zida**

**GRAĐEVINSKI DIO**  
**OSMATRANJA NOVOPROJEKTOVANIH OBJEKATA U SKLOPU**  
**REKONSTRUKCIJA LOKALNOG PUTA RUBEŽA – MORAKOVO POTES**  
**LIVEROVIĆI – MORAKOVO,**  
**DIONICA OD DOMA U LIVEROVIĆIMA DO MK MIOLJE POLJE**

**CILJ I ZADATAK OSMATRANJA**

U toku izgradnje, nakon završetka radova i u toku eksploatacije u cilju što boljeg očuvanja geometrije i održavanja objekta neophodno je pratiti ponašanje istog. U projektima geodetskog osmatranja objekta posebno se definišu uslovi tačnosti i pouzdanosti, kao i geodetski instrumenti, pribor i metode koje se koriste u realizaciji projekta.

Predmet ovog projekta je razvijanje geodetske mreže kojom će se garantovati otkrivanje

inteziteta pomjeranja u tačkama na novoprojektovanim potporno-obložnim zidovima i kosinama za projekat rekonstrukcije lokalnog puta Rubeža – Morakovo potes Liverovići – Morakovo, dionica od Doma u Liverovićima do MK Mijolje polje, od km 3+180.00 do km 6+157.33

**1. PREDMET I KONCEPCIJA OSMATRANJA TLA I OBJEKATA**

Projektom osmatranja tla i objekata obuhvaćeno je osmatranje saobraćajnih površina, kosina zasjeka, kosina nasipa i pratećih objekata (potporno-obložnih zidova), u toku građenja i eksploatacije.

Za oba vida osmatranja, u toku građenja i eksploatacije, obrađeno je sledeće:

1. Osmatranje kosina zasjeka i kosina nasipa;
2. Osmatranje potporno-obložnih zidova;

**Osmatranje kosina zasjeka i kosina nasipa**

Na pomenutoj lokaciji je predviđen iskop zasjeka i izgradnja nasipa. Imajući u vidu geološke karakteristike terena, za očekivati je da se dođe do određenih pomjeranja kao posledica uspostavljanja novog naponskog stanja.

Pomjeranja koja se očekuju su reda veličine nekoliko centimetara, pa je kao metod za

mjerenje pomjeranje predviđeno geodetsko osmatranje tj. mjerenje. Osmatranja su usmjerena na mjerenje vertikalnih slijeganja i horizontalnih pomjeranja.

Zbog mogućih odstupanja u odnosu na pretpostavljene geološke uslove i karakteristike

materijala koji se nalaze u zasjecima, a ugrađuju se u nasipe, predviđeno je da se vrše: geološko kartiranje iskopa, vizuelni pregledi, fotografisanje i mjerenje pomjeranja karakterističnih tačaka terena u usjecima i nasipima.



## **Osmatranje potporno-obložnih zidova**

Na posmatranoj dionici rekonstrukcije predviđena je izgradnja potporno-obložnih zidova. Za očekivati je da se pretpostavke u geološkoj građi terena razlikuju od stvarnih, radi čega je posebnu pažnju potrebno posvetiti osmatranju potporno-obložnih zidova, kako u fazi gradnje, tako i u fazi eksploatacije. U tom smislu su predviđeni: vizuelni pregled i izrada fotodokumentacije, geološko kartiranje svih zatečenih slojeva sa posebnim osvrtom na temelje potporno-obložnih konstrukcija, kao i mjerenje pomjeranja zidova.

## **2. OSMATRANJE U TOKU GRAĐENJA**

Osnovu za definisanje načina osmatranja konstrukcije u toku građenja predstavlja primjenjena tehnologija izgradnje, usvojeni tip potporne konstrukcije i procjene o stabilnosti u toku izgradnje koje proističu iz geološkog elaborata.

Na osnovu prethodnih osnova definisani su sljedeći postupci osmatranja objekta u toku građenja: vizuelni pregled sa fotografisanjem, geološko kartiranje i mjerenje pomjeranja konstrukcije.

### **2.1 Vizuelni pregled i fotografisanje**

Obuhvata praćenje radova na izradi iskopa, nasipa, kolovoza, bankina, rigola i bermi, kao i kosina na zasjecima i nasipima.

Vizuelni pregled se obavlja u toku izvođenja radova svakodnevno.

Ukoliko se u toku građenja kolovoza, rigola i bankina uoče pojave bilo kakvih oštećenja, potrebno je nakon kontrole kvaliteta uočene nedostatke otkloniti ili preduzeti mjere sanacije.

Uočeni nedostaci u izvođenju kosina usjeka ili nasipa u fazi građenja, posebno u vidu pojava lokalnog klizanja, pukotina ili voda, moraju se blagovremeno otkloniti ili preduzeti mjere sanacije. Posebnu pažnju posvetiti odvođenju voda bilo pribrežnih bilo podzemnih.

### **2.2 Geološko kartiranje**

Geološko kartiranje se vrši u fazi izvođenja zemljanih radova na iskopima u zasjeku i iskopima koji se vrše radi zamjene podtla na nasipima. Obavlja se u skladu sanapredovanjem radova.

Na bazi geološkog kartiranja pravi se izvještaj koji sadrži inženjersko – geološke podužne i poprečne profile sa svim relevantnim podacima o stijenskoj masi. Pri izradi izvještaja pažnju treba obratiti na debljine pojedinih slojeva, pojavu pribrežnih ili podzemnih voda, a posebno na karakteristike tla na kome se vrši fundiranje, potporno-obložnih zidova.

## **2.3 KOSINE USJEKA I KOSINE NASIPA**

### **Vizuelni pregled i izrada fotodokumentacije**

O vizuelnom pregledu kosina u toku izvođenja radova se sačinjava pisani izvještaj u kom treba da budu upisana sva relevantna zapažanja, a posebno: pojava površinske i podzemne vode, pojava prslina u tlu, odrona i zarušavanja tla ili klizanja tla. Fotodokumentacija treba da bude praćena skicama sa upisanim položajem fotografskog aparata, kako bi fotografije snimljene u kasnijim fazama mogle međusobno upoređivati.

Vizuelni pregled se obavlja svakodnevno u toku izvođenja radova.

Ukoliko se u toku građenja uoče pojave površinske ili podzemne vode, eventualna oštećenja na kosini usjeka ili nasipa, pojavu prslina, odrona i zarušavanja tla treba preduzeti adekvatne mjere, posebno u izvođenju površinskih voda van puta.

### **Geološko kartiranje**

U toku izvođenja radova na iskopu u zasjeku i iskopu za zamjenu podtla na nasipu neophodno je izvršiti geološko kartiranje. Izvještaj o kartiranju treba da sadrži inženjersko-geološke podužne i poprečne profile sa svim relevantnim podacima o stijenskoj masi.

Geološko kartiranje se obavlja zavisno od napredovanja radova. Naročito detaljno treba da budu obrađene dubine pojedinih slojeva i pojave podzemnih, pribrežnih ili procjednih voda, kao i sloj u kome se vrši fundiranje.

### **Mjerenje pomjeranja kosina**

Praćenje pomjeranja kosina zasjeka i nasipa vrši se postavljanjem repera. Reperi na kosinama u zasjecima se postavljaju po dva u paru: jedna po sredini i jedan pri dnu kosine. Mjesto položaja repera u nasipima su definisani u paru, jedan pri vrhu, a drugi pri dnu kosine.

### **Mjerenja u zasjecima i usjecima**

Početno mjerenje (nulto mjerenje) se obavlja nakon završetka radova na iskopu zasjeka.

Naredna mjerenja se obavljaju u intervalima od jednog mjeseca. Na osnovu izvršenih mjerenja izrađuju se dijagrami komponentnih pomjeranja u vremenu i analizira priraštaj pomjeranja. Ukoliko za vrijeme građenja ne dođe do konvergiranja pomjeranja (prestanak prirasta pomjeranja) treba izvršiti odgovarajuće analize, ustanoviti uzroke slijeganja i klizanja i preduzeti adekvatne mjere.

Za deformacije se smatra da ne konvergiraju ukoliko, bilo koje komponentno pomjeranje, u toku mjesec dana ima prirast veći od 1 mm, a pri tom dijagram pomjeranja ne pokazuje tendenciju konvergiranja. Pomjeranja konvergiraju ukoliko se nakon svakog mjeseca smanjuju minimalno za polovinu.

Mjerenje pomjeranja se vrši u zasjecima i usjecima na sljedećim profilima: 211, 252.

U nastavku se daje tabelarni prikaz koordinata mjernih profila na zasjecima i usjecima:.

Koordinate mjerenih profila na usjecima		
Redni broj	Y-koordinate	X-koordinate
MPU1	6588991.59	4732985.11
MPU2	6589654.63	4732582.95

Ukoliko za vrijeme građenja ne dođe do konvergiranja pomjeranja (prestanak prirasta pomjeranja) ili ukupno pomjeranje pređe 1cm, treba izvršiti odgovarajuće analize, ustanoviti uzroke pomjeranja ili klizanja i preduzeti adekvatne mjere za sanaciju.

### Mjerenja na nasipima

Početno mjerenje (nulto mjerenje) se obavlja nakon završetka radova na izradi nasipa.

Naredna mjerenja se obavljaju u intervalima od jednog mjeseca. Na osnovu izvršenih mjerenja izrađuju se dijagrami komponentnih pomjeranja u vremenu i analizira priraštaj pomjeranja.

Za deformacije se smatra da ne konvergiraju ukoliko, bilo koje komponentno pomjeranje, u toku mjesec dana ima prirast veći od 2 mm, a pri tom dijagram pomjeranja pokazuje tendenciju konvergiranja. Pomjeranja konvergiraju ukoliko se nakon svakog mjeseca smanjuju minimalno za polovinu.

Mjerenje pomjeranja na nasipima se vrši na sljedećim profilima: 169, 177, 197, 200, 223, 240, 242, 293, 316, 317, 321, 322.

U nastavku se daje tabelarni prikaz koordinata mjernih profila na nasipima:.

Koordinate mjerenih profila na nasipima		
Redni broj	Y-koordinate	X-koordinate
MPN1	6588333.24	4733354.37
MPN2	6588435.86	4733260.99
MPN3	6588751.43	4733085.87
MPN4	6588804.44	4733057.48
MPN5	6589165.09	4732849.69
MPN6	6589427.34	4732664.22
MPN7	6589463.80	4732646.93
MPN8	6590373.62	4732217.91
MPN9	6590834.48	4732196.93
MPN10	6590853.23	4732200.68
MPN11	6590915.21	4732173.92
MPN12	6590928.51	4732159.47

Ukoliko za vrijeme građenja ne dođe do konvergiranja pomjeranja (prestanak prirasta pomjeranja) ili ukupno slijezanje pređe 2cm, treba izvršiti odgovarajuće analize, ustanoviti uzroke slijezanja ili klizanja i preduzeti adekvatne mjere za sanaciju.

## **2.4 POTPORNO-OBLOŽNI ZIDOV**

### **Vizuelni pregled i izrada foto dokumentacije**

O vizuelnom pregledu potporno-obložnih zidova u toku izvođenja radova se sačinjava pisan izveštaj u kom treba da budu upisana sva relevantna zapažanja, a posebno: pojava površinske i pribrežne vode, eventualna oštećenja ili prsline na novoizgrađenoj konstrukciji, pojavu prsline u tlu, odrona i zarušavanja tla. Fotodokumentacija treba da bude praćena skicama saupisanim položajem fotografskog aparata, kako bi se fotografije snimljene u kasnijim fazama mogle međusobno upoređivati.

Vizuelni pregled se obavlja svakodnevno u toku izvođenja radova.

Ukoliko se u toku građenja uoče pojava površinske ili pribrežne vode, eventualna oštećenja na novoizgrađenoj potporno-obložnoj konstrukciji, pojava prsline, odrona i zarušavanja tla treba preduzeti adekvatne mjere sanacije.

### **Geološko kartiranje**

U toku izvođenja radova na iskopu neophodno je izvršiti geološko kartiranje. Izveštaj o kartiranju treba da sadrži inženjersko – geološke podužne i poprečne profile sa svim relevantnim podacima o stijenskoj masi. Geološko kartiranje se obavlja zavisno odnapredovanja radova. Naročito detaljno treba da budu obrađene dubine pojedinih slojeva i pojave površinskih i pribrežnih voda, a posebno sloj u kome se vrši fundiranje potpornoobložnih konstrukcija.

### **Mjerenje pomjeranja potporno-obložnih zidova**

Predmet mjerenja su potporno-obložne konstrukcije. Praćenje pomjeranja potporno-obložne konstrukcije vrši se postavljanjem čeličnih repa. Reperi se postavljaju po dva u paru (pri vrhu i pri dnu vidnog lica potporno-obložne konstrukcije na sredini svake kampade). Mjestopoložaja, kao i detalj su dati u grafičkim prilogima

Dopuštena granična deformacija konstrukcije zavisi od visine potporno-obložne konstrukcije.

Kada je u pitanju translatorno pomjeranje potporno-obložne konstrukcije ona iznosi  $\max \Delta x = 0.01 \times H$ , a kada se radi o rotaciji oko baza  $\max \Delta \delta = 0.005 \times H$ , gdje H predstavlja ukupnu visinu zida od dna temelja do vrha krune zida.

Početno mjerenje (nulto mjerenje) se obavlja nakon završetka radova na betoniranju, a prvo sljedeće po početku nasipanja iza potporno-obložne konstrukcije. Ukoliko su maksimalna pomjeranja manja od 50% od dozvoljenih, za vrijeme izvođenja radova

mjerena se organizuju jedanput mjesečno. U slučaju da su mjerena pomjeranja dostigla 50% od maksimalnih pomjeranja potrebno je o tome obavijestiti nadležna lica na gradilištu, Investitora i organizovati mjerenje pomjeranja na svakih 15 dana.

U slučaju pojave prekomjernih pomjeranja i prslina u konstrukciji provjeriti ulazne mehaničke parametre geotehničke sredine koji su korišćeni u statičkoj analizi. Izvršiti provjeru sastvarnim parametrima geotehničke sredine i preduzeti adekvatne mjere.

Maksimalno dopuštena klizanja zidova ( $\max \Delta x = 0.01H$ ) i maksimalno dopuštena rotacija zida oko baze ( $\max \Delta \delta = 0.005H$ ) za sve zidove čije se osmatranje predviđa ovim projektom.

Mjerenje pomjeranja zidova se vrši na sledećim profilima: 168, 169, 174, 185, 188, 190, 192, 196, 247, 249, 252, 254 sa po 2 kontrolne tačke na profilu i to u dnu vidne strane i u kruni zida.

U nastavku se daje tabelarni prikaz koordinata mjernih profila na potpornim zidovima:

Koordinate mjernih profila na potpornim zidovima			MPZ5-3	6588669.71	4733136.51
Redni broj	Y-koordinate	X-koordinate	MPZ5-4	6588683.60	4733132.68
MPZ1-1	6588325.94	4733377.18	MPZ6-1	6588740.69	4733095.02
MPZ1-2	6588337.06	4733369.27	MPZ6-2	6588747.91	4733091.81
MPZ1-3	6588347.93	4733361.68	MPZ7-1	6589556.75	4732611.24
MPZ2-1	6588391.68	4733310.86	MPZ7-2	6589564.82	4732608.04
MPZ2-2	6588400.04	4733302.04	MPZ7-3	6589572.95	4732604.80
MPZ3-1	6588558.50	4733190.01	MPZ8-1	6589581.18	4732601.60
MPZ3-2	6588574.45	4733181.19	MPZ8-2	6589592.43	4732597.08
MPZ3-3	6588590.33	4733173.04	MPZ8-3	6589606.50	4732591.44
MPZ3-4	6588603.00	4733166.77	MPZ8-4	6589620.44	4732585.71
MPZ3-5	6588613.80	4733161.65	MPZ8-5	6589639.75	4732577.56
MPZ4-1	6588619.18	4733159.32	MPZ8-6	6589654.86	4732570.74
MPZ4-2	6588629.71	4733154.43	MPZ9-1	6589665.07	4732566.18
MPZ4-3	6588639.55	4733150.00	MPZ9-2	6589675.37	4732561.07
MPZ5-1	6588647.36	4733146.55	MPZ9-3	6589684.36	4732556.67
MPZ5-2	6588658.39	4733141.52	MPZ9-4	6589691.91	4732552.78

### **3. OSMATRANJE U TOKU EKSPLOATACIJE**

U toku eksploatacije je potrebno izvršiti osmatranje puta, užeg pojasa oko puta, kosina zasjeka i nasipa, propusta i potporno-obložnih zidova.

Na osnovu toga su definisani sljedeći postupci osmatranja u toku eksploatacije: vizuelni pregled sa izradom fotodokumentacije i mjerenje pomjeranja karakterističnih tačaka nakosinama zasjeka i nasipa i objektima (potporno-obložni zidovi i pločasti propust).

#### **3.1 PUT I UŽI POJAS OKO PUTA**

##### **Vizuelni pregled i izrada fotodokumentacije**

Predmet vizuelnog osmatranja i izrada fotodokumentacije su kolovoz, bankine i kosine neposredno nakon završetka radova.

Vizuelni pregled se obavlja jednom mjesečno u prva tri mjeseca nakon puštanja u saobraćaj, a u narednom periodu svakih pola godine.

Ukoliko se u toku eksploatacije uoče pojave bilo koje vrste oštećenja neophodno je otkloniti uočene nedostatke ili preduzeti sanacione mjere. U zavisnosti od vrste oštećenja stručno lice treba da donese odluku o daljim sanacionim koracima i režimu saobraćaja u toku izvođenja sanacionih radova.

#### **3.2 KOSINE USJEKA I NASIPA**

##### **Vizuelni pregled i izrada fotodokumentacije**

Vizuelni pregled se obavlja jednom mjesečno u prva tri mjeseca nakon puštanja u saobraćaj, a u narednom periodu svakih pola godine.

U slučaju uočavanja nestabilnosti, oštećenja ili deformacija većeg obima na kosinama obavještava se odgovorno lice Investitora. Nakon detaljnog sagledavanja nivoa oštećenja i pomjeranja definiše se program osmatranja lokalne dionice puta na kojoj su uočena oštećenja ili pomjeranja. Vremenski interval mjerenja i način mjerenja i osmatranja se definiše posebnim elaboratom. U slučaju da su pojave takve da mogu ugroziti bezbjednost saobraćaja ili živote ljudi na putu, o tome je neophodno obavjestiti Investitora i nadležne državne organe i preduzeti adekvatne mjere u cilju obezbjeđenja ljudi i materijalnih dobara.

##### **Mjerenje pomjeranja kosina**

Mjerenje pomjeranja kosina na zasjecima i nasipima u toku eksploatacije se vrši na istim mjernim profilima uspostavljenim u toku građenja.

Nulto mjerenje na reperima postavljenim na kosinama zasjeka i nasipa u toku izvođenja radova se obavlja nakon završetka svih radova na saobraćajnici, a kontrolno mjerenje se obavlja tri mjeseca nakon završetka radova, a u kasnijem periodu jednom godišnje.

U slučaju da su pomjeranja veća od 5 cm, nestabilnosti, oštećenja ili deformacije klizanjatake da mogu ugroziti bezbjednost saobraćaja i živote ljudi o tome je neophodno obavjestiti Investitora i nadležne državne organe i preduzeti adekvatne mjere u cilju obezbjeđenja ljudi i materijalnih dobara.

### **3.3. POTPORNO-OBLOŽNI ZIDOVI**

#### **Vizuelni pregled i izrada fotodokumentacije**

Vizuelni pregled se obavlja jednom mjesečno u prva tri mjeseca nakon puštanja u saobraćaj, a u narednom period svakih pola godine.

U slučaju uočavanja nestabilosti, oštećenja ili deformacija većeg obima na potporno-obložnim konstrukcijama o tome se obavještava odgovorno lice Investitora. Nakon detaljnog sagledavanja nivoa oštećenja i pomjeranja definiše se program osmatranja lokalne dioniceputa na kojoj su uočena oštećenja ili pomjeranja. Vremenski interval mjerenja i način mjerenja i osmatranja se definiše posebnim elaboratom. Kao nulto mjerenje za ocjenu nastalih pomjeranja se koristi geodetski snimak izvedenog stanja potporno-obložnih zidova i izvedenog stanja osovine puta.

U slučaju da su pojave takve da mogu ugroziti bezbjednost saobraćaja ili živote ljudi o tome je neophodno obavjestiti Investitora i nadležne državne organe i preduzeti adekvatne mjere ucilju obezbjeđenja ljudi i materijalnih dobara.

#### **Mjerenje pomjeranja potporno-obložnih zidova**

Mjerenje pomjeranja potporno-obložnih zidova u toku eksploatacije se vrši na istim mjernim profilima uspostavljenim u toku građenja.

Nulto mjerenje na reperima postavljenim na potporno-obložne konstrukcije u toku izvođenja radova se obavlja nakon završetka svih radova na saobraćajnici, a kontrolno mjerenje se obavlja tri mjeseca nakon završetka radova, a u kasnijem periodu jednom godišnje.

U slučaju da su pojave nestabilnosti, oštećenja ili defomacije klizanja ili rotacije takve da mogu ugroziti bezbjednost saobraćaja i živote ljudi o tome je neophodno obavjestiti Investitora inadležne državne organe i preduzetiadekvatne mjere ucilju obezbjeđenja ljudi i materijalnihdobara.

Deformacije potporn-obložnih konstrukcija koje su veće za 50% odmax dopuštenih deformacija, (za klizanje zidova  $\max \Delta x = 0.01H$ , a za rotaciju zida oko baze  $\max \Delta\delta = 0,005H$ ), smatraju se kritičnim za stabilnost potporno-obložnihkonstrukcija – zidova, pa treba preduzeti mjere sanacije.

Odgovorni inženjer:  
Ilija Miljanić, dipl.inž.građ.



# **PROJEKAT OSMATRANJA TLA I OBJEKATA U TOKU IZGRADNJE I EKSPLOATACIJE GEODETSKI DIO**

## **UVOD**

Glavni projekat osmatranja tla i objekata u toku izgradnje i eksploatacije kao dio GLAVNOG PROJEKTA Rekonstrukcija lokalnog puta Rubeža – Morakovo potes Liverovići – Morakovo, dionica od doma u Liverovićima do MK Miolje Polje

Osmatraju se objekti opisani u Poglavlju 1 građevinskog dijela ovog projekta.

Cilj ovog Projekta je da odredi način stabilizacije i položaj tačaka osnovne i kontrolne mreže objekta, instrumente i pribor za geodetska mjerenja kao i način prezentacije dobijenih rezultata iz više vremenskih serija mjerenja (nulta i kontrolna serija mjerenja) i drugo.

## **GEODETSKO OSMATRANJE OBJEKTA U TOKU IZGRADNJE I EKSPLOATACIJE**

### **KOORDINATNI SISTEM**

Za koordinatni sistem u kojem će se izvoditi sva računanja usvaja se državni koordinatni sistem (YX) i sistem visina (H). Pošto je na terenu stabilizovan operativni poligon koji je korišten pri izradi geodetske podloge, određivanje koordinata i kota tačaka osnovne i kontrolne mreže potrebno je izvršiti u sistemu tog poligona. Ukoliko je moguće i te tačke treba uključiti u plan opažanja.

### **PRECIZNOST I TEŽINE MJERENJA**

Za standardne greške, kao mjere preciznosti mjerenja, usvojene su vrijednosti koje se u realnim uslovima mogu ostvariti, a to su:

standard mjerenja pravca:

$$\sigma_{\text{mjerenja pravca}} = \sigma_{Mp} = 2'';$$

standardna greška centrisanja instrumenta i prizmi:

$$\sigma_c = \sigma_i = 1 \text{ mm};$$

Standardna greška mjerenja dužine elektrooptičkim daljinomjerom:

$$\sigma_D = 1.5 \text{ mm};$$



Za apriornu vrijednost srednje kvadratne greške jedinice težine, za oba dijela kontrolne mreže, (Y,X) i (H), usvaja se vrijednost:

$$\sigma_0^2 = \sigma^2_{\text{apriori}} = 2^2 = 4 ;$$

pa se težine mjerenja računaju po formulama:

$$P_p = \frac{\sigma_0^2}{\sigma_p^2} \left[ \text{''}^{-2} \right] ;$$

- za pravce:

$$P_D = \frac{\sigma_0^2}{\sigma_d^2} \left[ \text{mm}^{-2} \right] ;$$

- za dužine:

Visinske razlike u geodetskoj mreži mjere se metodom trigonometrijskog nivelmana. Za trigonometrijski nivelman:

standardne greške mjerenja visinske razlike:

$$\sigma_{hst} = \sigma_h = 1,5 \text{ mm} ;$$

težine mjerenja visinskih razlika jednake bez obzira na dužinu vizure:

$$P_h = 1 ;$$

### **TAČNOST I METODE MJERENJA, INSTRUMENTI I PRIBOR**

Pošto su predmet mjerenja uglovi, dužine i visinske razlike biće pojedinačno predstavljeni metoda mjerenja, instrumenti, pribor i tačnost mjerenja za sve navedene veličine.

Mjerenje horizontalnih uglova:

- Metoda mjerenja - girusna metoda,
- Broj girusa - 2,
- Uslovi pri mjerenju - period mirnih likova,
- Instrumenti - elektronski sa tačnošću mjerenja ugla  $m\alpha \leq 2''$
- Prizme - mini prizme,
- Centrisanje - pomoću laserskog viska u nultoj seriji osnovne mreže,
  - Horizintisanje instrumenta u kontrolnim serijama mjerenja
- Signalisanje - prislino na nosaču prizme za kontrolnu mrežu,
  - mini prizma (l=0.10m) na bolcnama osnovne mreže.

### ***Mjerenje dužina:***

- Metoda mjerenja - u dva položaja durbina i dva girusa,
- Instrumenti - elektronski sa tačnošću mjerenja dužina  $m_d \leq 2\text{mm} + 2\text{ppm}$ , i sa mogućnošću mjerenja dužina bez prizme
- Prizme - kao kod horizontalnih uglova,
- Popravke mjerenja - automatske popravke koje se postižu unošenjem vrijednosti u instrument i to za: parametre atmosfere (temperatura, pritisak), redukciju na horizont srednje kote objekta, adiciju i multiplikacionu konstantu daljinomjera,
- Centrisanje i signalisanje kao kod horizontalnih uglova.

### ***Mjerenje visinskih razlika:***

- Metoda mjerenja - trigonometrijski nivelman u dva položaja durbina i dva girusa
- Instrumenti - elektronski
- Popravke mjerenja - automatski unošenjem visine instrumenta i signala i popravke kao kod mjerenja dužina,
- Centrisanje, signalisanje i izbor prizmi kao kod horizontalnih uglova i dužina.

## ***POUZDANOST MJERENJA I DOZVOLJENA ODSTUPANJA***

Pouzdanost mjerenja uglova ostvaruje se mjerenjem uglova u dva girusa. Razlika uglova između dva girusa na smije preći dozvoljena odstupanja. U suprotnom mjerenja se moraju ponoviti.

Pouzdanost mjerenja dužina u osnovnoj mreži ostvaruje se mjerenjem dužina obostrano. Grube greške se kontrolišu na osnovu razlike dužine mjerene u jednom i u drugom smjeru.

Visinske razlike se određuju trigonometrijskim nivelmanom. Pouzdanost mjerenja visinskih trigonometrijskim nivelmanom obezbjeđuje se dvostrukim mjerenjem ili mjerenjem visinske razlike ka kontrolnoj tački sa najmanje dvije tačke osnovne mreže.

### Vrijednosti dozvoljenih odstupanja:

#### **- za uglove:**

razlike između dva girusa **8'' ;**

#### **- za dužine:**

razlika između mjerenja naprijed – nazad **2 mm ;**

#### **- za visinske razlike određene trigonometrijskim nivelmanom:**

razlika između mjerenja naprijed - nazad **3 mm ;**

**OSNOVNA I KONTROLNA GEODETSKA MREŽA**

Da bi se postigla projektovana tačnost mjerenja horizontalnog i vertikalnog pomjeranja karakterističnih tačaka neophodno je obezbijediti da se sva geodetska mjerenja prema tačkama kontrolne mreže vrše sa “slobodne stanice” koja je privremenog karaktera i koja se ne stabilizuje na terenu. Položaj instrumenta se određuje presjecanjem najmanje dva pravca i dvije dužine ka tačkama Osnovne geodetske mreže koje se nalaze na stabilnom tlu.

Tačke osnovne mreže sa stabilizuju pomoću betonskih stubova dimenzija 10x10x60cm sa bolcnom u sredini ili pomoću metalnih bolcni. Tačke se stabilizuju u zemlji ili u betonu (asfaltu) na geološki stabilnom terenu. Pri izboru lokacije na terenu za postavljanje tačke treba voditi računa da se ostvari međusobno dogledanje tačaka. Izgled tačaka osnovne mreže dat je u grafičkom **Prilogu br. 1** i njihov predviđeni broj je **84**.

*Približne koordinate tačaka osnovne mreže date su u sledećoj tabeli:*

Približne koordinate tačaka osnovne mreže			O28	6588669.87	4733129.00
Redni broj	Y-koordinate	X-koordinate	O29	6588683.85	4733122.66
O1	6588316.09	4733375.99	O30	6588687.94	4733128.87
O2	6588318.35	4733379.38	O31	6588738.18	4733098.44
O3	6588328.10	4733367.91	O32	6588740.27	4733102.24
O4	6588340.99	4733364.59	O33	6588760.66	4733093.13
O5	6588347.99	4733352.93	O34	6588758.04	4733088.77
O6	6588351.09	4733356.64	O35	6588800.54	4733070.00
O7	6588389.89	4733315.51	O36	6588810.45	4733070.86
O8	6588393.26	4733318.69	O37	6588814.93	4733063.15
O9	6588403.99	4733301.03	O38	6588982.72	4732985.45
O10	6588407.35	4733304.03	O39	6588986.62	4732978.06
O11	6588433.27	4733272.60	O40	6588995.38	4732978.50
O12	6588444.07	4733269.56	O41	6589163.59	4732859.36
O13	6588447.77	4733259.36	O42	6589172.01	4732858.94
O14	6588547.01	4733188.51	O43	6589174.12	4732851.05
O15	6588549.62	4733192.47	O44	6589427.77	4732673.63
O16	6588560.13	4733181.85	O45	6589430.04	4732677.98
O17	6588580.44	4733170.08	O46	6589447.99	4732662.95
O18	6588582.84	4733174.20	O47	6589449.96	4732667.50
O19	6588593.42	4733163.61	O48	6589474.36	4732649.94
O20	6588605.94	4733157.69	O49	6589476.44	4732654.29
O21	6588607.69	4733162.24	O50	6589552.00	4732616.05
O22	6588620.82	4733150.94	O51	6589554.16	4732620.27
O23	6588632.07	4733145.92	O52	6589563.03	4732616.28
O24	6588633.72	4733150.17	O53	6589570.16	4732608.88
O25	6588647.91	4733138.45	O54	6589571.70	4732613.31
O26	6588660.40	4733133.05	O55	6589579.31	4732610.18
O27	6588662.04	4733136.99	O56	6589588.29	4732601.53

O57	6589589.71	4732605.63	O72	6590373.71	4732227.95
O58	6589601.42	4732601.30	O73	6590379.29	4732223.50
O59	6589614.81	4732590.81	O74	6590824.67	4732204.63
O60	6589616.40	4732595.36	O75	6590823.33	4732209.04
O61	6589632.44	4732588.46	O76	6590840.69	4732206.98
O62	6589648.33	4732581.59	O77	6590839.48	4732211.78
O63	6589649.29	4732576.19	O78	6590859.09	4732208.34
O64	6589662.97	4732577.15	O79	6590858.74	4732213.56
O65	6589671.65	4732566.17	O80	6590917.56	4732183.78
O66	6589674.88	4732572.60	O81	6590921.22	4732187.25
O67	6589684.87	4732566.97	O82	6590928.84	4732172.08
O68	6589690.31	4732556.81	O83	6590932.30	4732175.32
O69	6589692.78	4732561.10	O84	6590940.18	4732159.73
O70	6589700.07	4732556.58	O85	6590943.49	4732162.19
O71	6590367.33	4732224.57			

Skice rasporeda Kontrolnih tačaka geodetske mreže sa približnim položajem date su u grafičkom **Prilogu br. 3.**

### ***USJECI I NASIPI:***

Broj tačaka osnovne mreže kao i broj mjernih profila zavisi od dužine zida. Ovaj projekat obuhvata osmatranje **2** mjerna profila na usjecima i **12** mjerna profila na nasipima. Kod rekognosciranja tačaka osnovne mreže potrebno je voditi računa da raspored tačaka ima što pravilniji oblik i da mreža ima što bolju geometriju. Praćenje pomjeranja navedenih potpornih konstrukcija vrši se postavljanjem čeličnih repera - po 2 komada na mjernim profilima. Reperi u svakom mjernom profilu se postavljaju na vrhu i pri dnu usjeka i nasipa.

Granična deformacija konstrukcije koja je dopuštena zavisi od visine potporne konstrukcije. Kada je u pitanju translatorno pomjeranje potporne konstrukcije ona iznosi  $\max \Delta x = 0.01 \times H$ , a kada se radi o rotaciji oko baza  $\max \Delta \delta = 0.005 \times H$  (H-visina konstrukcije).

Dispozicija tačaka na poprečnom profilu usjeka i nasipa dat je u **Prilogu br. 4.**

Približan položaj mjernih profila i osnovne mreže dat je u Prilogu broj 3. Ukupan broj tačaka kontrolne mreže na usjecima je **4** na dva mjerna profila i **24** na dvanaest mjernih profila nasipa.

### ***POTPORNI ZIDOVI:***

Broj tačaka osnovne mreže kao i broj mjernih profila zavisi od dužine zida. Ovaj projekat obuhvata osmatranje 9 novih potpornih zidova. Kod rekognosciranja tačaka osnovne mreže potrebno je voditi računa da raspored tačaka ima što pravilniji oblik i da

mreža ima što bolju geometriju. Praćenje pomjeranja navedenih potpornih konstrukcija vrši se postavljanjem čeličnih repera - po 2 komada na mjernim profilima. Reperi u svakom mjernom profilu se postavljaju na vrhu i pri dnu vidljivog dijela prednje ivice novih potpornih zidova.

Granična deformacija konstrukcije koja je dopuštena zavisi od visine potporne konstrukcije. Kada je u pitanju translatorno pomjeranje potporne konstrukcije ona iznosi  $\max \Delta x = 0.01 \times H$ , a kada se radi o rotaciji oko baza  $\max \Delta \delta = 0.005 \times H$  (H-visina konstrukcije).

Približan položaj mjernih profila i osnovne mreže dat je u **Prilogu broj 3**. Ukupan broj tačaka kontrolne mreže na potpornim zidovima je **64** na trideset dva mjerna profila.

### ***Nulta serija mjerenja osnovne geodetske mreže***

U nultoj seriji mjerenja osnovne geodetske mreže primjenjuju se metode mjerenja, instrumenti i pribor koji su predhodno opisani. Mjere se svi pravci, dužine i visinske razlike. Tačke osnovne mreže se stabilizuju na način opisan u **Prilogu br. 1**.

Osnovna geodetska mreža u nultoj seriji mjerenja se izravna kao slobodna mreža po modelu posrednog izravnjanja. Izravnjanje se vrši posebno za položajni (Y,X) sistem i visinski (H) sistem.

Sistematske greške u mjerenjima treba svesti na minimum.

Preciznost osnovne mreže treba izraziti elementima standardnih elipsi grešaka i standardnim ili srednjim greškama iz izravnjanja slobodne mreže.

U visinskom smislu osnovnu mrežu treba izravnati kao slobodnu mrežu. Sva mjerenja treba vršiti u odnosu na jednu tačku osnovne mreže čije su koordinate određene sa najmanje 2 tačke operativnog poligona.

Kontrolna geodetska mreža treba da omogući da se na jednostavan i efikasan način može odrediti položaj kontrolnih tačaka, mjereći horizontalne i vertikalne uglove sa tzv. Slobodne Stanice. Tačke kontrolne mreže na projektovanim objektima se stabilizuju preko nosača prizme napravljenog od nerđajućeg čelika, čiji izgled je dat u grafičkom **Prilogu br. 2**. Položaj tačaka kontrolne mreže dat je u grafičkim priložima koji čine sastavni dio projekta osmatranja.

### ***Određivanje koordinata tačaka kontrolne geodetske mreže***

Koordinate (Y,X) i kote (H) tačaka kontrolne geodetske mreže određuju se mjerenjem dužina, uglova i visinskih razlika sa takozvanih "slobodnih stanica". Mjesto "slobodne stanice" se bira tako da se ostvari dogledanje sa najmanje dvije tačke osnovne mreže pri čemu treba voditi računa o povoljnom uglu presjeka pravaca. Svaku tačku kontrolne mreže treba opažati sa najmanje dvije "slobodne stanice".

Tačnost koordinata treba izraziti standardnim ili srednjim greškama iz izravnjanja.

## KONTROLNE SERIJE MJERENJA

Kontrolne serije mjerenja potrebno je izvršiti na isti način kao i Nultu seriju seriju mjerenja.

Prije početka mjerenja u kontrolnoj seriji mjerenja neophodno je iskontrolisati položaj tačaka osnovne mreže tako što će se opažati dužine u osnovnoj mreži. Ukoliko se pojave razlike dužina veće od 3 mm neophodno je mrežu ponovo opažati i izravnati kao slobodnu po metodi posrednog izravnjanja. Ortogonalnom Helmertovom transformacijom koordinata treba utvrditi koje su tačke osnovne mreže stabilne i izvršiti izravnjanje osnovne mreže po metodi posrednog izravnjanja sa minimalizacijom traga na stabilne tačke. Novoodređene koordinate iz izravnjanja potrebno je uzeti kao „nulte“ u sledećim kontrolnim serijama mjerenja.

Ukoliko nema razlika između mjerenih i izravnatih dužina između tačaka osnovne mreže koordinate tačaka osnovne mreže iz nulte serije u izravnjanje ulaze kao date.

Koordinate i kote dobijene u kontrolnoj seriji mjerenja upoređuju se sa koordinatama i kotama iz nulte serije i prethodne serije mjerenja.

$$\Delta Y = Y_i - Y_o \quad \Delta X = X_i - X_o \quad \Delta H = H_i - H_o \quad - \text{kontrolna i nulta serija}$$

$$\Delta Y = Y_i - Y_{i-1} \quad \Delta X = X_i - X_{i-1} \quad \Delta H = H_i - H_{i-1} \quad - \text{kontrolna i predhodna kontrolna serija}$$

Razlike koordinata koje se dobiju na ovaj način potrebno je predstaviti tabelarno i grafički.

Uticaj slučajnih grešaka se dobija kao dvostruka srednja greška funkcije razlike koordinata:

$$\begin{aligned} \Delta_{Y_o} &= \pm 2 \cdot m_{\Delta Y_o} = \pm 2 \cdot \sqrt{m_{Y_i}^2 + m_{Y_o}^2} \quad \text{odnosno} \quad \Delta_Y = \pm 2 \cdot m_{\Delta Y} = \pm 2 \cdot \sqrt{m_{Y_i}^2 + m_{Y_{i-1}}^2} \\ \Delta_{X_o} &= \pm 2 \cdot m_{\Delta X_o} = \pm 2 \cdot \sqrt{m_{X_i}^2 + m_{X_o}^2} \quad \text{odnosno} \quad \Delta_X = \pm 2 \cdot m_{\Delta X} = \pm 2 \cdot \sqrt{m_{X_i}^2 + m_{X_{i-1}}^2} \\ \Delta_{H_o} &= \pm 2 \cdot m_{\Delta H_o} = \pm 2 \cdot \sqrt{m_{H_i}^2 + m_{H_o}^2} \quad \text{odnosno} \quad \Delta_H = \pm 2 \cdot m_{\Delta H} = \pm 2 \cdot \sqrt{m_{H_i}^2 + m_{H_{i-1}}^2} \end{aligned}$$

Kako je srednja greška koordinata po predloženoj metodi  $m_y = m_x = 2\text{mm}$  onda je  $\Delta = +5.6\text{mm}$ .

Srednja greška za visine tačaka za predloženi pribor i metodu iznosi  $m_h = 0.5\text{mm}$  pa je  $\Delta = +1.41\text{mm}$ .

Sve razlike koordinata veće od  $\Delta$  će se smatrati pomjeranjima tačaka kontrolne mreže, a manja pomjeranja će se smatrati greškama mjerenja.

Kontrola pomjeranja se može izvršiti prema vrijednosti prostornog vektora pomjeranja:

$$V_p = \sqrt{\Delta X_o^2 + \Delta Y_o^2 + \Delta Z_o^2}$$

koji se upoređuje sa dozvoljenom vrijednosti vektora pomjeranja koji se računa kao dvostruka srednja greška po formuli:

$$V_{PD} = 2 \cdot \sqrt{m_{X_i}^2 + m_{Y_i}^2 + m_{Z_i}^2 + m_{X_o}^2 + m_{Y_o}^2 + m_{Z_o}^2}$$

Ukoliko je vrijednost prostornog vektora pomjeranja veća od dozvoljene vrijednosti ( $V_p > V_{PD}$ ) smatra se da je tačka pomjerena, u suprotnom pomjeranje smatramo greškom mjerenja.

### **SADRŽAJ ELABORATA OSKULTACIJA**

Elaborat geodetskih oskultacija (osmatranja) treba da sadrži sledeće:

- Licence odgovornog projektanta za fizičko i pravno lice
- Rezultate izravnjanja osnovne i kontrolne geodetske mreže u (Y,X) i visinskom (H) sistemu,
- Tabelarne prikaze razlika koordinata,
- Tabele sa ocjenom vrednosti deformacije između nultog i kontrolnih mjerenja
- Grafički prikaz vektora pomjeranja u pogodnoj razmjeri
- Ostalu dokumentaciju u skladu sa Zakonom o uređenju prostora i izgradnji objekata

### **VREMENSKI PLAN OSMATRANJA**

#### **GEODETSKA OSMATRANJA U TOKU IZGRADNJE:**

Nulto mjerenje kod novih objekata se obavlja nakon završetka radova na objektima, a prvo sljedeće nakon 15 dana. Ukoliko su maksimalna pomjeranja manja od 50% od dozvoljenih za vrijeme izvođenja radova mjerenja se organizuju jedan put mjesečno. U slučaju da su mjerena pomjeranja dostigla 50 % od maksimalnih pomjeranja potrebno je o tome obavijestiti nadležna lica na gradilištu, Investitora i organizovati mjerenje pomjeranja na svakih 15 dana.

#### **GEODETSKA OSMATRANJA U TOKU EKSPLOATACIJE:**

Mjerenje pomjeranja objekata u toku eksploatacije se vrši na istim mjernim profilima uspostavljenim u toku građenja.

Kontrolno mjerenje se obavlja tri mjeseca nakon završetka radova, a u kasnijem periodu jednom godišnje.

*U Podgorici, 20.10.2023. godine*

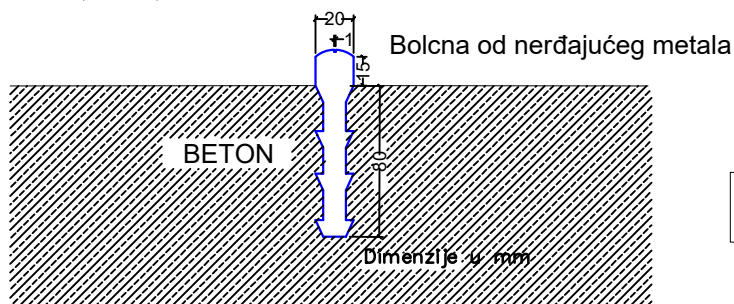
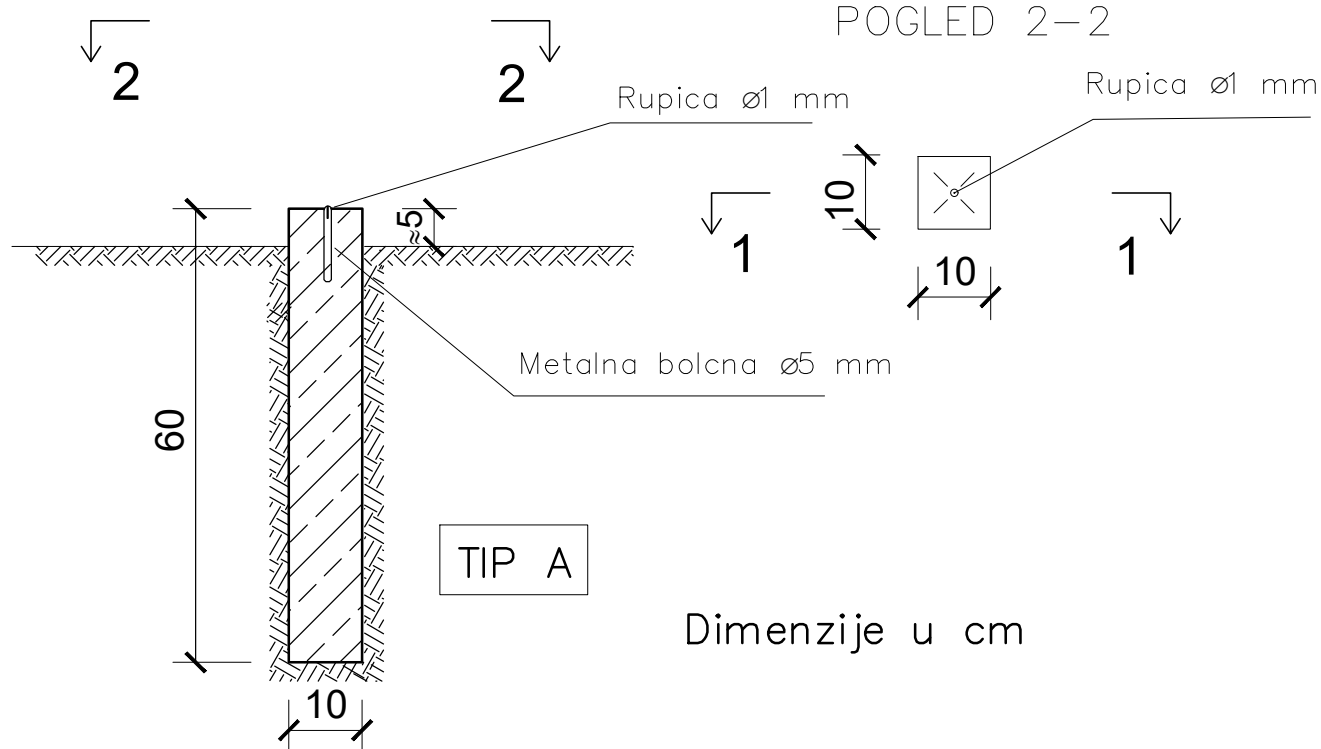
*Geodetski dio sastavio:*

*Vladeta Čulafić, dipl. inž. geod.*

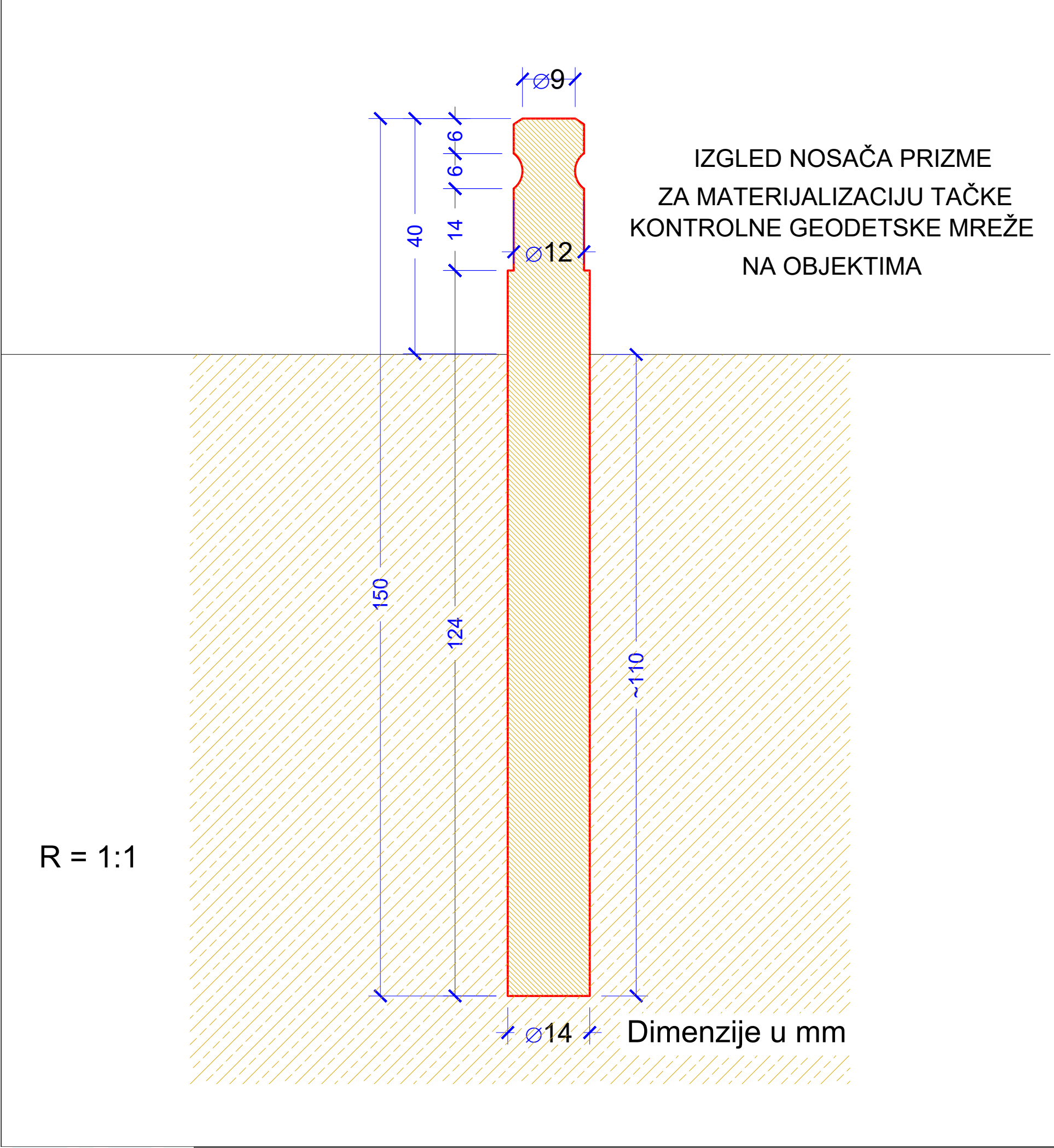
# *PRILOZI*




# PRESJEK 1-1

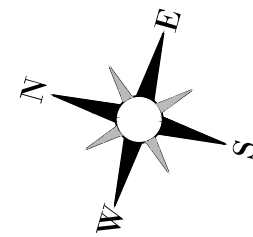


		Za izvođenje geodetskih radova i usluga Adresa: Manastirska bb Podgorica Mob. Tel: +382 67 249157, +382 69 817032 E-mail: geotimne@yahoo.com, PIB: 03179320 PDV: 30/31-18653-5 Br. Rač.: 580-139-62		Investitor:  <i>Opština Nikšić</i>		Broj ugovora:
<b>Ovjerio:</b> Vladeta Ćulafić dipl.inž.geod.		potpis		Teh.broj:		Datum:
<b>Odgovorni projektant:</b> Vladeta Ćulafić dipl.inž.geod.		potpis		Naziv objekta i mjesto gradnje: Rekonstrukcija lokalnog puta Rubeža - Morakovo potes Liverovići - Morakovo, dionica od doma u Liverovićima do MK Molje Polje		Šifra objekta:
<b>Projektanti:</b>		Dio tehničke dokumentacije: Glavni projekat osmatranja tla i objekata u toku građenja i eksploatacije		Šifra vrste:		Šifra djela:
<b>Saradnici :</b> Prof. dr Radovan Đurović dipl.inž geod. Vesko Leković dipl.inž geod.		Prilog 1:  Izgled tačke osnovne mreže		Razmjera: 1:1		List br.: 1



 <div><div>Za izvođenje geodetskih radova i usluga Adresa: Manastirska bb Podgorica Mob. Tel: +382 67 249157, +382 69 817032 E-mail: geotimne@yahoo.com, PIB: 03179320 PDV: 30/31-18653-5 Br. Rač. : 580-139-62</div></div>		Investitor:	Broj ugovora:
			Teh.broj:
			Datum:
Ovjerio: Vladeta Ćulafić dipl.inž.geod.	potpis	Naziv objekta i mjesto gradnje: Rekonstrukcija lokalnog puta Rubeža - Morakovo potes Liverovići - Morakovo, dionica od doma u Liverovićima do MK Miolje Polje	Šifra objekta:
Odgovorni projektant: Vladeta Ćulafić dipl.inž.geod.	potpis		
Projektanti:			
Saradnici : Prof. dr Radovan Đurović dipl.inž geod. Vesko Leković dipl.inž geod.		Prilog 2:  Izgled nosača prizme	Šifra vrste:
			Šifra djela:
			Razmjera: 1:1 List br.:

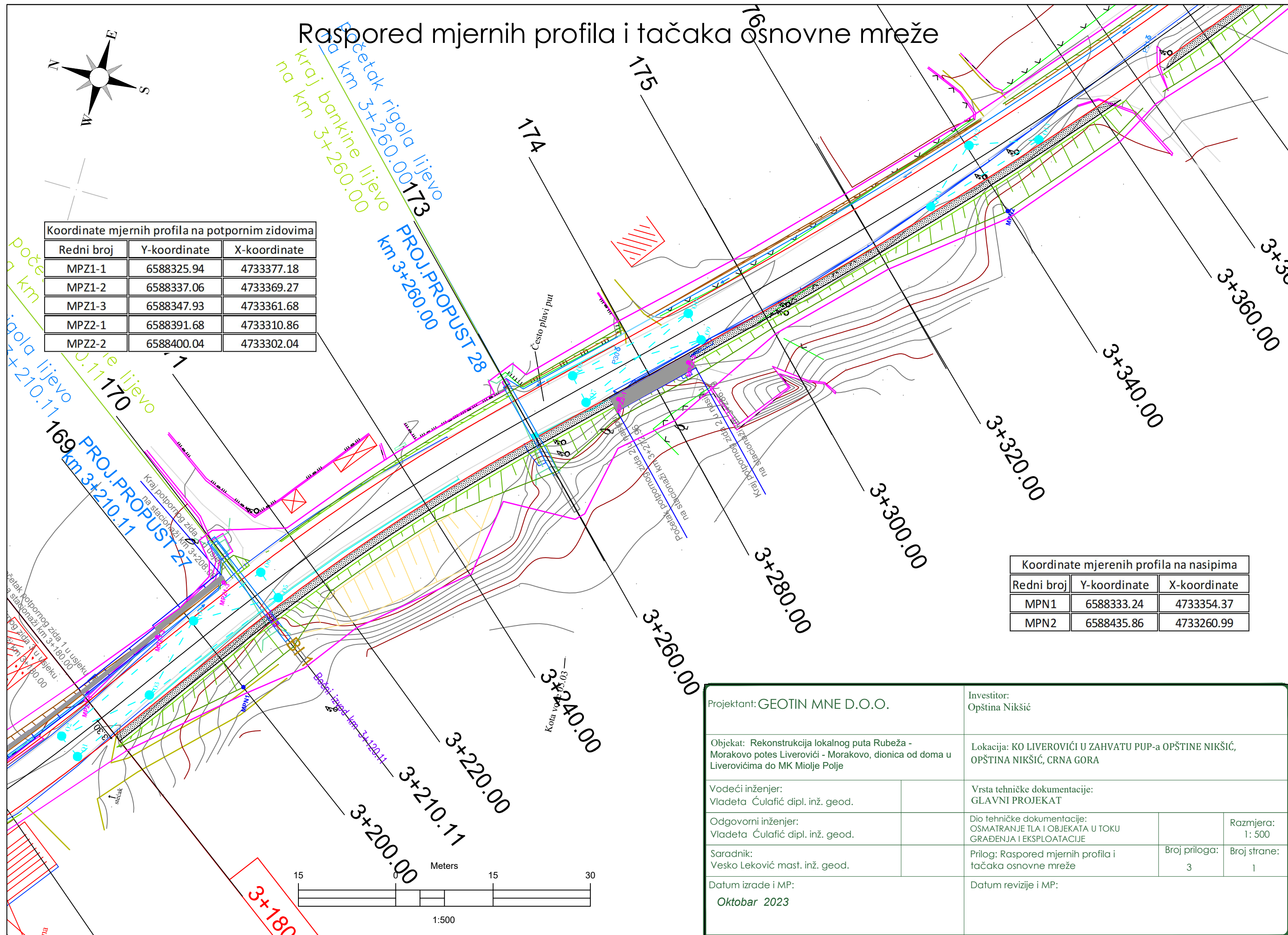
# Raspored mjernih profila i tačaka osnovne mreže



Koordinate mjernih profila na potpornim zidovima		
Redni broj	Y-koordinate	X-koordinate
MPZ1-1	6588325.94	4733377.18
MPZ1-2	6588337.06	4733369.27
MPZ1-3	6588347.93	4733361.68
MPZ2-1	6588391.68	4733310.86
MPZ2-2	6588400.04	4733302.04

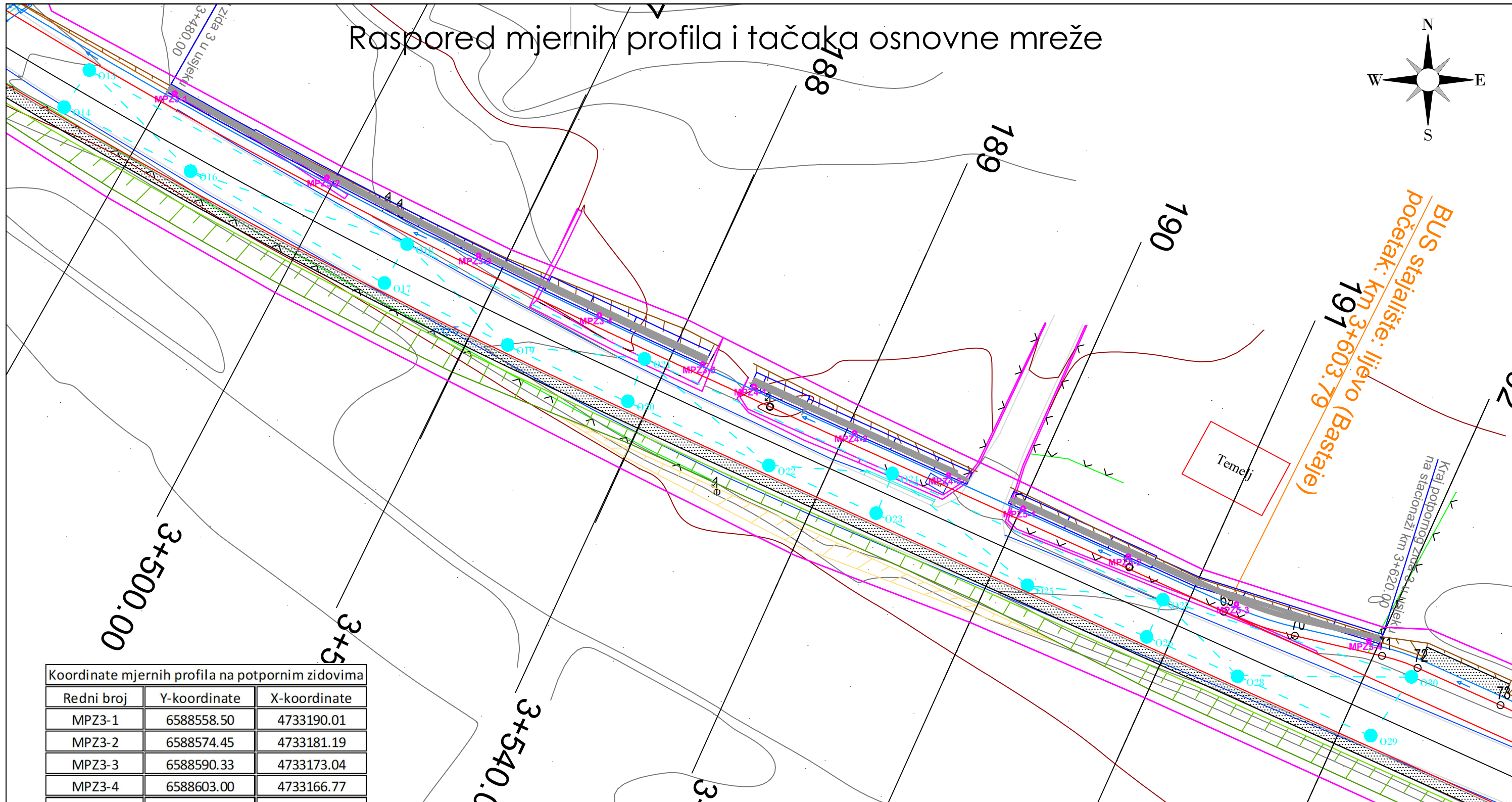
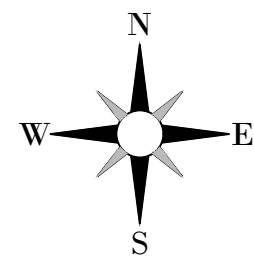
Koordinate mjerenih profila na nasipima		
Redni broj	Y-koordinate	X-koordinate
MPN1	6588333.24	4733354.37
MPN2	6588435.86	4733260.99

Projektant: GEOTIN MNE D.O.O.		Investitor: Opština Nikšić	
Objekat: Rekonstrukcija lokalnog puta Rubeža - Morakovo potes Liverovići - Morakovo, dionica od doma u Liverovićima do MK Mijlje Polje		Lokacija: KO LIVEROVIĆI U ZAHVATU PUP-a OPŠTINE NIKŠIĆ, OPŠTINA NIKŠIĆ, CRNA GORA	
Vodeći inženjer: Vlada Čulafić dipl. inž. geod.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Vlada Čulafić dipl. inž. geod.		Dio tehničke dokumentacije: OSMATRANJE TLA I OBJEKATA U TOKU GRADENJA I EKSPLOATACIJE	Razmjera: 1: 500
Saradnik: Vesko Leković mast. inž. geod.		Prilog: Raspored mjernih profila i tačaka osnovne mreže	Broj priloga: 3
Datum izrade i MP: Oktobar 2023		Datum revizije i MP:	
		Broj strane: 1	



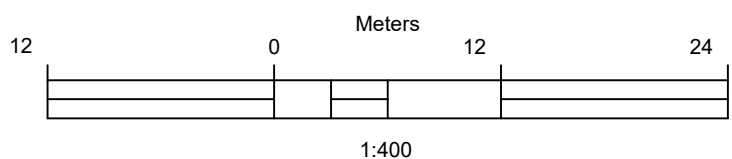


# Raspored mjernih profila i tačaka osnovne mreže



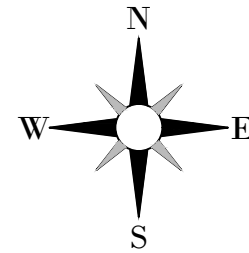
Koordinate mjernih profila na potpornim zidovima

Redni broj	Y-koordinate	X-koordinate
MPZ3-1	6588558.50	4733190.01
MPZ3-2	6588574.45	4733181.19
MPZ3-3	6588590.33	4733173.04
MPZ3-4	6588603.00	4733166.77
MPZ3-5	6588613.80	4733161.65
MPZ4-1	6588619.18	4733159.32
MPZ4-2	6588629.71	4733154.43
MPZ4-3	6588639.55	4733150.00
MPZ5-1	6588647.36	4733146.55
MPZ5-2	6588658.39	4733141.52
MPZ5-3	6588669.71	4733136.51
MPZ5-4	6588683.60	4733132.68



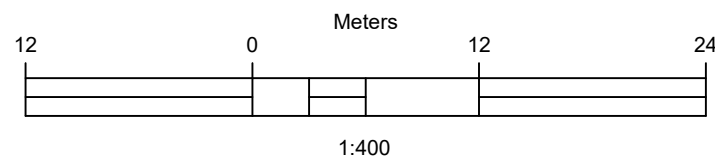
Projektant: GEOTIN MNE D.O.O.		Investitor: Opština Nikšić	
Objekat: Rekonstrukcija lokalnog puta Rubeža - Morakovo potes Liverovići - Morakovo, dionica od doma u Liverovićima do MK Mijlje Polje		Lokacija: KO LIVEROVIĆI U ZAHVATU PUP-a OPŠTINE NIKŠIĆ, OPŠTINA NIKŠIĆ, CRNA GORA	
Vodeći inženjer: Vladeta Čulafić dipl. inž. geod.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Vladeta Čulafić dipl. inž. geod.		Dio tehničke dokumentacije: OSMATRANJE TLA I OBJEKATA U TOKU GRAĐENJA I EKSPLOATACIJE	Razmjera: 1: 400
Saradnik: Vesko Leković mast. inž. geod.		Prilog: Raspored mjernih profila i tačaka osnovne mreže	Broj strane: 2
Datum izrade i MP: Oktobar 2023		Datum revizije i MP:	

# Raspored mjernih profila i tačaka osnovne mreže



Koordinate mjerenih profila na nasipima		
Redni broj	Y-koordinate	X-koordinate
MPN3	6588751.43	4733085.87
MPN4	6588804.44	4733057.48

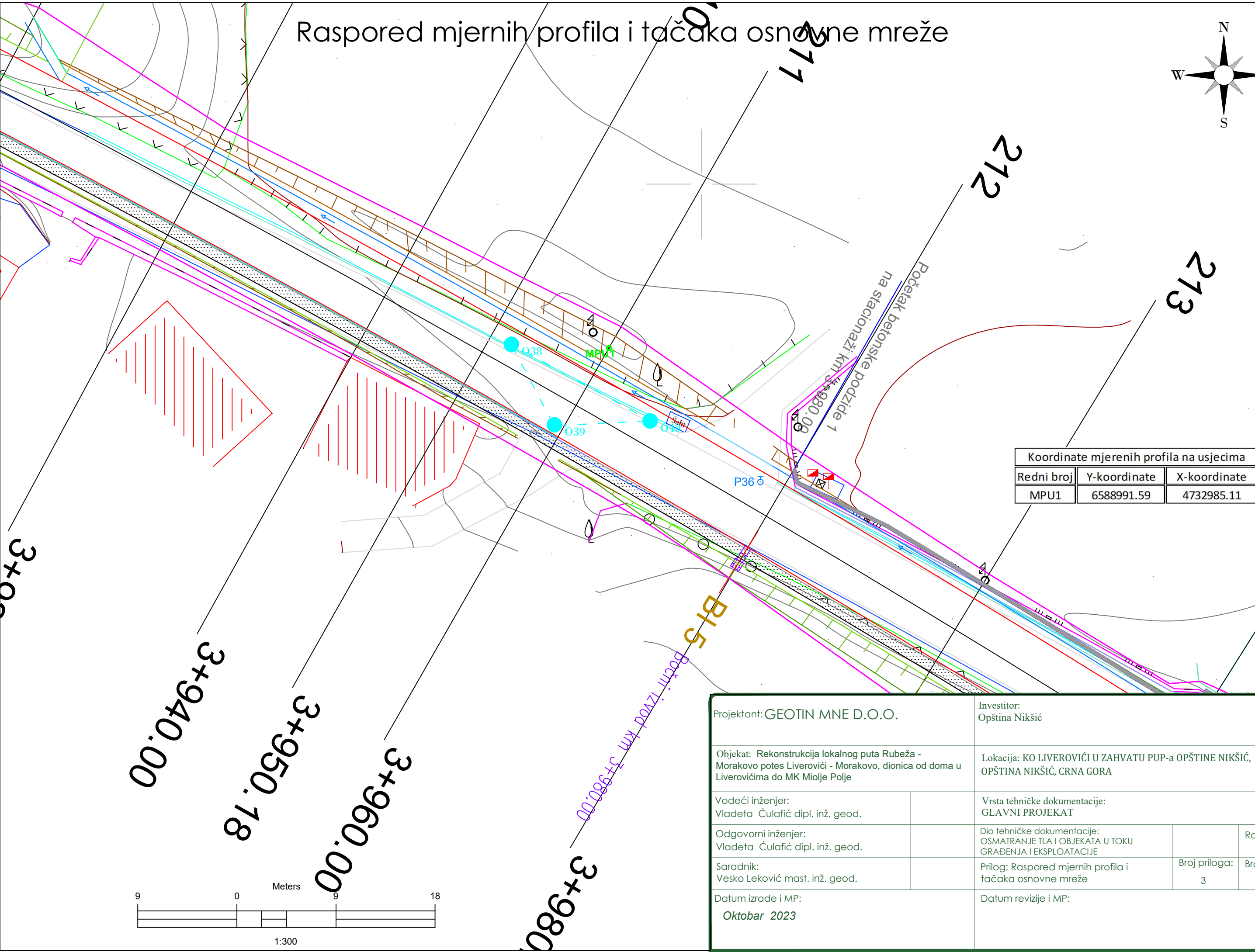
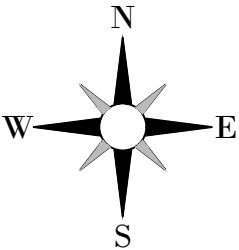
Koordinate mjernih profila na potpornim zidovima		
Redni broj	Y-koordinate	X-koordinate
MPZ6-1	6588740.69	4733095.02
MPZ6-2	6588747.91	4733091.81



Projektant: GEOTIN MNE D.O.O.		Investitor: Opština Nikšić	
Objekat: Rekonstrukcija lokalnog puta Rubeža - Morakovo potes Liverovići - Morakovo, dionica od doma u Liverovićima do MK Mijlje Polje		Lokacija: KO LIVEROVIĆI U ZAHVATU PUP-a OPŠTINE NIKŠIĆ, OPŠTINA NIKŠIĆ, CRNA GORA	
Vodeći inženjer: Vlada Čulafić dipl. inž. geod.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Vlada Čulafić dipl. inž. geod.		Dio tehničke dokumentacije: OSMATRANJE TLA I OBJEKATA U TOKU GRAĐENJA I EKSPLOATACIJE	Razmjera: 1: 400
Saradnik: Vesko Leković mast. inž. geod.		Prilog: Raspored mjernih profila i tačaka osnovne mreže	Broj priloga: 3
Datum izrade i MP: Oktobar 2023		Datum revizije i MP:	
		Broj strane: 3	

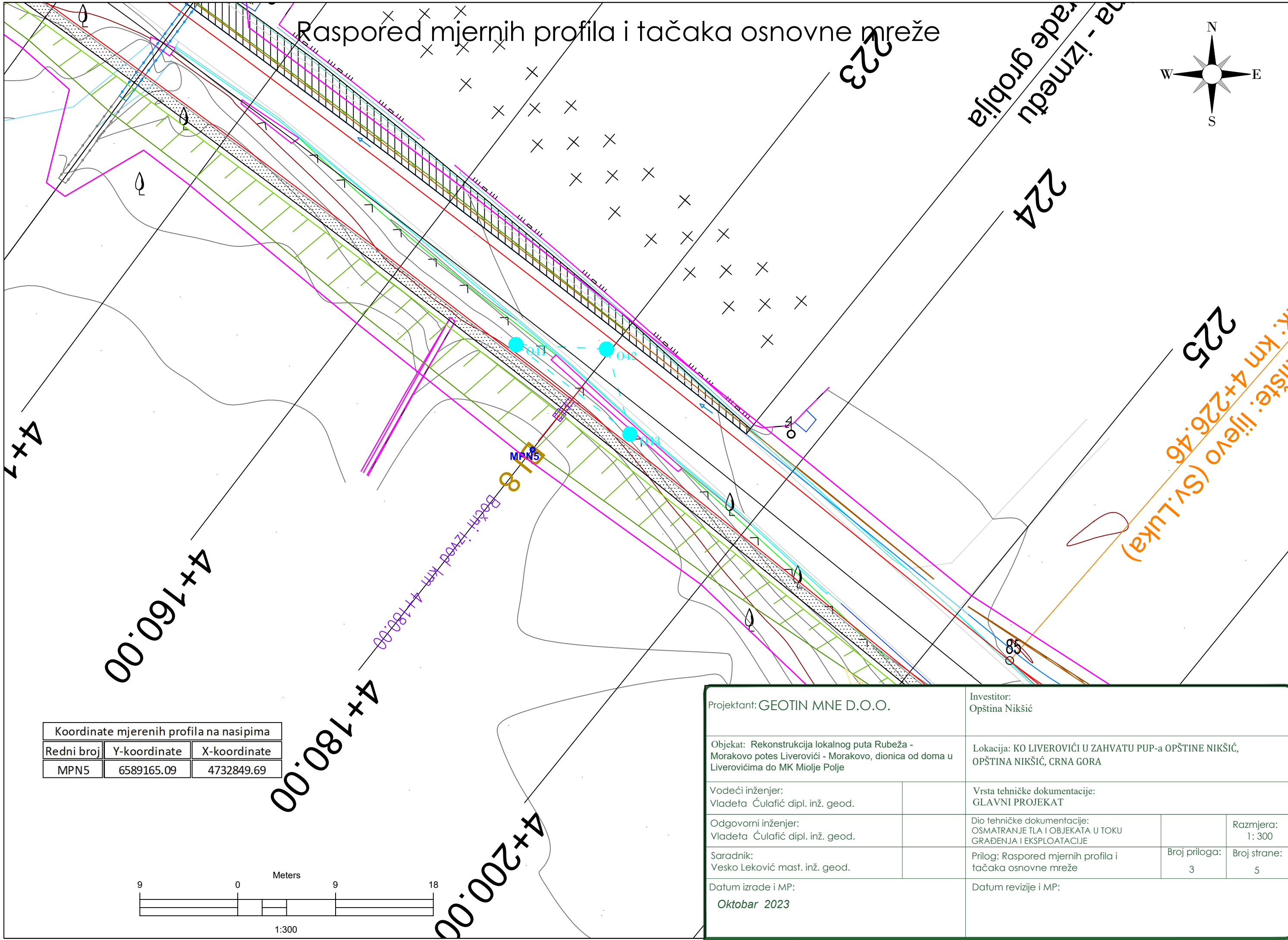


Raspored mjernih profila i tačaka osnovne mreže

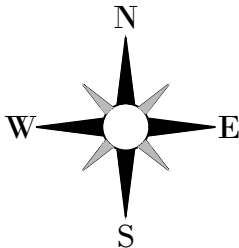


Koordinate mjernih profila na usjecima		
Redni broj	Y-koordinate	X-koordinate
MPU1	6588991.59	4732985.11

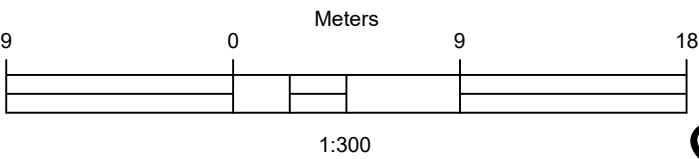
Projektant: GEOTIN MNE D.O.O.		Investitor: Opština Nikšić	
Objekat: Rekonstrukcija lokalnog puta Rubeža - Morakovo potes Liverovići - Morakovo, dionica od doma u Liverovićima do MK Mijlje Polje		Lokacija: KO LIVEROVIĆI U ZAHVATU PUP-a OPŠTINE NIKŠIĆ, OPŠTINA NIKŠIĆ, CRNA GORA	
Vodeći inženjer: Vladeta Čulafić dipl. inž. geod.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Vladeta Čulafić dipl. inž. geod.		Dio tehničke dokumentacije: OSMATRANJE TLA I OBJEKATA U TOKU GRAĐENJA I EKSPLOATACIJE	Razmjera: 1: 300
Saradnik: Vesko Leković mast. inž. geod.		Prilog: Raspored mjernih profila i tačaka osnovne mreže	Broj priloga: 3 Broj strane: 4
Datum izrade i MP: Oktobar 2023		Datum revizije i MP:	



Raspored mjernih profila i tačaka osnovne mreže



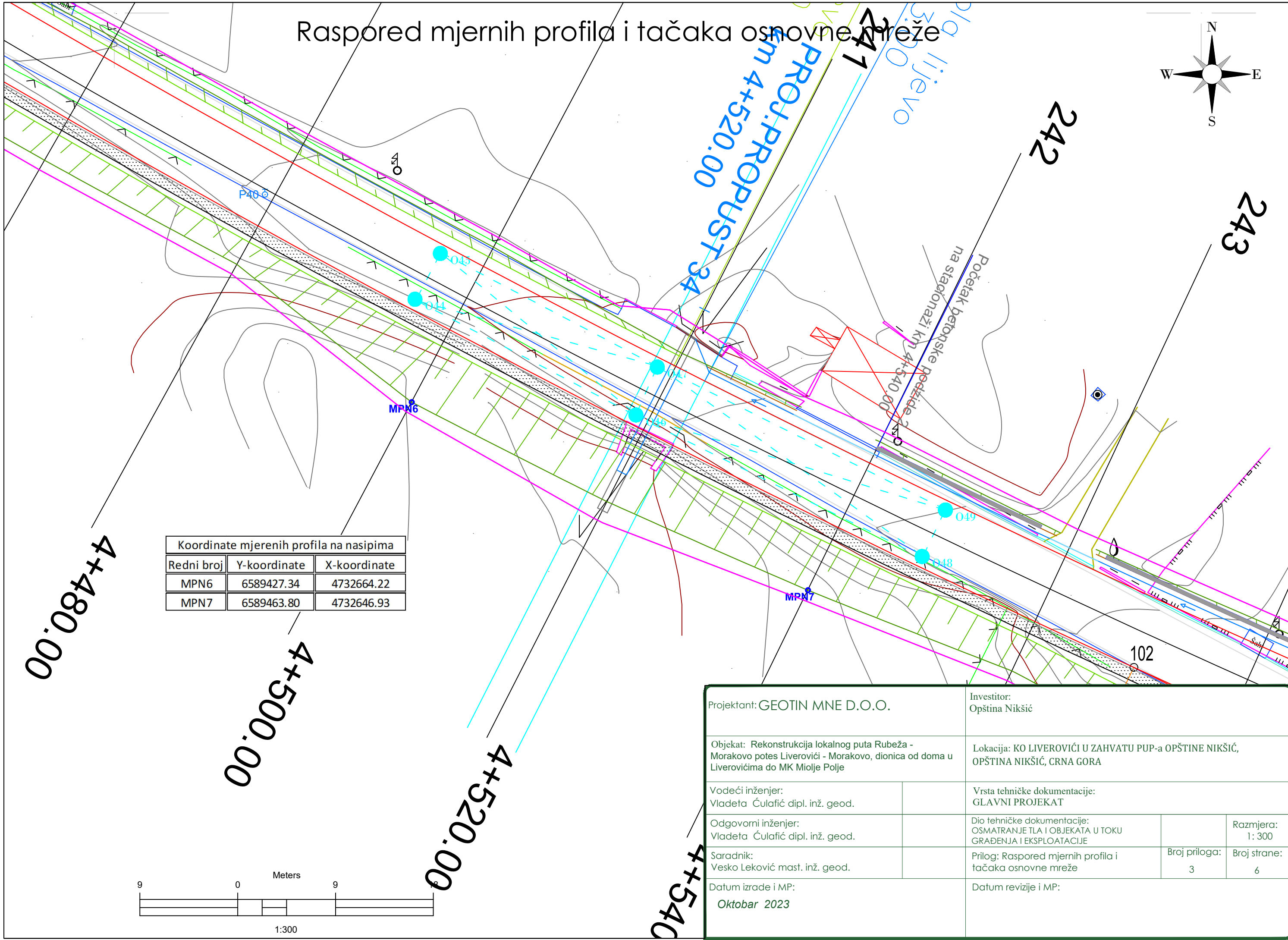
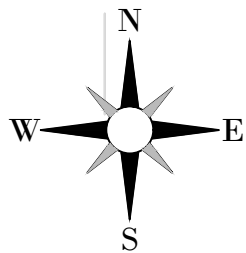
Koordinate mjerenih profila na nasipima		
Redni broj	Y-koordinate	X-koordinate
MPN5	6589165.09	4732849.69



Projektant: GEOTIN MNE D.O.O.		Investitor: Opština Nikšić	
Objekat: Rekonstrukcija lokalnog puta Rubeža - Morakovo potes Liverovići - Morakovo, dionica od doma u Liverovićima do MK Mijlje Polje		Lokacija: KO LIVEROVIĆI U ZAHVATU PUP-a OPŠTINE NIKŠIĆ, OPŠTINA NIKŠIĆ, CRNA GORA	
Vodeći inženjer: Vlada Čulafić dipl. inž. geod.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Vlada Čulafić dipl. inž. geod.		Dio tehničke dokumentacije: OSMATRANJE TLA I OBJEKATA U TOKU GRAĐENJA I EKSPLOATACIJE	Razmjera: 1: 300
Saradnik: Vesko Leković mast. inž. geod.		Prilog: Raspored mjernih profila i tačaka osnovne mreže	Broj priloga: 3
Datum izrade i MP: Oktobar 2023		Datum revizije i MP:	
		Broj strane: 5	



Raspored mjernih profila i tačaka osnovne mreže

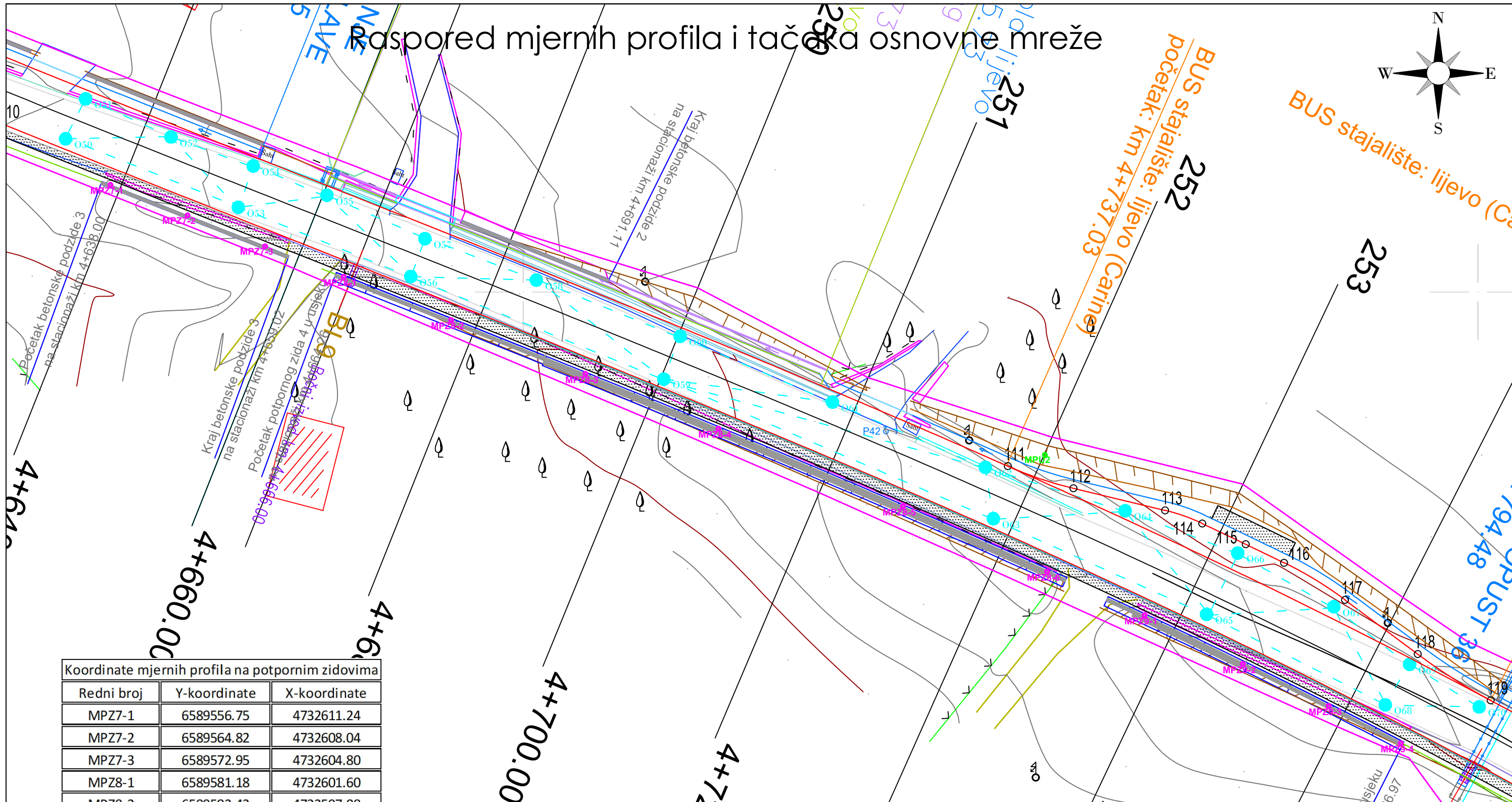
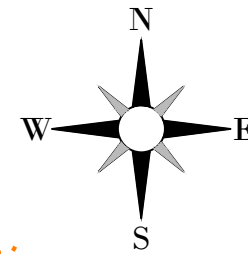


Koordinate mjerenih profila na nasipima		
Redni broj	Y-koordinate	X-koordinate
MPN6	6589427.34	4732664.22
MPN7	6589463.80	4732646.93

Projektant: GEOTIN MNE D.O.O.		Investitor: Opština Nikšić	
Objekat: Rekonstrukcija lokalnog puta Rubeža - Morakovo potes Liverovići - Morakovo, dionica od doma u Liverovićima do MK Mjolje Polje		Lokacija: KO LIVEROVIĆI U ZAHVATU PUP-a OPŠTINE NIKŠIĆ, OPŠTINA NIKŠIĆ, CRNA GORA	
Vodeći inženjer: Vlada Čulafić dipl. inž. geod.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Vlada Čulafić dipl. inž. geod.		Dio tehničke dokumentacije: OSMATRANJE TLA I OBJEKATA U TOKU GRAĐENJA I EKSPLOATACIJE	Razmjera: 1: 300
Saradnik: Vesko Leković mast. inž. geod.		Prilog: Raspored mjernih profila i tačaka osnovne mreže	Broj strane: 6
Datum izrade i MP: Oktobar 2023		Datum revizije i MP:	
		Broj priloga: 3	



# Raspored mjernih profila i tačaka osnovne mreže

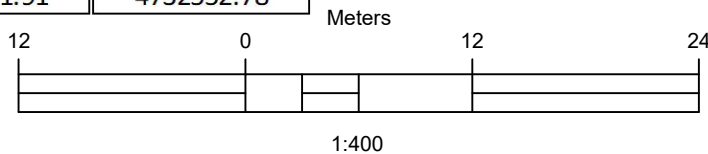


Koordinate mjernih profila na potpornim zidovima

Redni broj	Y-koordinate	X-koordinate
MPZ7-1	6589556.75	4732611.24
MPZ7-2	6589564.82	4732608.04
MPZ7-3	6589572.95	4732604.80
MPZ8-1	6589581.18	4732601.60
MPZ8-2	6589592.43	4732597.08
MPZ8-3	6589606.50	4732591.44
MPZ8-4	6589620.44	4732585.71
MPZ8-5	6589639.75	4732577.56
MPZ8-6	6589654.86	4732570.74
MPZ9-1	6589665.07	4732566.18
MPZ9-2	6589675.37	4732561.07
MPZ9-3	6589684.36	4732556.67
MPZ9-4	6589691.91	4732552.78

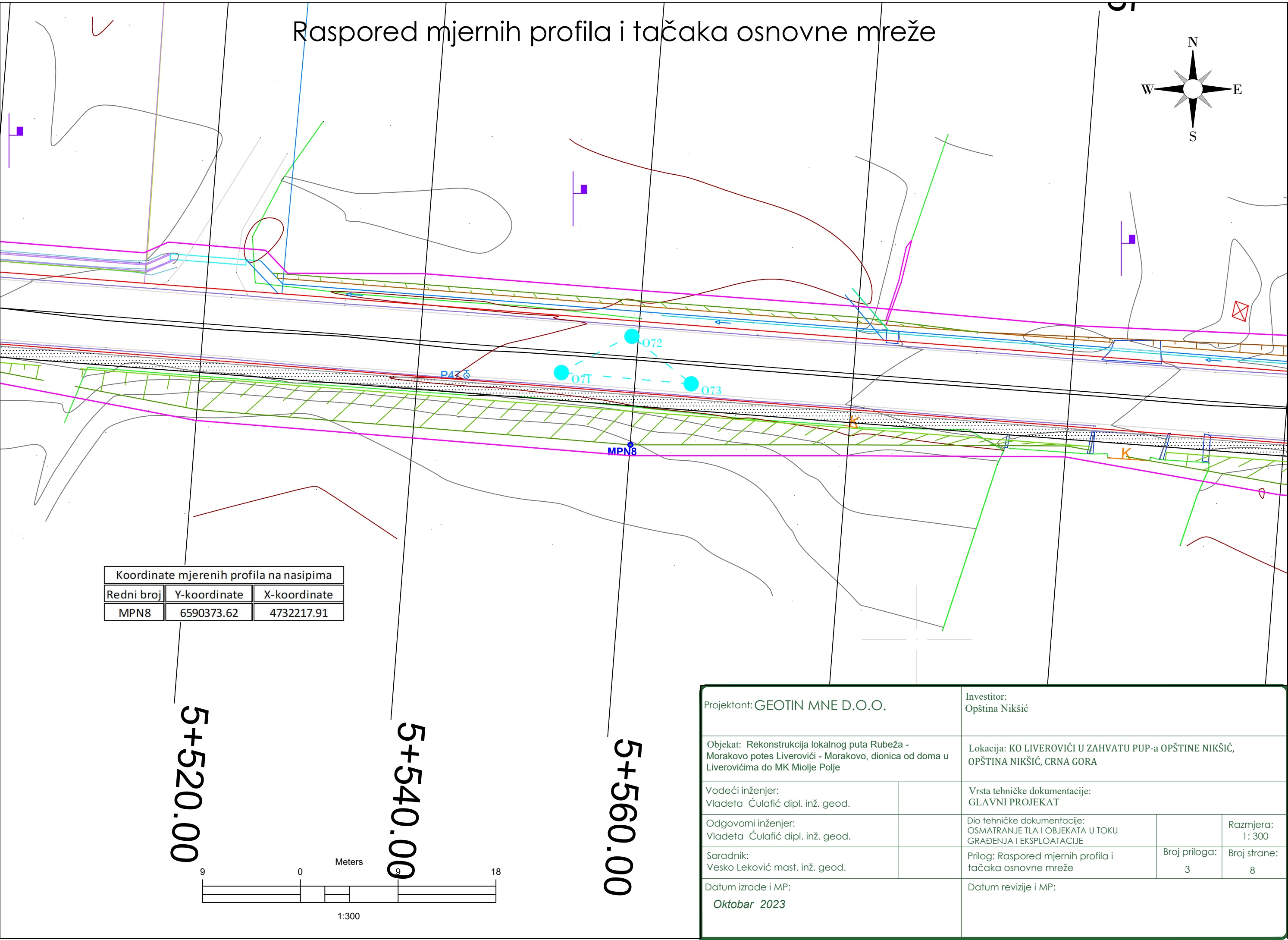
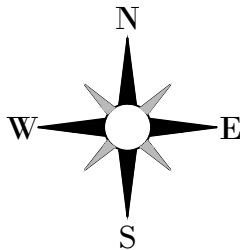
Koordinate mjerenih profila na usjecima

Redni broj	Y-koordinate	X-koordinate
MPU2	6589654.63	4732582.95



Projektant: GEOTIN MNE D.O.O.		Investitor: Opština Nikšić	
Objekat: Rekonstrukcija lokalnog puta Rubeža - Morakovo potes Liverovići - Morakovo, dionica od doma u Liverovićima do MK Mijlje Polje		Lokacija: KO LIVEROVIĆI U ZAHVATU PUP-a OPŠTINE NIKŠIĆ, OPŠTINA NIKŠIĆ, CRNA GORA	
Vodeći inženjer: Vladeta Čulafić dipl. inž. geod.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Vladeta Čulafić dipl. inž. geod.		Dio tehničke dokumentacije: OSMATRANJE TLA I OBJEKATA U TOKU GRAĐENJA I EKSPLOATACIJE	Razmjera: 1: 400
Saradnik: Vesko Leković mast. inž. geod.		Prilog: Raspored mjernih profila i tačaka osnovne mreže	Broj strane: 7
Datum izrade i MP: Oktobar 2023		Datum revizije i MP:	

Raspored mjernih profila i tačaka osnovne mreže



Koordinate mjerenih profila na nasipima		
Redni broj	Y-koordinate	X-koordinate
MPN8	6590373.62	4732217.91

Projektant: GEOTIN MNE D.O.O.		Investitor: Opština Nikšić		
Objekat: Rekonstrukcija lokalnog puta Rubeža - Morakovo potes Liverovići - Morakovo, dionica od doma u Liverovićima do MK Mjolje Polje		Lokacija: KO LIVEROVIĆI U ZAHVATU PUP-a OPŠTINE NIKŠIĆ, OPŠTINA NIKŠIĆ, CRNA GORA		
Vodeći inženjer: Vlada Čulafić dipl. inž. geod.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT		
Odgovorni inženjer: Vlada Čulafić dipl. inž. geod.		Dio tehničke dokumentacije: OSMATRANJE TLA I OBJEKATA U TOKU GRAĐENJA I EKSPLOATACIJE		Razmjera: 1: 300
Saradnik: Vesko Leković mast. inž. geod.		Prilog: Raspored mjernih profila i tačaka osnovne mreže	Broj priloga: 3	Broj strane: 8
Datum izrade i MP: Oktobar 2023		Datum revizije i MP:		



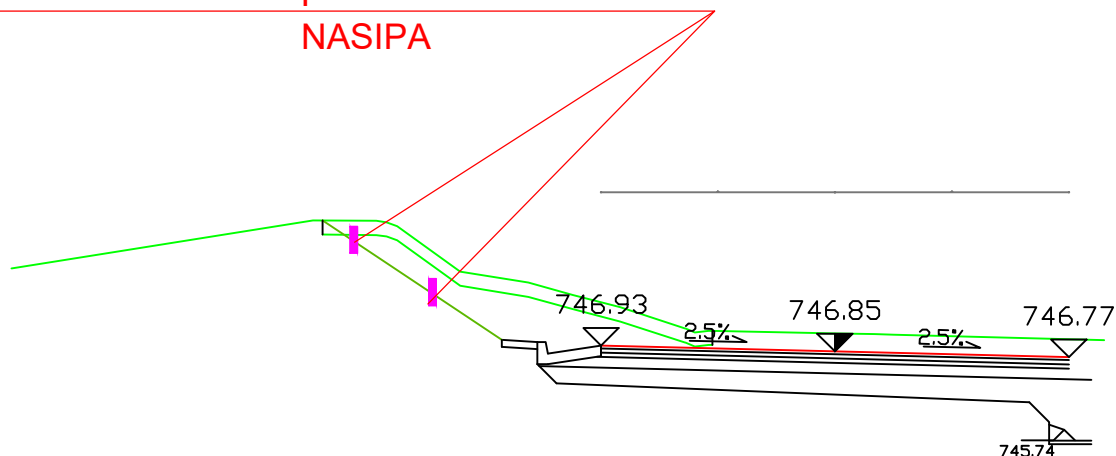


Meters

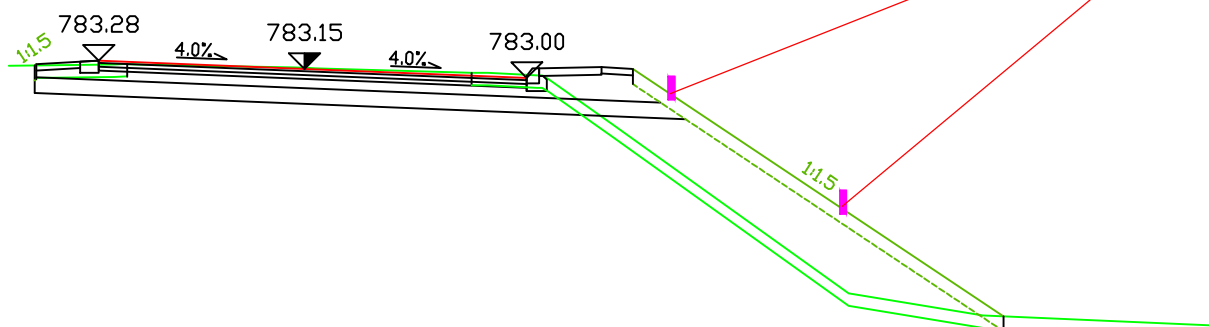
1:400

Projektant: GEOTIN MNE D.O.O.		Investitor: Opština Nikšić		
Objekat: Rekonstrukcija lokalnog puta Rubeža - Morakovo potes Liverovići - Morakovo, dionica od doma u Liverovićima do MK Mljlje Polje		Lokacija: KO LIVEROVIĆI U ZAHVATU PUP-a OPŠTINE NIKŠIĆ, OPŠTINA NIKŠIĆ, CRNA GORA		
Vodeći inženjer: Vladata Ćulafić dipl. inž. geod.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT		
Odgovorni inženjer: Vladata Ćulafić dipl. inž. geod.		Dio tehničke dokumentacije: OSMATRANJE TLA I OBJEKATA U TOKU GRADENJA I EKSPLOATACIJE		Razmjera: 1: 400
Saradnik: Vesko Leković mast. inž. geod.		Prilog: Raspored mjernih profila i tačaka osnovne mreže	Broj priloga: 3	Broj strane: 9
Datum izrade i MP: <i>Oktobar 2023</i>		Datum revizije i MP:		

DETALJAN  
KARAKTERISTIČNI  
POPREČNI  
USJEKA  
Reperi na početku i sredini kosine usjeka  
NASIPA



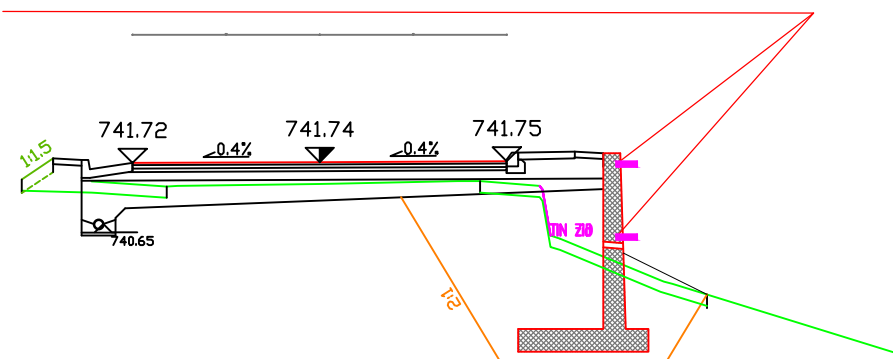
Reperi na početku i sredini kosine nasipa



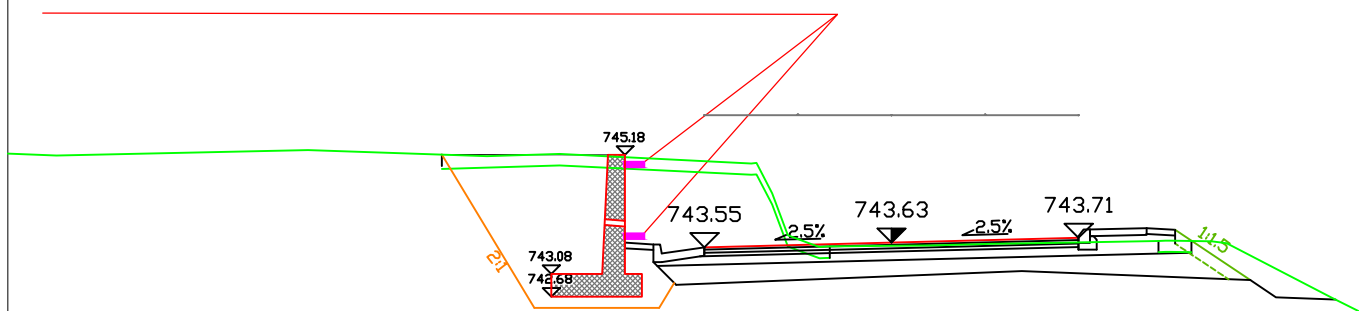
 <p>Za izvođenje geodetskih radova i usluga Adresa: Manastirska bb Podgorica Mob. Tel: +382 67 249157, +382 69 817032 E-mail: geotimne@yahoo.com PIB: 03179320 PDV: 30/31-18653-5 Br. Rač.: 580-139-62</p>		Investitor:  <i>Opština Nikšić</i>	Broj ugovora:
			Teh.broj:
			Datum:
Ovjerio: Vladeta Ćulafić dipl.inž.geod.	potpis	Naziv objekta i mjesto gradnje: Rekonstrukcija lokalnog puta Rubeža - Morakovo potes Liverovići - Morakovo, dionica od doma u Liverovićima do MK Mijlje Polje	Šifra objekta:
Odgovorni projektant: Vladeta Ćulafić dipl.inž.geod.	potpis		Šifra vrste:
Projektanti:			Šifra djela:
Saradnici : Prof. dr Radovan Đurović dipl.inž. geod. Vesko Leković dipl.inž. geod.		Prilog 4: Dispozicija tačaka kontrolne mreže na objektima usjeka i nasipa	Razmjera: 1:1
			List br.: 1

# DETALJAN KARAKTERISTIČNI POPREČNI POTPORNIH ZIDOVA

Parovi repera na sredini svake kampade



Parovi repera na sredini svake kampade



		Za izvođenje geodetskih radova i usluga Adresa: Manastirska bb Podgorica Mob. Tel: +382 67 249157, +382 69 817032 E-mail: geotimne@yahoo.com, PIB: 03179320 PDV: 30/31-18653-5 Br. Rač.: 580-139-62		Investitor:	Broj ugovora:
		<i>Opština Nikšić</i>			Teh.broj:
					Datum:
<b>Ovjerio:</b> Vladeta Ćulafić dipl.inž.geod.	potpis	Naziv objekta i mjesto gradnje: Rekonstrukcija lokalnog puta Rubeža - Morakovo potes Liverovići - Morakovo, dionica od doma u Liverovićima do MK Mijlje Polje		Šifra objekta:	
Odgovorni projektant: Vladeta Ćulafić dipl.inž.geod.	potpis			Šifra vrste:	
Projektanti:		Dio tehničke dokumentacije: Glavni projekat osmatranja tla i objekata u toku građenja i eksploatacije		Šifra djela:	
Saradnici : Prof. dr Radovan Đurović dipl.inž geod. Vesko Leković dipl.inž geod.		Prilog 5: Dispozicija tačaka kontrolne mreže na objektima potpornih zidova		Razmjera: 1:1	
				List br.: 1	