



Glavni grad Podgorica
Sekretarijat za saobraćaj

I N F O R M A C I J A

O

stanju mostova u Glavnom gradu
sa predlogom mjera za njihovu zaštitu

Podgorica, jul 2024. godine

I UVOD

Na teritoriji Glavnog grada Podgorice evidentirano je 86 mostovskih objekata od kojih 28 u samom gradu. Pod navedenim prostornim objektima uvršteni su i nadvožnjaci i vijadukti, pješački mostovi i pasarele, dok mostovi na prugama koji su u nadležnosti Željezničke infrastrukture Crne Gore, kao i mostovi na magistralnim putevima, koji su u nadležnosti Direkcije za puteve, nisu obuhvaćeni.

Budžetom za 2024. godinu bila je predviđena suma od 10.000,00 eura za pregled mostova. U skladu sa planiranim sredstvima, sprovedena je procedura javne nabavke za pregled stanja:

1. Mosta "Milenijum" preko rijeke Morače u Podgorici;
2. Visećeg mosta preko rijeke Morače - Zagorič u Podgorici;
3. Mosta preko rijeke "Ribnice" i nadvožnjaka – magistrala na miniobilaznici u Podgorici;

Izveštaj o glavnom pregledu mostova uradila je firma „CDS PROJECT“ d.o.o. – Podgorica. Pored opštih podataka i ocjena stanja, sastavni dio Izveštaja je i predlog mjera za održavanje i eventualnu sanaciju u cilju obezbjeđenja njihove stabilnosti i funkcionalnosti. Na osnovu pomenutih Izveštaja sačinjena je predmetna Informacija o stanju mostova na teritoriji Glavnog grada.

U skladu s ugovornim obavezama, radni tim „CDS PROJECT“ d.o.o. izvršio je glavni pregled mostova sa zadatkom da se ocijeni njihovo stanje i predlože mjere za održavanje i eventualnu sanaciju stanja, sve u cilju obezbjeđenja stabilnosti i funkcionalnosti objekata, a time i uslova za bezbjedno odvijanje saobraćaja.

I MOST „MILENIJUM“

1. OPŠTI PODACI O MOSTU

Most „Milenijum“ preko rijeke Morače u Podgorici izgrađen je i pušten u upotrebu 13. jula 2005.g. Investitor je Glavni grad Podgorica – Agencija za izgradnju i razvoj, Projektant Građevinski fakultet u Podgorici, autor i odgovorni projektant prof. dr Mladen Ulićević, d.i.g. i izvođač radova preduzeće „Primorje“, Ajdovščina, Slovenija.

Kompletnu projektnu i gradilišnu dokumentaciju o mostu posjeduje Investitor, što je dobra osnova za održavanje mosta u toku upotrebe.

Ukupna dužina mosta iznosi 160 m, a ukupna širina 24,20 m - širina dvosmjernog kolovoza 2x7,0 m, razdjelni pojas 2,0 m i dvije pješačke staze (zajedno sa vijencem i ogradom) po 3,20 m.

Konstrukciju mosta čini AB/PN sandučasta greda sa kosim kablovima i sa jednim pilonom. Svijetli otvor je 145 m, a visina tročelijskog sandučastog poprečnog presjeka rasponske konstrukcije je 2.60 m. Kosi pilon visok 57 m je lociran na lijevoj obali i nosi trodimenzionalni sistem od 3x12 kosih kablova: prednji kablovi u lepezastoj formi su pozicionirani u osi mosta, dok su dvije grupe zadnjih kablova usidene u kontrategove na obali i formiraju dvije hiperboličke forme. Nasipe na krajevima drže obalni oporac i krilni zidovi. Fundiranje je plitko, na temeljima samcima. Na desnoj obali rasponska konstrukcija se oslanja na podužno pokretna ležišta, dok je na lijevoj obali kruto spojena sa pilonom.

U skladu sa ugovorenim obavezama, radni tim CDS Project d.o.o. je izvršio glavni pregled mosta, sa zadatkom da se ocijeni njegovo stanje i predlože mjere za održavanje i eventualnu sanaciju stanja, sve u cilju obezbjeđivanja stabilnosti i funkcionalnosti objekta, a time i uslova za bezbjedno odvijanje saobraćaja.

Paralelno sa vizuelnim pregledima, organizovana su i geodetska mjerenja globalnog pomjeranja konstrukcije objekta koja je izvela partnerska licencirana firma GEOS d.o.o. Za tu svrhu, nakon izgradnje, na mostu i oko mosta su razvijene i postavljene geodetske mreže stalnih (nepomjerljivih) i kontrolnih tačaka.

Prethodni pregled mosta, uključujući i geodetska mjerenja, urađen je u decembru 2018.g.

Ovaj glavni pregled realizovan je u periodu od 19. aprila do 14. maja 2024.g.

2. PRIMIJENJENI TEHNIČKI PROPISI

- Pravilnik o tehničkim normativima za eksploataciju i održavanje mostova
- Pravilnik o načinu i postupku osmatranja tla i objekta u toku građenja i upotrebe
- Pravilnik o tehničkim normativima za određivanje veličine opterećenja mostova
- Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton PBAB 87
- Pravilnik o tehničkim normativima i uslovima za prednapregnuti beton

3. PREGLED I OCJENA STANJA

- 3.1. U odnosu na kraj 2018.g. kada je urađen prethodni pregled, može se konstatovati da su opšte stanje i izgled mosta „Milenijum“ poboljšani zahvaljujući sprovođenju dijela mjera koje su predložene u prethodnom Izvještaju o glavnom pregledu. Ovdje se ukazuje na sada aktuelno stanje kao i na uočene nedostatke koji nisu otklonjeni.

- 3.2. Betonske površine donjeg dijela pilona, zaštitne betonske ograde i ivičnog vijenca su zaprljane. Potrebno je površine oprati vodenim topom (baromatom) pod visokim pritiskom, a zatim zaštititi odgovarajućim premazima za beton u bijeloj boji. Zaštitna boja na pilonu je mjestimično propala pa je treba obnoviti. Potrebno je ukloniti dotrajale djelove boje, pripremiti površine, nanijeti odgovarajući prajmer i obojiti visokokvalitetnim premazom za beton otpornim na UV zračenja, u bijeloj boji. Donji dio pilona u visini 4 m od dna treba zaštititi antigrafitnim premazom.
- 3.3. Antivandalske i zaštitne HDPE cijevi kosih kablova su u dobrom stanju. Potrebno je ukloniti prljavštinu koja se taloži na njihovom kontaktu pranjem vodom pod pritiskom.
- 3.4. Dekorativna rasvjeta pilona, koja je obnovljena prije oko tri godine, značajno je doprinela estetskom izražaju mosta noću. Preostaje da se ukloni stara i instalira nova rasvjeta koja osvjetljava rasponsku konstrukciju sa donje strane i koja treba da diskretno naglasi taj element mosta kao mirnu ravnomjernu linijsku strukturu. S obzirom na poziciju rasvjetnih tijela koja je teže pristupačna, sugerise se Korisniku da za ovo kontaktira službu održavanja autoputa Smokovac – Mateševo za eventualni angažman vozila sa korpom za pregled i održavanje mostova sa donje strane.
- 3.5. Stanje kolovoznog asfaltnog zastora je zadovoljavajuće. Na kolovozu nema značajnih oštećenja ili udarnih rupa. Registuje se lokalno manje oštećenje koje treba sanirati materijalom na bazi polimer bitumena da ne bi došlo do njegove propagacije. Takođe, na zapadnom kraju u desnoj kolovoznoj traci uočljiv je kolotrag u asfaltu koji treba sanirati.
- 3.6. Na spoju mosta sa desnom obalom, dilataciona sprava (zamijenjena krajem 2012.g.) je u relativno dobrom stanju, ali se veoma loše održava. Dilatacioni kanali su puni zemlje i pijeska što može da ošteti zaptivnu funkciju, a duž cijele naprave je oštećen tranzicioni epoksidni malter na spoju dilatacije i asfalta, što uzrokuje dalaj oštećenja od udara točka vozila. Takođe, prekinuta je veza (odvodna crijeva) između krajeva dilatacije i vertikalnih odvodnih cijevi zbog čega dolazi do prodora vode sa kolovoza u unutrašnjost obalnog oporca. Potrebno je očistiti prljavštinu iz dilatacionih žljebova, sanirati tranzicioni epoksidni malter i asfalt, očistiti vodu i popraviti vezu i funkcionalnost cijevi i otvora za evakuaciju vode iz unutrašnjosti oporca.
- 3.7. Odvodnjavanje kolovoza je riješeno preko otvorenih slivnika koji su zaprljani i koji imaju direktni ispušt u rijeku. To uzrokuje kvašenje kosih rebara rasponske konstrukcije, što utiče na smanjenje trajnosti betona u tim zonama, a daje i

negativan estetski utisak. U skladu sa odredbama Zakona o vodama, postoji obaveza prečišćavanja voda sa kolovoza, pa je potrebno u budućnosti planirati zatvoreni sistem atmosferske kanalizacije – sabirne cijevi sa prečistačima. Do cjelovitog rješavanja ovog pitanja, potrebno je postaviti nastavke na odvodnim cijevima kako se voda ne bi slivala niz kose betonske površine.

- 3.8. Detaljno je pregledana unutrašnjost sanduka rasponske konstrukcije. Ankerne glave kosih kablova, kao i zaštitne glave kablova poprečnih dijafragmi su u dobrom stanju, sa punim stepenom zaštite. Takođe, na betonskim površinama u unutrašnjosti sanduka rasponske konstrukcije ne uočavaju se vidni tragovi korozije, bubrenja, prslina ili drugih vidova oštećenja i/ili propadanja betona. Takođe, ne uočavaju se ni prodori vode i vlage sa kolovoza kroz konzole i gornju ploču, što indicira da je stanje hidroizolacije kolovoza prihvatljivo. Međutim, na kraju mosta prema pilonu zatečena je voda na donjoj ploči koja je, najvjerovatnije, ušla u sanduk kroz otvor za prolaz vodovodne cijevi Ø300 kroz most na lijevoj obali. U toj zoni se na donjoj površini rasponske konstrukcije uz spoj sa pilonom registruje procurivanje vode kroz prslinu koja se pruža podužno od otvora za evakuaciju vode. Ova pojava ne utiče na nosivost konstrukcije, ali smanjuje trajnost pa je treba sanirati.
- 3.9. Zone oko i ispod mosta, i na lijevoj i na desnoj obali rijeke, su vrlo zapuštene. Zarasle su u divlje rastinje i šiblje, a tu se nalazi i razni otpad. Zbog vrlo strmog terena, pristup prostoru ispod mosta na desnoj obali je veoma opasan i postoji mogućnost pada osoba niz neobezbijedenu liticu. Površine zidova oporaca išarane su grafitima i natpisima neprimjerene sadržine. Neophodno je:
- detaljno očistiti ove zone od rastinja i smeća,
 - na 2 m ispred oporca na desnoj obali uraditi sigurnosnu ogradu, a taj prostor bočno ograditi žičanom ogradom za sprječavanje pristupa neovlašćenim licima, sa odgovarajućim natpisima o zabrani prilaza,
 - odstraniti grafite i obojiti zidove oporaca i krilnih zidova bojom za beton i finalno antigrafitnim premazima.
- 3.10. Stanje spoljašnjih betonskih površina na mostu je zadovoljavajuće. Na rasponskoj konstrukciji se ne uočavaju bilo kakva slaba mjesta koja bi bila posljedica lošeg kvaliteta ili uticaja vremena. Beton pilona, je u odličnom stanju, izuzev površinske zaprljanosti i dotrajalosti boje. Na zaštitnim kapama prednjih kosih kablova koje se nalaze na zadnjoj strani pilona uočavaju se tragovi korozije koje treba očistiti, a kape zaštititi premazima na bazi cinka.
- 3.11. U skladu sa zakonskom obavezom, na pogodno mjesto treba postaviti liveno čeličnu ploču sa natpisom investitora, autora, projektanta, izvođača i godinom izgradnje mosta. Imajući u vidu da je prethodna ploča uništena i odneta od strane

vandala, predlaže se korisniku – Glavnom gradu da razmotri ideju o postavljanju manjeg digitalnog info panela na kome bi posjetioци i turisti mogli da vide osnovne podatke o mostu, fotografije o izgradnji i događaje na mostu u toku eksploatacije.

- 3.12. Funkcija i pomjerljivost lončastih ležišta rasponske konstrukcije na desnoj obali su u cjelini očuvane.

4. GEODETSKA MJERENJA

- 4.1. U cilju obezbjeđenja uslova za praćenje pomjeranja i deformacija mosta u toku vremena, nakon izgradnje mosta uspostavljena je osnovna geodetska mreža koju čine četiri tačke raspoređene oko mosta na stabilnom terenu. Kontrolnu geodetsku mrežu za praćenje deformacija mosta činilo je 12 parova tačaka na pilonu, po 5 tačaka na svakom kontrategu i po četiri seta tačaka na 16 karakterističnih mjernih profila duž rasponske konstrukcije.
- 4.2. Stabilizacija tačaka osnovne i kontrolne mreže kao i nulto geodetsko mjerenje izvedeni su neposredno prije otvaranja mosta, u periodu od 10-12.07.2005.g. U dosadašnjem eksploatacionom periodu mosta izvršena su četiri geodetska mjerenja i osmatranja: 11.02.2006., 14.02.2008., 4.09.2009. i 24.12.2018.g.
- 4.3. Kontrolno geodetsko mjerenje, kao dio ovog glavnog pregleda mosta, izvršeno je 19.04.2024.g. Šema tačaka i rezultati mjerenja – koordinate i kote tačaka osnovne i kontrolne mreže dati su u prilogu.
- 4.4. Najprije treba konstatovati da je veliki broj tačaka kontrolne mreže (cca 50%) uništen, najviše zbog neodržavanja u proteklih desetak godina. S druge strane, preostale tačke mreže su ipak dovoljne da se, na osnovu rezultata mjerenja, mogu donositi adekvatni i vjerodostojni zaključci o ponašanju mostovske konstrukcije u proteklom periodu.
- 4.5. Rezultati mjerenja ukazuju da na kontrategovima nema pomjeranja, odnosno da se kreću u okviru tačnosti mjerenja.
- 4.6. Pomjeranja tačaka rasponske konstrukcije i pilona zavise od tri parametra: vremenskih deformacija (skupljanja i tečenja) betona, slijeganja temelja i temperaturnih promjena ambijenta. S obzirom da su ovo simultane pojave, ne može se jednoznačno i tačno razlučiti pojedinačni udio svake od njih. Ipak, na osnovu uporedne analize i ukrštanja podataka iz mjerenja pod sličnim temperaturnim uslovima, može se okvirno, a dovoljno tačno za ocjenu trendova deformacija, procijeniti uticaj ovih fenomena.

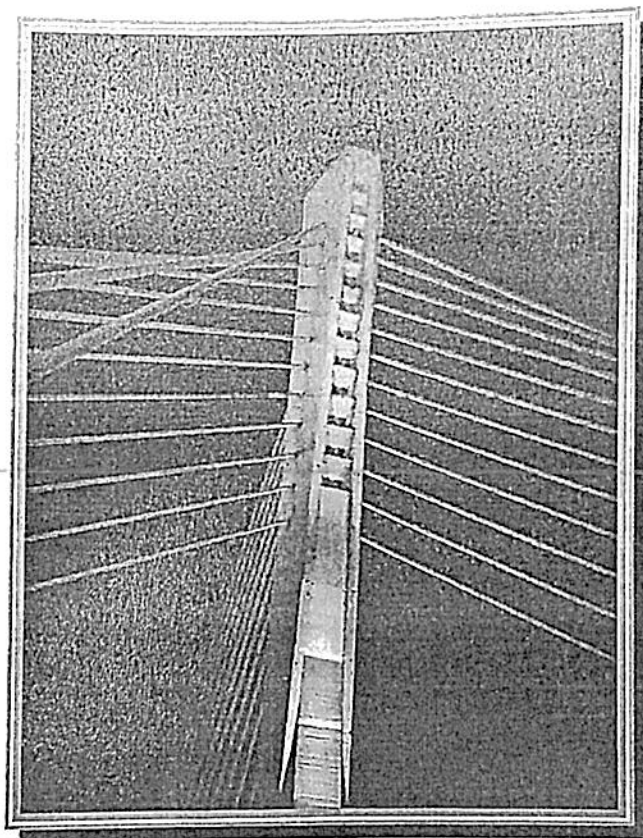
4.7. U prethodnom izvještaju o glavnom pregledu mosta „Milenijum“ prezentirana je detaljna analiza pomjeranja kontrolnih tačaka od izgradnje mosta i puštanja u upotrebu u julu 2005.g. Na osnovu geodetskih mjerenja u ovom petom ciklusu može se zaključiti da gotovo nema razlike u geometriji glavnih elemenata mosta u odnosu na decembar 2018.g. te da se razlike kreću u granicama tačnosti mjerenja.

4.8. U odnosu na početnu geometriju mosta nakon završene izgradnje u julu 2005.g. ostvarena su:

- maksimalna vertikalna pomjeranja rasponske konstrukcije od 71 mm (L/2042),
- maksimalna horizontalna pomjeranja rasponske konstrukcije od 28 mm,
- maksimalna vertikalna pomjeranja piona od 24 mm,
- maksimalna horizontalna pomjeranja piona od 17 mm (H/3353).

Pomjeranja su, u najvećoj mjeri, posljedica vremenskih deformacija – tečenja i skupljanja betona. Sva ova pomjeranja su u prihvatljivim granicama i ne utiču nepovoljno na stanje naprezanja elemenata konstrukcije mosta kao ni na bitnu promjenu nivele kolovoza koja bi dovela do gubitka projektovanog podužnog pada, odnosno do ugrožavanja funkcije odvodnjavanja. Sve opisane pojave nemaju negativnog uticaja na nosivost konstrukcije mosta i ne ukazuju na prisustvo vanrednih događaja koji bi tražili posebnu analizu.

4.9. U okviru realizacije radova na otklanjanju nedostataka i na redovnom održavanju, potrebno je obnoviti uništene tačke kontrolne mreže fiksiranjem novih repera izrađenih od inoks pločica dimenzija 60x60x5 mm, sa urezanim krstom – žljebom dubine 2 mm, po osama simetrije. Repere fiksirati epoksidnim lijepkom i inoks zavrtnjima za beton pored postojećih markera. S obzirom da se kontrolne tačke moraju postaviti uz odgovarajuće geodetsko mjerenje, neophodno je da korisnik objekta kod tih radova dobije odgovarajuću stručnu podršku autora ovog Izvještaja kako bi se formirala potpuna kontrolna mreža za kvalitetno praćenje promjena geometrije mosta u budućnosti.



5. ZAKLJUČCI I PREDLOG MJERA

- 5.1. Opšte stanje konstrukcije mosta „Milenijum“ preko rijeke Morače može se ocijeniti kao zadovoljavajuće i bez pojava koje bi ukazivale na njenu smanjenu nosivost.
- 5.2. U cilju poboljšanja opšteg stanja, izgleda, sigurnosti, funkcionalnosti i trajnosti svih elemenata, pješačkog i motornog saobraćaja na mostu, potrebno je izvesti radove na sanaciji stanja i redovnom održavanju, prema opisima iz tačke 3. ovog izvještaja. U prilogu je dat okvirni predmjer i predračun ovih radova na osnovu čega Investitor (korisnik) može uraditi odgovarajuću projektnu i tendersku dokumentaciju. Imajući u vidu specifičnost tipa mosta, pri izvođenju radova preporučuje se autorski/projektantski nadzor.
- 5.3. Pri izvođenju predloženih radova, obavezno treba sačuvati od oštećenja postojeće i postaviti nove tačke kontrolne geodetske mreže za osmatranje objekta i praćenje deformacija u toku vremena, prema opisima iz tačke 4. ovog izvještaja. Neposredno prije i poslije radova radova izvršiti mjerenje.

5.4. Korisnik mosta je u obavezi da sprovodi sve mjere za realizaciju kontrolnih, redovnih, glavnih i vanrednih pregleda mosta, kao i potrebne aktivnosti za redovno održavanje, sve u skladu sa odredbama Pravilnika o tehničkim normativima za eksploataciju i održavanje mostova.

5.5. Preporučuje se korisniku da sljedeći glavni pregled organizuje za pet godina.

II MOSTA PREKO RIJEKE MORAČE U ZAGORIČU – VISEĆI MOST;

1. OPŠTI PODACI O MOSTU

Viseći most preko rijeke Morače u Zagoriču u Podgorici, je izgradjen 2009. godine na mjestu starog visećeg mosta koji je bio izgradjen 1945. godine. Namjena ovog objekta je pješački i biciklistički saobraćaj.

Osnovni konstrukcijski sistem mosta čini laka čelična konstrukcija koja je preko čeličnih vješaljki ovješena o čeličnu užad – lančanice koje su prebače preko para čeličnih pilona visine po 13,60m. Lančanice su na obalama ankerovane u masivne betonske blokove – kontrategove. Rasponi mostovske konstrukcije su 14+44+14 m, odnosno ukupna dužina mosta je 72. Širina mosta je 3,6 m dok je površina ukupno 259 m².

Pješački koridor je spregnuta konstrukcija od rebrastog lima ispunjenog betona sa završnom odradom, od štampanog betona.

Od izgradnje mosta, po saznanju ovog obradivača, nijesu obavljani detaljni pregledi mosta.

U skladu sa ugovorenim obavezama radni tim CDS Projekt doo je izvršio glavni pregled mosta, sa zadatkom da se ocijeni njegovo stanje i predlaže mjere za održavanje i eventualni sanaciju stanja, sve u cilju obezbjeđivanja stabilnosti i funkcionalnosti objekta, a time i uslovi za bezbjedno odvijanje saobraćaja.

Ovaj glavni pregled realizovan je u period od 25 do 30 parila 2024. godine.

2. PRIMIJENI TEHNIČKI PROPISI

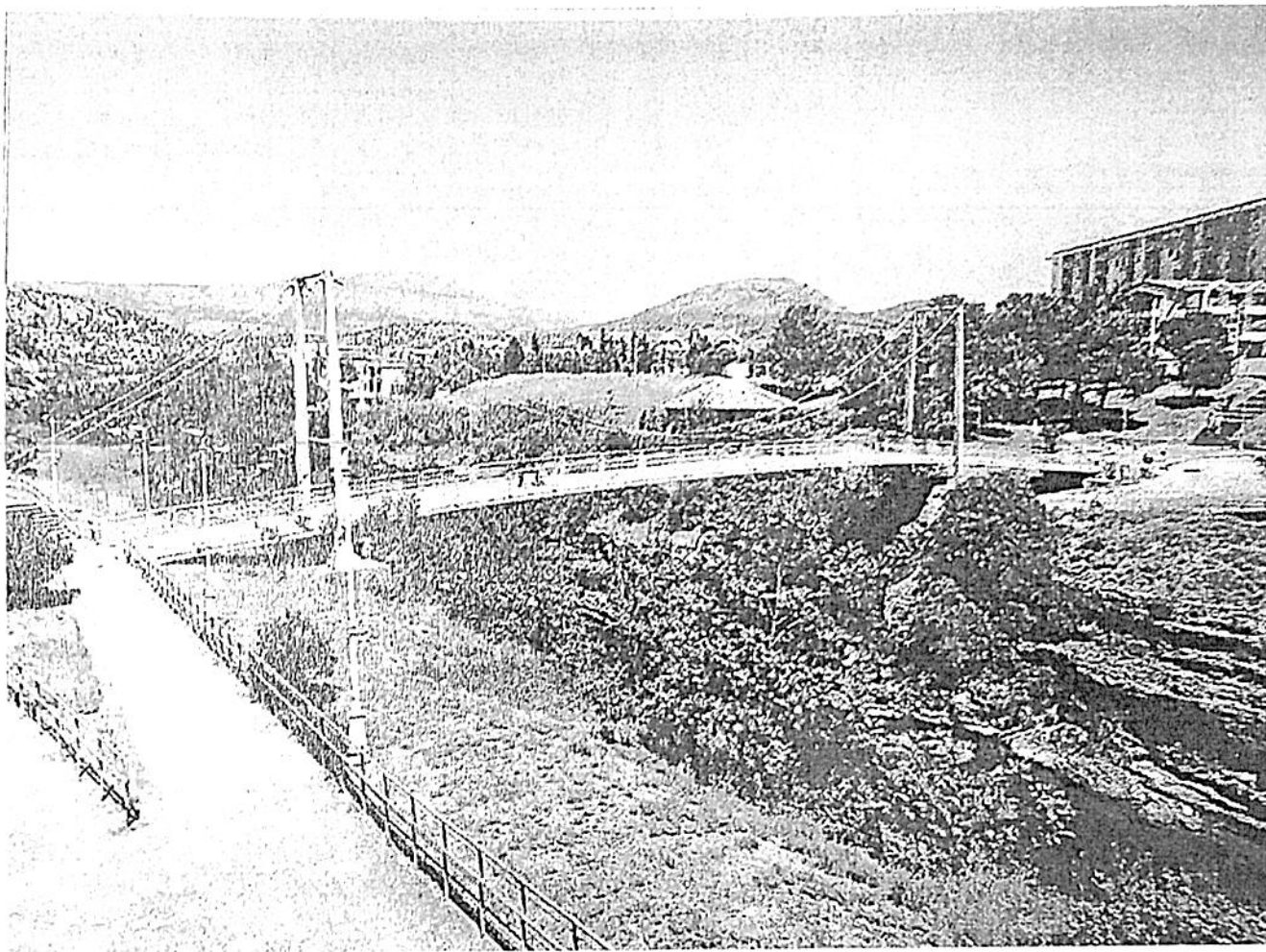
- Pravilnik o tehničkim normativima za eksploataciju i održavanje mostova
- Pravilnik o načinu i postupku osmatranja tla i objekta u toku gradjenja i upotrebe
- Pravilnik o tehničkim normativima za određivanje veličine opterećenja mostova
- MEST i JUS standardi za projektovanje čeličnih konstrukcije
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za čeličnih konstrukcija ("Sl.list Crne Gore", br

025/18 od 20.04.2018, 040/19 od 19.07.2019)

- Pravilnik o tehničkim mjerama i uslovima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije
- MEST EN 1337:1:2009 Ležišta konstrukcija – dio 1 Opšta pravila projektovanja
- MEST EN 1090-2:2012 Izvodjenje čeličnih i aluminijskih konstrukcija – dio 2 Tehnički zahtjevi za čelične konstrukcije
- Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton PBAB 87

3. PREGLED I OCJENA STANJA

- 3.1. Opšte stanje mosta može se ocjeniti kao dobro, bez vidnih pojava koje bi ukazivale na smanjenu nosivost, trajnost ili funkcionalnost mosta kao cijeline. Ovdje se, na osnovu detaljnog vizuelnog pregleda, ocjenjuje stanje svih elemenata mosta i ukazuje na neke specifičnosti koje mogu doprinijeti poboljšanju opšteg stanja.
- 3.2. Stanje kolovoznog betonskog zastora, ukupno gledano, je veoma dobro. Iako klasične dilatacione sprave ne postoje, na kolovozu se ne uočavaju deformacije koje bi bile rezultat temperaturnog ili drugog dilatiranja konstrukcije.
- 3.3. Generalno, ograde mosta je u dobrom stanju, iako se mjestimično registruje površinska korozija oštećenja zaštitnog premaza, posebno na spoju sa ivičnim vijecem. Lokalna oštećenja treba sanirati materijalima na bezi cinka, a kompletnu obnovu antikorozijskog premaza ograde treba planirati u naredne dvije godine.
- 3.4. Ključni elementi od kojih zavisi sigurnost i nosivost mosta su u vrlo dobrom stanju: ankerni blokovi na obalama i priključni elementi na vrhovima pilona su bez znakova korozije ili bilo kakvih deformacija.
- 3.5. Lančalice, vješaljke i njihova spojna sredstva su u vrlo dobrom stanju, sa potpunim prijanjanjem i dobrom zaštitom od korzije.
- 3.6. Rasponska konstrukcija mosta – toplocinkovani rebrasti lim i poprečni nosači su u dobrom stanju, bez bitnijih znakova propadanja, korozije ili procurivanja vode. Na par mjesta su prisutni tragovi procurivanja vode kroz rupe čiji je nastanak nepoznat, a najvjerovatnije posljedica kačenja opreme pri izgradnji. Takođe, kod čeličnog nosača ivičnog vijenca prisutna je površinska korozija. Obje ove pojave potrebno je sanirati materijalima na bazi cinka.
- 3.7. Ankerni blokovi i temelji pilona su u dobrom stanju, bez znakova bilo kakvih anomalija na anker zavrtnjima, podlivkama i temeljnim stopama.
- 3.8. Stanje antikorozijskih premaza na pilonima je vrlo dobro. Gorovo na svim djelovima mosta su prisutni vandalski grafiti što ruži opštu dobru sliku o mostu.



4. ZAKLJUČCI I PREDLOG MJERA

- 4.1. Opšte stanje konstrukcije i elemenata visećeg mosta preko rijeke Morače u Zagorici u Podgorici može se ocjeniti kao vrlo dobro i bez pojave koje bi ukazivale na njegovu smanjenu funkcionalnost, nosivost ili trajnost.
- 4.2. S obzirom na konstrukcijski sistem mosta – gipka lančanica kod koje su izražene deformacije kako od sezonskih promjena u ambijenu tako i od propisanih opterećenja, nema opravdanja postavljati geodetsku mrežu stalnih i kontrolnih tačaka za praćenje eventualnih pomjeranja čije vrijednosti ne bi pružale realnu sliku o stanju mosta.
- 4.3. U cilju poboljšanja funkcionalnost i trajnost ostalih elemenata na mostu, potrebno je, u okviru redovnog održavanja, izvršiti popravke antikorozijskih premaza na elementima i lokalitetima koji su opisani u ovom izvješću.
- 4.4. Korisnik mosta je u obavezi da sprovodi sve mjere za realizaciju kontrolnih, redovnih, glavnih i vanrednih pregleda mosta, kao i potrebne aktivnosti za

redovno održavanje, sve u skladu sa odredbama Pravilnika o tehničkim normativima za eksploataciju i održavanje mostova.

4.5. Preporučuje se korisniku da sljedeći glavni pregled organizuje za pet godina.

III MOSTA PREKO RIJEKE "RIBNICE" I NADVOŽNJAKA – MAGISTRALA NA MINIOBILAZNICI;

1. OPŠTI PODACI O MOSTU I PODVOŽNJAKU

Most preko rijeke Ribnice i podvožnjak „Magistrala“ na Miniobilaznici u Podgorici izgrađeni su i pušteni u upotrebu 2011.g. Investitor je Glavni grad Podgorica – Agencija za izgradnju i razvoj, Projektant „CDS Project“ iz Podgorice, autor i odgovorni projektant prof. dr Mladen Ulićević, d.i.g. i izvođač radova firme „Čelebić“ i „Fidija“, Podgorica.

Iako podvožnjak „Magistrala“ nije dio ugovorne obaveze, ovim glavnim pregledom i izvještajem je obuhvaćen i taj objekat, jer je na istoj saobraćajnici i, na određen način, predstavlja jednu tehničku i tehnološku cjelinu.

Kompletnu projektnu i gradilišnu dokumentaciju o objektima posjeduje Investitor, što je dobra osnova za održavanje mosta u toku upotrebe.

Za svaki smjer vožnje je izveden poseban mostovski objekat. Normalni profil saobraćajnica na mostu lijevo je ukupne širine 9.61 m i desno 10.67 m, sa međusobnim razmakom objekata u razdjelnom pojasu od 10 cm. Dužina mosta bez krilnih zidova je 288 m.

Za rasponsku konstrukciju je odabran puni pločasti AB/PN poprečni presjek konstantne visine od 1.10 m. Debljina konzolnih prepusta je od 20 do 40 cm. Konstrukcija je prethodno napregnuta u podužnom pravcu i oslanja se iznad svakog stuba na lončasta čelična ležišta sa umetkom od elastomera koja su nepokretna u svim pravcima, a nad obalnim stubovima pokretna u svim pravcima. Na krajevima su izvedene čelične dilatacione sprave.

Na rasponima od 24+8x30+24 m, rasponsku konstrukciju nosi devet parova srednjih stubova prosječne visine 10 m. Izabran je »H« poprečni presjek visine 450 cm i širine 120 cm koji obezbjeđuje dovoljnu nosivost na dejstvo horizontalnih sila vjetra i zemljotresa u oba ortogonalna pravca. Krajnji rasponi su po 24 m, što je uslovljeno konfiguracijom terena (korito Ribnice), statičkim i estetskim razlozima. Obalni stubovi su masivni oporci sa krilima i prelaznim spravama koje zadovoljavaju uslove po pomjeranjima konstrukcije. Svi stubovi su u suvoj sredini, izuzev pri pojavi stogodišnjih velikih poplavnih voda.

Svijetli otvor podvožnjaka je diktiran slobodnim profilom saobraćajnice i iznosi 12.50 m upravno na magistralu. Zbog vrlo oštrog ugla prelaska, kosi svijetli otvor paralelno trasi obilaznice iznosi prosječno 28.75 m.

U cilju obezbjeđenja potrebnog visinskog gabarita kao i što manjeg remećenja odvijanja saobraćaja za vrijeme izgradnje podvožnjaka, za rasponsku konstrukciju je odabran sistem prednapregnutih montažnih nosača nesimetričnog "I" presjeka konstantne visine 1.30 m koji se monolitizuju kolovoznom AB pločom $d=20$ cm. Zbog zakrivljenosti zidova, raspon nosača varira od 27.44 do 31.59 m. Debljina flanši je 20-35 cm, a rebra 25 i 30 cm. Montažni prednapregnuti nosači su sistema proste grede koje su, radi boljeg sadejstva pri dejstvu saobraćajnog opterećenja, povezane poprečnim nosačima u sredini raspona i na krajevima.

Za svaki smjer vožnje urađena je nezavisna rasponska konstrukcija od po 4 nosača. Nosači se oslanjaju na potporne zidove sa lijeve i desne strane magistrale. Zidovi su masivni, dužine po cca 42 m, debljine 1.35 m i promjenljive visine od cca 7.50 m do 8.70 m, a fundirani su na trakastim temeljima dimenzija 1.0x6.0 m. Iza zidova je projektovan odgovarajući sistem drenaža za odvođenje vode.

Oslonci nosača su visokokvalitetna lončasta čelična ležišta sa umetkom od elastomera, na lijevoj strani nepokretna, a na desnoj pokretna u pravcu konstrukcije. Zbog malih pomjeranja izvedene su asfalt polimerne dilatacije.

U skladu sa ugovorenim obavezama, radni tim CDS Project d.o.o. je izvršio glavni pregled mosta i podvožnjaka, sa zadatkom da se ocijeni njihovo stanje i predlože mjere za održavanje i eventualnu sanaciju stanja, sve u cilju obezbjeđivanja stabilnosti i funkcionalnosti objekta, a time i uslova za bezbjedno odvijanje saobraćaja.

Paralelno sa vizuelnim pregledima, organizovana su i geodetska mjerenja globalnog pomjeranja konstrukcije objekta koja je izvela partnerska licencirana firma GEOS d.o.o. Za tu svrhu, u toku izgradnje, na mostu i oko mosta su razvijene i postavljene geodetske mreže stalnih (nepomjerljivih) i kontrolnih tačaka.

Ovaj glavni pregled, prvi nakon izgradnje ovih objekata, realizovan je u periodu od 19. aprila do 14. maja 2024.g.

2. PRIMIJENJENI TEHNIČKI PROPISI

- Pravilnik o tehničkim normativima za eksploataciju i održavanje mostova
- Pravilnik o načinu i postupku osmatranja tla i objekta u toku građenja i upotrebe
- Pravilnik o tehničkim normativima za određivanje veličine opterećenja mostova
- Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton PBAB 87
- Pravilnik o tehničkim normativima i uslovima za prednapregnuti beton

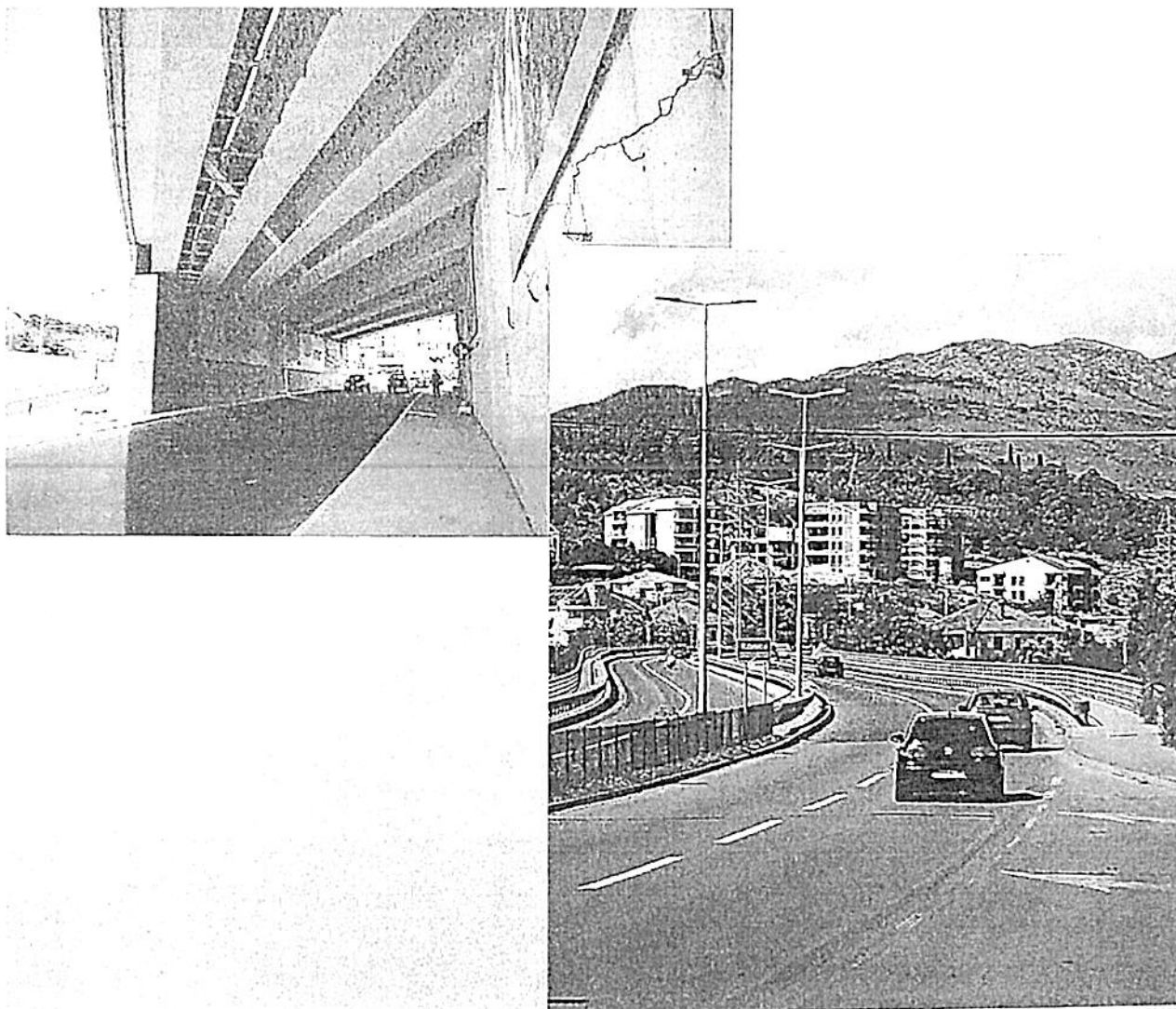
3. PREGLED I OCJENA STANJA

- 3.1. Stanje kolovoznog asfaltnog zastora na mostu i podvožnjaku je različito: u lijevim kolovoznim trakama asfalt je uglavnom u dobrom stanju dok se u desnim kolovoznim trakama registuju vrlo duboki kolotrazi koji mogu da utiču na bezbjednost saobraćaja i koje treba obavezno sanirati u najkraćem roku kako ne bi došlo i do oštećenja hidroizolacije na mostu. Takođe, uočavaju se i par lokalnih manjih oštećenje koje treba sanirati materijalom na bazi polimer bitumena da ne bi došlo do njegove propagacije.
- 3.2. Odvodnjavanje kolovoza je riješeno zatvorenim sistemom slivnika i cjevovoda. Slivnici su zaprljani, a neki od njih i začepljeni zemljanim materijalom. Na spojevima odvoda i rasponske konstrukcije se ne registruju nikakva procurivanja i spoljašnji cjevovod odaje utisak dobrog stanja. Neophodno je detaljno očistiti sve slivnike, a savjetuje se i „produvavanje“ odvodnih cijevi vodom pod pritiskom.
- 3.3. Ograda mosta je u vrlo dobrom stanju, bez oštećenja i tragova korozije . Iako je toplo cinkovana, ograda je prilikom izgradnje i ofarbana. Taj premaz treba obnoviti po tehnološkom postupku za pocinčane metalne površine. Sigurnosna odbojna ograda u najvećem dijelu duž mosta je u ispravnom stanju, sem par lokaliteta na kojima je oštećena od udara vozila, što treba sanirati.
- 3.4. Na spoju mosta sa obalama su ugrađene čelične dilatacione sprave. Dilatacioni kanali su puni zemlje i pijeska što je vjerovatno oštetilo „lire“ za odvod vode pa se na oporcima na početku i na kraju mosta javlja procurivanje vode. Takođe, registruju se i pomjeranja i vibracije pri prelasku vozila, što znači da je narušena veza dilatacije sa mostom i oporcem. Potrebno je očistiti prljavštinu iz dilatacionih žljebova, sanirati tranzicioni epoksidni malter i asfalt i po potrebi zamijeniti oštećene gumene „lire“ za odvod vode.
- 3.5. Stanje betonskih površina rasponske konstrukcije i donjeg stroja – stubova i ležišnih kvadera je odlično: ne uočavaju se nikakvi vidni tragovi korozije, bubrenja, prslina ili drugih vidova oštećenja i/ili propadanja betona. Takođe, ne uočavaju se ni prodori vode i vlage sa kolovoza kroz konzole i kolovoznu ploču, što indicira da je stanje hidroizolacije kolovoza prihvatljivo.
- 3.6. Na mostu su ugrađena kvalitetna lončasta ležišta – nepokretna iznad srednjih stubova i pokretna iznad oporaca. Njihovo stanje je vrlo dobro, bez tragova korozije ili nedozvoljenih pomjeranja.

- 3.7. Beton obalnih oporaca na početku i na kraju mosta je u dobrom stanju ako se zanemare grafiti .
- 3.8. Asfalt polimerne dilatacije na kolovozu podvožnjaka su vrlo dobrom stanju. Na kraju podvožnjaka desno došlo je do denivelacije ograde i manjeg oštećenja polimerne dilatacije na pješačkoj stazi. Ovo je posljedica vremenskih deformacija - ugiba dugačke konzole ploče ($L=4,64$ m) pješačke staze u toj zoni kje nemaju uticaja na nosivost. Ovo lokalno oštećenje treba popraviti.
- 3.9. Rasponska konstrukcija – prednapregnuti montažni nosači, zajedno sa kolovoznom pločom i poprečnim nosačima, su u odličnom stanju, bez ikakvih oštećenja ili deformiteta. Nema procurivanja vode ni na jednom mjestu što indicira dobro stanje hidroizolacije.
- 3.10. Pregledom pokretnih ležišta na desnom zidu i nepokretnih ležišta na lijevom zidu podvožnjaka nijesu uočene nikakve pojave koje bi uticale na smanjenje njihove nosivosti i funkcionalnosti .

4. GEODETSKA MJERENJA

- 4.1. U cilju obezbjeđenja uslova za praćenje pomjeranja i deformacija mosta u toku vremena, nakon izgradnje mosta uspostavljena je osnovna geodetska mreža koju čine četiri tačke raspoređene oko mosta na stabilnom terenu. Kontrolnu geodetsku mrežu za praćenje deformacija mosta čini ukupno 76 tačaka na rasponskoj konstrukciji i stubovima mostova.
- 4.2. Kontrolno geodetsko mjerenje, kao dio ovog glavnog pregleda mosta, izvršeno je 18.04.2024.g. Za osmatranje su izabrane ukupno 24 tačke kontrolne mreže koje se nalaze u 3 različita raspona i to tačke na sredini raspona i tačke na vrhovima stubova. Šema tačaka i rezultati mjerenja – koordinate i kote tačaka osnovne i kontrolne mreže dati su u prilogu.
- 4.3. U odnosu na početnu geometriju mosta nakon završene izgradnje u maju 2011.g. ostvarena su maksimalna vertikalna pomjeranja rasponske konstrukcije u intervalu od ± 4 mm i maksimalna horizontalna pomjeranja vrhova stubova od ± 12 mm. Sva ova pomjeranja su ispod granica tačnosti mjerenja i ne utiču nepovoljno na stanje naprezanja i funkcionalnosti elemenata konstrukcije mosta



5. ZAKLJUČCI I PREDLOG MJERA

- 5.1. Opšte stanje mosta preko rijeke Ribnice i podvožnjaka „Magistrala“ na Miniobilaznici u Podgorici može se ocijeniti kao vrlo dobro i bez pojava koje bi ukazivale na smanjenje nosivosti, trajnosti i funkcionalnosti.
- 5.2. U cilju poboljšanja opšteg stanja, izgleda, sigurnosti, funkcionalnosti i trajnosti svih elemenata, pješackog i motornog saobraćaja na mostu i podvožnjaku, potrebno je izvesti radove na sanaciji stanja i redovnom održavanju, prema opisima iz tačke 3. ovog izvještaja. U prilogu je dat okvirni predmjer i predračun ovih radova na osnovu čega Investitor (korisnik) može uraditi odgovarajuću projektnu i tendersku dokumentaciju.

- 5.3. Korisnik mosta je u obavezi da sprovodi sve mjere za realizaciju kontrolnih, redovnih, glavnih i vanrednih pregleda mosta, kao i potrebne aktivnosti za redovno održavanje, sve u skladu sa odredbama Pravilnika o tehničkim normativima za eksploataciju i održavanje mostova.
- 5.4. Preporučuje se korisniku da sljedeći glavni pregled organizuje za pet godina.

REFERENCE

- Izvještaj o glavnom pregledu mosta “Milenijum” preko rijeke Morače u Podgorici, CDS Projekt doo – prof. Mladen Ulićević,dipl.ing.gradj. maj 2024. godine.
 - Izvještaj o glavnom pregledu mosta preko rijeke Morače u Zagoriču - Podgorici, CDS Projekt doo – prof. Mladen Ulićević,dipl.ing.gradj. maj 2024. godine.
-
- Izvještaj o glavnom pregledu mosta preko rijeke Ribnice i nadvožnjaka “Magistrala” na minizaobilaznici u Podgorici, CDS Projekt doo – prof. Mladen Ulićević,dipl.ing.gradj. maj 2024. godine.