

SUPPORT TO MONTENEGRO IN FULFILLING REQUIREMENTS UNDER  
CHAPTER 27 OF THE EU ACQUIS AND RELATED CAPACITY BUILDING

Reference no: EC-NEAR/TGD/2024/EA-RP/0131

**Akcioni plan zaštite od buke u životnoj sredini  
za magistralni put M-4, dionica Podgorica-Tuzi**

## Ministarstvo javnih radova Crne Gore

# Akcioni plan zaštite od buke u životnoj sredini za magistralni put M-4, dionica Podgorica-Tuzi

Nacrt za javnu raspravu

Izrađeno na osnovu finalne stručne podloge: Strateška karta buke za magistralni put M-4, dionica Podgorica-Tuzi, maj 2026.

Maj 2026. godine

## Korisnik: Ministarstvo javnih radova Crne Gore

Ugovor o pružanju konsultantskih usluga na implementaciji projekta „EU acquis related activities for Environment and Climate Action policies in Montenegro,, (Ref. br.: 001/26)

Datum ugovora: 01.02.2026.

Obrađivač: WINsoft d.o.o. Podgorica

### Radni tim:

Predrag Bulajić, dipl.ing.el.

Rukovodilac Kontrolnog tijela WINSOFT

Ivo Minić, dipl. mat.

Član Kontrolnog tijela WINSOFT

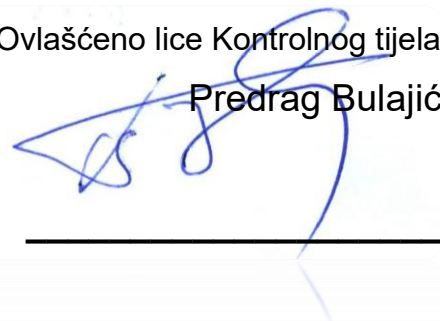
Filip Đakonović

Član Kontrolnog tijela WINSOFT

Broj: 11052026/1

Datum: 11.05.2026 godine

Ovlašćeno lice Kontrolnog tijela  
Predrag Bulajić





## Sadržaj

Sažetak za javnu raspravu .....	12
Vodič za građane: kako čitati Akcioni plan i karte buke .....	14
Šta znače indikatori Lden i Lnight.....	14
Kako čitati karte buke.....	14
Gdje su najugroženije zone.....	14
Šta se realno može očekivati od mjera.....	14
Kratka informacija za donosiocce odluka.....	16
Problem koji treba riješiti.....	16
Pravni i proceduralni osnov.....	16
Preporučena odluka.....	16
Odluke i aktivnosti u prvih 12 mjeseci.....	16
Finansijska orijentacija za odlučivanje.....	17
1. Uvod.....	18
1.1. Predmet Akcionog plana .....	18
1.2. Cilj izrade Akcionog plana .....	18
1.3. Pravni osnov.....	18
1.3.1. Veza sa Direktivom 2002/49/EC i EU praksom .....	19
1.3.2. Elementi EU pristupa primijenjeni u ovom nacrtu .....	19
1.3.3. Korišćeni EU izvori i referentni dokumenti.....	19
1.4. Stručna podloga za izradu Akcionog plana.....	19
1.5. Period važenja Akcionog plana .....	20
2. Opis predmetne dionice glavnog puta.....	20
2.1. Položaj i funkcija magistralnog puta M-4 .....	20
2.2. Obuhvat dionice.....	20
2.2.1. Radna stacionaža dionice i karakteristične tačke .....	20
2.3. Osnovni saobraćajni podaci .....	21
2.4. Naseljena područja u okruženju puta.....	21
2.5. Drugi izvori buke u koridoru.....	22
3. Propisane granične vrijednosti i akustičke zone .....	22
3.1. Akustičke zone u obuhvatu Akcionog plana.....	22
3.2. Granične vrijednosti buke.....	22
3.3. Značaj indikatora Lden i Lnight.....	23

3.4. Način tumačenja prekoračenja .....	23
3.5. Dijelovi koridora koji nijesu pokriveni akustičkim zonama .....	23
4. Rezime rezultata Strateške karte buke .....	23
4.1. Metodologija i softver .....	23
4.2. Izloženost stanovništva prema Lden .....	24
4.3. Izloženost stanovništva prema Lnight.....	24
4.4. Površine, stanovi i stanovništvo izloženi Lden vrijednostima .....	24
4.5. Stanovništvo u objektima sa tihom fasadom.....	24
4.6. Pregled prekoračenja graničnih vrijednosti .....	25
4.7. Ključni nalazi za Akcioni plan .....	25
5. Identifikacija problema koje treba poboljšati .....	25
5.1. Osnov za identifikaciju problema .....	25
5.2. Opšta ocjena stanja .....	26
5.3. Problemska područja na području Podgorice .....	26
5.4. Problemska područja na području Tuzi.....	26
5.5. Prioritetna područja za djelovanje.....	27
5.6. Stanje koje treba poboljšati .....	27
6. Postojeće i planirane mjere zaštite od buke .....	27
6.1. Postojeće mjere zaštite od buke.....	27
6.2. Planirane mjere ili projekti relevantni za buku .....	27
6.3. Ograničenja postojećeg stanja .....	28
6.4. Polazni stav za izbor mjera.....	28
7. Mjere koje se planiraju Akcionim planom .....	28
7.1. Opšti pristup izboru mjera .....	28
7.2. Mjere na izvoru buke .....	28
7.2.1. Preispitivanje i optimizacija brzina kretanja .....	29
7.2.2. Primjena tišeg kolovoznog zastora.....	29
7.2.3. Upravljanje teretnim saobraćajem.....	29
7.2.4. Smanjenje naglih ubrzanja i kočenja .....	29
7.3. Mjere na putu prostiranja buke .....	29
7.3.1. Akustičke barijere .....	29
7.3.2. Zemljani nasipi i kombinovane barijere .....	29
7.3.3. Zaštitni pojasevi i zelenilo .....	29
7.4. Mjere na prijemniku.....	30
7.4.1. Poboljšanje zvučne izolacije fasada .....	30
7.4.2. Zaštita osjetljivih objekata .....	30
7.5. Planske i organizacione mjere.....	30
7.6. Institucionalne mjere .....	30
7.7. Mjere monitoringa .....	30

8. Program mjera za period od pet godina .....	31
8.1. Opšti okvir programa mjera .....	31
8.2. Kratkoročne mjere .....	31
8.3. Srednjoročne mjere .....	31
8.4. Dugoročne mjere .....	32
8.5. Prioritet realizacije mjera .....	32
8.6. Analitička obrada GIS podataka za finalizaciju programa mjera .....	32
8.7. Pravilo tumačenja zoniranih i nezoniranih djelova .....	33
8.8. Radna stacionaža i karakteristične tačke .....	33
9. Analiza scenarija i izbor prioriternih mjera .....	33
9.1. Polazna osnova za analizu scenarija .....	33
9.2. Razmatrani scenariji .....	33
9.2.1. Javnosti razumljiv uporedni prikaz scenarija .....	34
9.3. Rezultati scenarija prema izloženosti stanovništva .....	34
9.3.1. Uporedni pregled rezultata za Lden .....	34
9.3.2. Uporedni pregled rezultata za Lnight .....	35
9.4. Analiza pojedinačnih scenarija .....	35
9.4.1. Scenario S1 – smanjenje brzine .....	35
9.4.2. Scenario S3 – tiši kolovozni zastor .....	35
9.4.3. Scenario S4 – kombinacija smanjenja brzine i tišeg kolovoza .....	35
9.5. Ocjena formalnih i indikativnih prekoračenja .....	36
9.6. Izbor prioriternih mjera .....	36
9.7. Preporučeni paket mjera .....	36
9.8. Zaključak analize scenarija .....	37
10. Okvirna procjena troškova, faznost i izvori finansiranja .....	37
10.1. Karakter procjene troškova .....	37
10.2. Ekonomska logika izbora mjera .....	37
10.3. Grupe mjera prema karakteru troška .....	37
10.4. Indikativne klase troškova .....	38
10.5. Okvirna procjena po mjerama .....	38
10.5.1. Preliminarna ocjena troška i efekta po scenarijima .....	39
10.5.2. Indikativna finansijska procjena i pokazatelj trošak/stanovnik .....	40
10.5.3. Indikativni trošak nepreduzimanja mjera za zdravlje i kvalitet života .....	40
10.6. Faznost realizacije .....	42
10.6.1. Faza I – kratkoročne mjere, 0–12 mjeseci .....	42
10.6.2. Faza II – srednjoročne mjere, 1–3 godine .....	42
10.6.3. Faza III – dugoročne i dopunske mjere, 3–5 godina .....	42
10.7. Mogući izvori finansiranja .....	42
10.8. Mjere koje zahtijevaju dodatnu provjeru prije finansiranja .....	43

10.9. Ekonomska ocjena preporučenog paketa S4 .....	43
10.10. Zaključak ekonomskog dijela.....	43
11. Javna rasprava.....	43
11.1. Svrha javne rasprave .....	43
11.2. Predmet javne rasprave .....	43
11.3. Razmatranje primjedbi i sugestija.....	44
12. Monitoring, vrednovanje i revizija Akcionog plana.....	44
12.1. Cilj monitoringa .....	44
12.2. Pokazatelji praćenja .....	44
12.3. Kontrolni proračuni i mjerenja .....	44
12.4. Revizija Akcionog plana .....	44
13. Zaključak.....	44
14. Matrica usklađenosti sa članom 17 Zakona .....	46
15. Prilozi i dokumentaciona osnova.....	46
15.1. Dokumentaciona osnova.....	46
15.2. Prilozi za javnu raspravu .....	47

## Spisak tabela

U nastavku je dat pregled svih tabela koje su označene naslovima u dokumentu.

Tabela 1. Pregled scenarija i mjera za javnu raspravu

Tabela 2. Koordinate početka i kraja predmetne dionice

Tabela 3. Osnovni elementi radne stacionaže i karakterističnih tačaka

Tabela 4. Saobraćajni protoci po referentnim periodima

Tabela 5. Akustičke zone u obuhvatu Akcionog plana

Tabela 6. Granične vrijednosti buke po akustičkim zonama

Tabela 7. Način ocjene po strani puta u slučaju djelimičnog zoniranja

Tabela 8. Izloženost stanovništva prema indikatoru Lden u baznom stanju

Tabela 9. Izloženost stanovništva prema indikatoru Lnight u baznom stanju

Tabela 10. Površine, stanovi i stanovništvo izloženi vrijednostima Lden

Tabela 11. Stanovništvo u objektima sa tihom fasadom prema Lden

Tabela 12. Stanovništvo u objektima sa tihom fasadom prema Lnight

Tabela 13. Prioritetna područja za sprovođenje mjera

Tabela 14. Kratkoročne mjere u petogodišnjem programu

Tabela 15. Srednjoročne mjere u petogodišnjem programu

Tabela 16. Dugoročne mjere u petogodišnjem programu

Tabela 17. Koraci GIS obrade za finalizaciju programa mjera

Tabela 18. Pravila tumačenja formalnih i indikativnih ocjena

- Tabela 19. Razmatrani scenariji mjera zaštite od buke
- Tabela 20. Kvalitativni uporedni prikaz scenarija za javnu raspravu
- Tabela 21. Uporedni rezultati scenarija za Lden
- Tabela 22. Uporedni rezultati scenarija za Lnight
- Tabela 23. Broj objekata sa prekoračenjem / povišenom izloženosti po scenarijima
- Tabela 24. Izbor prioriternih mjera prema efektu i izvodljivosti
- Tabela 25. Grupe mjera prema karakteru troška
- Tabela 26. Indikativne klase troškova
- Tabela 27. Okvirna procjena po mjerama
- Tabela 28. Preliminarna ocjena troška i efekta po scenarijima
- Tabela 29. Indikativna finansijska procjena i pokazatelj trošak/stanovnik
- Tabela 30. Indikativni trošak zadržavanja baznog scenarija S0
- Tabela 31. Indikativni društveni i zdravstveni efekat realizacije scenarija S4
- Tabela 32. Mogući izvori finansiranja mjera
- Tabela 33. Mjere koje zahtijevaju dodatnu provjeru prije finansiranja
- Tabela 34. Pokazatelji praćenja realizacije Akcionog plana
- Tabela 35. Matrica usklađenosti Akcionog plana sa članom 17 Zakona
- Tabela 36. Prilozi za javnu raspravu





## Sažetak za javnu raspravu

Svrha ovog sažetka je da se za potrebe javne rasprave jasno prikažu razmatrane alternative, očekivani akustički efekti, indikativna finansijska zahtjevnost i preporuka obrađivača. Time se omogućava da javnost ne raspravlja samo o tome da li problem buke postoji, već i o tome koje mjere su prihvatljive, prioritetne i realno izvodljive.

U nastavku je dat pregled scenarija i mjera koji predstavljaju osnov za javnu raspravu i za kasnije utvrđivanje konačne verzije Akcionog plana.

Dopunjeni nacrt dodatno objašnjava vezu sa evropskom Direktivom o buci, praksom javnog informisanja i akcionog planiranja u EU, kao i indikativni društveni i zdravstveni trošak scenarija S0, odnosno zadržavanja postojećeg stanja bez sprovođenja mjera. Ti troškovi nijesu medicinski nalaz niti osnov za naknadu štete, već orijentacioni pokazatelj za javnu raspravu i odlučivanje.

**Tabela 1. Pregled scenarija i mjera za javnu raspravu**

Scenario / mjera	Šta se mijenja	Efekat na buku	Preliminarni trošak	Preporuka za javnu raspravu
S0 – postojeće stanje	Nema mjera; stanje iz Strateške karte buke	Nema smanjenja; zadržavaju se utvrđena prekoračenja i povišena izloženost	Bez direktnog ulaganja, ali bez smanjenja izloženosti i bez rješavanja problema.	Nije prihvatljivo kao trajno stanje
S1 – smanjenje brzine	Smanjenje brzine na definisanim naseljenim/urbanizovanim segmentima	Umjeren efekat; korisno naročito za noćnu buku, ali nedovoljno kao samostalna mjera	25.000-75.000 EUR; približno 2,1-6,3 EUR/stanovnik u obuhvatu.	Zadržati kao organizacionu mjeru i dio S4
S3 – tiši kolovoz	Ugradnja tišeg kolovoznog zastora, posebno u dijelu opštine Tuzi pri planiranoj rekonstrukciji/izgradnji bulevara	Značajan efekat; najjača pojedinačna mjera na izvoru buke	250.000-750.000 EUR kao indikativni/inkrementalni trošak tišeg kolovoza; približno 21,2-63,5 EUR/stanovnik. Trošak punog bulevara nije trošak ovog AP.	Ključna tehnička mjera; trošak planirati kroz investiciju rekonstrukcije puta
S4 – brzina + tiši kolovoz	Kombinacija smanjenja brzine i tišeg kolovoza; u Tuzima tiši asfalt ugraditi u okviru budućeg bulevara	Najbolji ukupni efekat; najveće smanjenje Lden i Lnight, posebno noćne izloženosti	300.000-850.000 EUR; približno 25,4-71,9 EUR/stanovnik u obuhvatu. Osnovni paket za odlučivanje.	Osnovni preporučeni paket; u javnoj raspravi posebno provjeriti prihvatljivost i faznost realizacije u Tuzima
S5 – lokalne dopunske mjere	Barijere, lokalna saobraćajna rješenja ili druge mjere na preostalim hot-spot lokacijama	Ciljano smanjenje na rezidualnim tačkama nakon S4	100.000-500.000 EUR zavisno od lokacije i tehničkog rješenja; približno 8,5-42,3 EUR/stanovnik ako se realizuje.	Razraditi selektivno nakon javne rasprave i tehničke provjere
Mjere na prijemniku	Fasade, prozori, ventilacija i zaštita unutrašnjeg prostora	Ne smanjuju spoljašnju buku, ali mogu smanjiti unutrašnju izloženost	3.000-8.000 EUR/objektu; ukupno zavisi od broja rezidualnih objekata koji se eventualno uključe.	Selektivno, samo za prioritetne rezidualne objekte

*Preliminarna procjena troškova u ovom nacrtu nije konačni predračun. Ona je data kao informacija za javnu raspravu, kako bi se sagledao odnos između očekivanog akustičkog efekta, finansijske zahtjevnosti i praktične izvodljivosti pojedinih mjera. Konačna verzija Akcionog plana može, nakon javne rasprave, dodatnih podataka i mišljenja nadležnih organa, izmijeniti prioritete, dinamiku ili obuhvat pojedinih mjera.*

U dopunjenoj finansijskoj procjeni pokazatelj trošak/stanovnik obračunava se na ukupno 11.819 stanovnika u obuhvatu modela. Po tom kriterijumu, scenario S1 okvirno iznosi 2,1-6,3 EUR/stanovnik, scenario S3 21,2-63,5 EUR/stanovnik, a preporučeni scenario S4 25,4-71,9 EUR/stanovnik. Ove vrijednosti služe za poređenje scenarija i uporedivost sa drugim akcionim planovima, a ne predstavljaju konačnu obavezu finansiranja.

Za potrebe javne rasprave posebno se ističe da je scenario S4 osnovna stručna preporuka, dok scenario S5 i mjere na prijemniku predstavljaju dopunske mjere za preostale kritične lokacije nakon sprovođenja osnovnog paketa.

*Posebno se ističe da predmetna saobraćajnica nema isti poprečni profil cijelom dužinom: u dijelu kroz Podgoricu realizovana je kao bulevar sa četiri saobraćajne trake, dok je u dijelu opštine Tuzi postojeće stanje magistralni put sa dvije saobraćajne trake. S obzirom na to da je za dio kroz Tuzi planirana rekonstrukcija i izgradnja bulevarskog profila, ugradnja tišeg kolovoznog zastora u okviru te rekonstrukcije predstavlja naročito važnu i precizno usmjerenu mjeru Akcionog plana. Trošak te mjere treba primarno planirati i delegirati kroz projekat rekonstrukcije/izgradnje bulevara, odnosno kroz investicione i kapitalne programe upravljača puta, a ne kao naknadnu izolovanu mjeru zaštite od buke.*

## Vodič za građane: kako čitati Akcioni plan i karte buke

Ovaj vodič je dodat da bi nacrt Akcionog plana bio razumljiv građanima koji nijesu stručnjaci za akustiku, saobraćajno modeliranje ili GIS karte. Cilj je da se jasno objasni šta pokazuju rezultati, šta se smatra problemom, koje mjere su realne i gdje građani tokom javne rasprave mogu dati najkorisnije primjedbe.

### Šta znače indikatori Lden i Lnight

Buka se u ovom dokumentu ne ocjenjuje samo na osnovu trenutnog ili kratkotrajnog zvuka, već kroz dugoročne indikatore koji predstavljaju prosječno stanje tokom godine. Za građane su posebno važna dva indikatora:

- Lden je ukupni indikator buke tokom dana, večeri i noći. U njemu su večernji i noćni period dodatno ponderisani, jer buka u tim periodima jače utiče na kvalitet života.
- Lnight je indikator noćne buke, za period od 23 do 7 časova. Ovaj indikator je posebno važan jer se odnosi na vrijeme odmora, sna i oporavka stanovništva.

U praktičnom smislu, kada se u Akcionom planu naglašava problem Lnight, to znači da se mjere ne predlažu samo zbog opšteg nivoa saobraćajne buke, već naročito zbog zaštite stanovništva u noćnom periodu.

### Kako čitati karte buke

Grafički prilozi prikazuju prostorno širenje buke od drumskog saobraćaja duž magistralnog puta M-4. Boje na kartama predstavljaju opsege nivoa buke u koracima od 5 dB(A). Uopšteno, zelene nijanse označavaju niže nivoe, žute i narandžaste prelazne opsege, dok crvene, ljubičaste i tamnije nijanse označavaju više nivoe buke bliže izvoru.

- Karte ne znače da je svaki objekat unutar obojenog pojasa automatski u formalnom prekoračenju. Formalna ocjena zavisi od akustičke zone i propisane granične vrijednosti.
- U djelovima koji nijesu pokriveni akustičkim zoniranjem rezultati se koriste kao stručna, indikativna ocjena povišene izloženosti.
- Za građane je najvažnije da provjere da li se njihov objekat ili naselje nalazi u pojasu viših vrijednosti, naročito na kartama Lnight i Lden.

### Gdje su najugroženije zone

Najznačajniji problem utvrđen je na području Tuzi, naročito u zoni mješovite namjene M, gdje se veći broj stambenih i drugih objekata nalazi u neposrednom uticajnom pojasu magistralnog puta. U toj zoni je za indikator Lnight evidentiran najveći broj objekata i stanovnika sa prekoračenjem. Posebnu pažnju zahtijevaju i tiha zona u aglomeraciji TA i zona povišenog režima zaštite od buke PZ, zbog strožih graničnih vrijednosti i osjetljivosti prostora.

Na području Podgorice postoje evidentirana prekoračenja, ali su ona po broju stanovnika i objekata manjeg obima u odnosu na područje Tuzi. Zbog toga se u ovom nacrtu Tuzi izdvajaju kao osnovni prioritet za sprovođenje mjera.

### Šta se realno može očekivati od mjera

Akcioni plan ne predlaže jednu univerzalnu mjeru za cijelu trasu, već kombinaciju mjera. Najbolji odnos efekta i izvodljivosti daje scenario S4, odnosno kombinacija tišeg kolovoznog zastora i optimizacije brzina na prioritarnim djelovima. Ta mjera prvenstveno djeluje na izvor buke, pa koristi većem broju objekata i stanovnika.

- Smanjenje brzine može dati mjerljiv, ali ograničen efekat; naročito je korisno u naseljenim djelovima i u noćnom periodu.
- Tiši kolovozni zastor ima značajan efekat na buku kotrljanja vozila i posebno je opravdan kada se ugrađuje kroz rekonstrukciju ili izgradnju bulevara u Tuzima.
- Lokalne barijere, nasipi ili zaštitni elementi mogu biti korisni samo tamo gdje postoje prostorni, imovinsko-pravni i saobraćajno-bezbjednosni uslovi.

- Mjere na prijemniku, kao što su prozori, fasade i ventilacija, mogu zaštititi unutrašnji prostor, ali ne smanjuju spoljašnju buku u životnoj sredini.

Tokom javne rasprave građani mogu najkorisnije doprinijeti ako ukažu na konkretne lokacije, osjetljive objekte, probleme sa noćnim saobraćajem, režimima brzine, teškim vozilima, raskrscima i drugim lokalnim okolnostima koje nijesu uvijek vidljive iz proračunskog modela.

## Kratka informacija za donosiocce odluka

Ova kratka informacija sažima ključne elemente nacrtu za potrebe Ministarstva, Vlade, upravljača puta, Glavnog grada Podgorice, opštine Tuzi i drugih subjekata koji učestvuju u donošenju, finansiranju ili sprovođenju mjera.

### Problem koji treba riješiti

Magistralni put M-4, dionica Podgorica-Tuzi, predstavlja glavni put u smislu propisa o zaštiti od buke, jer godišnji protok saobraćaja prelazi prag od tri miliona vozila. Strateška karta buke pokazuje da problem nije ravnomjerno raspoređen duž cijele trase, već je koncentrisan u zonama gdje su stambeni, javni i drugi osjetljivi objekti neposredno uz magistralni put.

Najznačajniji prioritet je područje Tuzi, posebno zona mješovite namjene M, gdje je za indikator Lnight evidentirano 114 objekata i 372 stanovnika sa prekoračenjem. U tihoj zoni u aglomeraciji TA u Tuzima evidentirana su najveća pojedinačna prekoračenja, dok zona PZ zahtijeva poseban oprez zbog povišenog režima zaštite.

### Pravni i proceduralni osnov

Akcioni plan se izrađuje na osnovu Strateške karte buke i predstavlja instrument za planiranje mjera smanjenja buke i njenih efekata. Za glavne puteve Akcioni plan donosi Vlada, a priprema ga organ državne uprave nadležan za poslove saobraćaja, uz prethodno pribavljeno mišljenje Ministarstva. Plan se donosi za period od pet godina, uz mogućnost ranije revizije u slučaju značajnih promjena u nivou buke, saobraćaju, namjeni prostora ili infrastrukturnim zahvatima.

Javna rasprava je obavezna faza u kojoj nadležni organ omogućava uvid u nacrt, dostavljanje mišljenja i održavanje rasprave. Nakon javne rasprave potrebno je sačiniti izvještaj o sprovedenoj javnoj raspravi i, po potrebi, dopuniti tekst Akcionog plana.

### Preporučena odluka

Stručna preporuka ovog nacrtu je da se kao osnovni paket mjera prihvati scenario S4: kombinacija tišeg kolovoznog zastora i optimizacije brzina na prioritetnim segmentima. Scenario S0, odnosno zadržavanje postojećeg stanja bez mjera, ne preporučuje se kao trajno rješenje, jer ne smanjuje postojeća prekoračenja niti povišenu izloženost stanovništva.

Mjera tišeg kolovoznog zastora u Tuzima treba da se veže za buduću rekonstrukciju postojeće dvotračne magistrale u bulevarski profil. Time se trošak ne tretira kao naknadna izolovana mjera zaštite od buke, već kao sastavni dio putne investicije koju treba planirati kroz kapitalne i investicione programe upravljača puta.

### Odluke i aktivnosti u prvih 12 mjeseci

- Sprovesti javnu raspravu i sačiniti izvještaj o prihvaćenim i neprihvaćenim primjedbama.
- Potvrditi scenario S4 kao osnovni paket mjera, uz zadržavanje S5 kao dopunske provjere preostalih kritičnih lokacija.
- Uskladiti program rekonstrukcije/bulevara u Tuzima sa zahtjevom da se razmotri i projektuje tiši kolovozni zastor.
- Zatražiti saobraćajno-tehničku provjeru mogućnosti smanjenja ili optimizacije brzina na prioritetnim segmentima.
- Pokrenuti dopunu ili ažuriranje akustičkog zoniranja za djelove koridora koji nijesu pokriveni zonama.
- Uspostaviti evidenciju sprovedenih mjera, troškova, efekata i podataka potrebnih za reviziju Akcionog plana.

## Finansijska orijentacija za odlučivanje

Indikativni troškovi u ovom nacrtu nijesu konačni predmjer i predračun. Njihova svrha je da donosiocima odluka omoguće poređenje scenarija, procjenu faznosti i planiranje izvora finansiranja. Pokazatelj trošak/stanovnik računat je na ukupno stanovništvo obuhvaćeno modelom, kako bi se omogućilo poređenje sa drugim akcionim planovima, uključujući Ribarevine-Bijelo Polje.

Za scenario S4 okvirno je prikazan raspon od 300.000 do 850.000 EUR, odnosno približno 25,4 do 71,9 EUR po stanovniku u obuhvatu. Ovaj pokazatelj ne znači da se sredstva direktno dijele stanovnicima, već da se javna investicija metodološki svodi na uporedivu jedinicu odlučivanja.

U dopuni ekonomskog dijela prikazan je i indikativni društveni i zdravstveni trošak zadržavanja baznog scenarija S0. Taj pokazatelj pomaže da se mjere ne posmatraju samo kao budžetski rashod, već i kao ulaganje kojim se smanjuje dugoročni rizik od poremećaja sna, uznemiravanja i drugih zdravstvenih posljedica hronične izloženosti buci.

## 1. Uvod

U ovom poglavlju se definišu predmet, cilj, pravni osnov, stručna podloga i period važenja Akcionog plana.

### 1.1. Predmet Akcionog plana

Predmet ovog Akcionog plana je zaštita od buke u životnoj sredini za magistralni put M-4, dionica Podgorica-Tuzi, u dužini od približno 8,54 km.

Akcioni plan se izrađuje na osnovu rezultata Strateške karte buke za magistralni put M-4, dionica Podgorica-Tuzi. Strateška karta buke je izrađena za buku drumskog saobraćaja, primjenom računarskog modeliranja u softveru CadnaA Version 2026 MR, prema metodi CNOSSOS-EU 2015/996, za indikatore Lday, Levening, Lnight i Lden.

Predmetna dionica magistralnog puta M-4 predstavlja dio državne putne mreže Crne Gore i važan pravac povezivanja Podgorice sa opštinom Tuzi, graničnim prelazom Božaj i Republikom Albanijom. Zbog svog položaja, dionica ima lokalni, međugradski, tranzitni i međunarodni značaj.

Akcioni plan obuhvata analizu postojećeg stanja izloženosti stanovništva buci, identifikaciju područja u kojima su evidentirana prekoračenja graničnih vrijednosti, određivanje prioriteta i definisanje mjera za smanjenje buke u petogodišnjem periodu.

### 1.2. Cilj izrade Akcionog plana

Cilj Akcionog plana je definisanje tehničkih, organizacionih, planskih i institucionalnih mjera za smanjenje štetnog uticaja buke drumskog saobraćaja na stanovništvo i životnu sredinu u koridoru magistralnog puta M-4, dionica Podgorica-Tuzi.

- smanjenje izloženosti stanovništva buci u zonama u kojima su utvrđena prekoračenja graničnih vrijednosti;
- smanjenje noćne izloženosti stanovništva, posebno za indikator Lnight;
- zaštita zona mješovite namjene, zona povišenog režima zaštite od buke i tihih zona;
- određivanje prioriteta lokacija i dionica za sprovođenje mjera;
- definisanje mjera koje se mogu sprovesti kroz održavanje, rekonstrukciju i upravljanje saobraćajem;
- stvaranje stručne osnove za planiranje, projektovanje i finansiranje mjera zaštite od buke.

Rezultati Strateške karte buke pokazuju da su prekoračenja najizraženija za indikator Lnight, naročito u zoni mješovite namjene M na području Tuzi, gdje je evidentirano 114 objekata i 372 stanovnika izloženih prekoračenju. Zbog toga se Akcioni plan posebno usmjerava na mjere koje mogu smanjiti noćnu buku i izloženost stanovništva u najopterećenijim djelovima trase.

### 1.3. Pravni osnov

Pravni osnov za izradu Akcionog plana čine:

- Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini;
- Pravilnik o načinu izrade i bližem sadržaju strateških karata buke;
- Pravilnik o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičkih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke;
- Pravilnik o metodama izračunavanja i mjerenja nivoa buke u životnoj sredini;
- važeći akti i podaci o akustičkom zoniranju za područje obuhvata, uz napomenu da kompletan koridor nije pokriven akustičkim zonama.

Zakonom je propisano da se akcioni planovi izrađuju na osnovu strateških karata buke za glavne puteve, glavnu prugu, glavni aerodrom i aglomeracije. Za glavne puteve akcione planove donosi Vlada, a priprema ih organ državne uprave nadležan za poslove saobraćaja, uz prethodno pribavljeno mišljenje Ministarstva. Akcioni planovi se donose za period od pet godina i mogu se revidovati i ranije u slučaju značajnih promjena u nivou buke u životnoj sredini.

### 1.3.1. Veza sa Direktivom 2002/49/EC i EU praksom

Evropska Direktiva 2002/49/EC o procjeni i upravljanju bukom u životnoj sredini (Environmental Noise Directive - END) uspostavlja zajednički evropski okvir za strateško kartiranje buke, izradu akcionih planova, informisanje javnosti i očuvanje područja u kojima je kvalitet akustičke sredine dobar. U evropskoj praksi akcioni planovi se izrađuju za glavne puteve sa više od 3 miliona vozila godišnje, uz periodično preispitivanje i obavezno uključivanje zainteresovane javnosti.

Ovaj Akcioni plan je metodološki usklađen sa tom logikom: polazi od Strateške karte buke kao baznog stanja, koristi indikatore  $L_{den}$  i  $L_{night}$ , razmatra izloženost stanovništva, identifikuje prioriteta područja i predlaže kombinaciju mjera na izvoru buke, na putu prostiranja i na prijemniku. Evropska praksa ne podrazumijeva da se sve mjere izvode odmah i linearno duž cijele trase, već da se mjere fazno usmjeravaju na zone najveće izloženosti, uz prethodnu provjeru efekta, troška i izvodljivosti.

### 1.3.2. Elementi EU pristupa primijenjeni u ovom nacrtu

U ovom nacrtu su, radi jačanja uporedivosti i razumljivosti, primijenjeni sljedeći elementi evropskog pristupa upravljanju bukom:

- korišćenje indikatora  $L_{den}$  i  $L_{night}$  za dugoročnu ocjenu izloženosti stanovništva;
- razmatranje scenarija mjera u odnosu na bazno stanje  $S_0$ , bez tretiranja  $S_0$  kao prihvatljivog trajnog rješenja;
- davanje prednosti mjerama na izvoru buke, posebno tišem kolovoznom zastoru i upravljanju brzinama;
- korišćenje javne rasprave ne samo za formalno izjašnjenje, već i za provjeru lokalnih saznanja građana, prihvatljivosti mjera i faznosti sprovođenja;
- uvođenje ekonomskih pokazatelja, uključujući trošak/stanovnik i indikativni društveni trošak nepreduzimanja mjera, kako bi se odluke donosile na osnovu odnosa efekta, troška i zdravstvene koristi.

U dokumentu se zadržavaju nacionalne granične vrijednosti i akustičke zone kao pravno obavezujući okvir. WHO preporučene vrijednosti i evropske procjene zdravstvenog opterećenja koriste se samo kao širi zdravstveni i informativni kontekst za javnu raspravu i odlučivanje.

### 1.3.3. Korišćeni EU izvori i referentni dokumenti

Za ovu dopunu korišćeni su: Direktiva 2002/49/EC, zvanična stranica Evropske komisije o Environmental Noise Directive, WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region (2018), izvještaji Evropske agencije za životnu sredinu o zdravstvenim rizicima i ekonomskom opterećenju buke u Evropi, kao i EU Handbook on the external costs of transport. Navedeni izvori koriste se kao metodološka i uporedna osnova, dok se formalna ocjena prekoračenja u ovom Akcionom planu zasniva na važećem zakonodavstvu Crne Gore.

## 1.4. Stručna podloga za izradu Akcionog plana

Stručnu podlogu za izradu ovog Akcionog plana predstavlja Strateška karta buke za magistralni put M-4, dionica Podgorica-Tuzi, maj 2026. godine.

Strateška karta buke sadrži opis predmetne dionice, podatke o saobraćaju, opis naseljenih područja, podatke o akustičkim zonama i namjeni prostora, metodologiju proračuna, ulazne podatke, meteorološke podatke, podatke o izloženosti stanovništva indikatorima  $L_{den}$  i  $L_{night}$ , podatke o površinama, stanovima i stanovništvu izloženim vrijednostima  $L_{den}$  većim od 55, 65 i 75 dB(A), podatke o tihim fasadama i ocjenu prekoračenja graničnih vrijednosti po akustičkim zonama.

Za potrebe Akcionog plana rezultati Strateške karte buke koriste se kao bazno stanje. Mjere koje se predlažu ovim planom usmjeravaju se na područja u kojima je utvrđen najveći konflikt između nivoa buke, broja izloženih stanovnika i namjene prostora.

## 1.5. Period važenja Akcionog plana

Akcionni plan se donosi za period od pet godina. Ukoliko tokom perioda važenja plana dođe do značajnih promjena u nivou buke, saobraćajnom opterećenju, režimu saobraćaja, namjeni prostora ili planiranim infrastrukturnim zahvatima, Akcionni plan se može revidovati i prije isteka petogodišnjeg perioda.

## 2. Opis predmetne dionice glavnog puta

Ovo poglavlje daje prostorni, saobraćajni i funkcionalni opis dionice, jer od karakteristika puta zavisi izbor i izvodljivost mjera zaštite od buke.

### 2.1. Položaj i funkcija magistralnog puta M-4

Magistralni put M-4 predstavlja dio državne putne mreže Crne Gore. Prema važećoj kategorizaciji državnih puteva, ovaj pravac je definisan kao Podgorica 2, raskrsnica sa M-2 - Tuzi - Božaj, granica sa Republikom Albanijom.

Dionica Podgorica-Tuzi predstavlja početni, zapadni dio ovog magistralnog pravca. Ona povezuje urbano područje Podgorice sa opštinom Tuzi, a preko nastavka trase i sa graničnim prelazom Božaj. Sa stanovišta zaštite od buke, dionica je značajna jer prolazi kroz prigradske, mješovite, stambene i centralne naseljske zone, u kojima se stambeni objekti, javni sadržaji i osjetljivi objekti nalaze u neposrednom uticajnom području magistralnog puta.

U postojećem stanju saobraćajnica je izvedena različitim poprečnim profilima. U dijelu kroz Podgoricu saobraćajnica je realizovana kao bulevar sa četiri saobraćajne trake, dok je u dijelu opštine Tuzi izvedena kao magistralni put sa dvije saobraćajne trake. Ova razlika je važna za tumačenje rezultata i izbor mjera, jer se mjere zaštite od buke moraju uskladiti sa postojećim i planiranim profilom puta.

Prema planskom i razvojnom konceptu, očekuje se da se i dio kroz Tuzi u narednom periodu rekonstruiše i izgradi kao bulevar. Zbog toga Akcionni plan posebno prepoznaje mogućnost da se mjera tišeg kolovoznog zastora ugradi neposredno u projekat buduće rekonstrukcije/izgradnje bulevara u Tuzima. Na taj način se mjera S3/S4 ne tretira samo kao naknadna zaštita od buke, već kao sastavni dio planirane putne investicije.

### 2.2. Obuhvat dionice

Predmetna dionica obuhvata magistralni put M-4 od Podgorice do Tuzi, u dužini od približno 8,54 km. Za potrebe akustičkog modelovanja dionica je podijeljena na 31 linijski segment, ukupne modelovane dužine približno 8,534 km.

Tabela 2. Koordinate početka i kraja predmetne dionice

Tačka	Geografska širina	Geografska dužina
Početak dionice	42.42410539°	19.268184°
Kraj dionice	42.36379966°	19.32958854°

Dionica administrativno pripada teritoriji Glavnog grada Podgorice i opštine Tuzi. U prostornom smislu, obuhvat Akcionog plana odnosi se na uticajni koridor magistralnog puta u kojem su rezultati Strateške karte buke pokazali izloženost stanovništva i objekata buci drumskog saobraćaja.

#### 2.2.1. Radna stacionaža dionice i karakteristične tačke

Za potrebe operativne razrade Akcionog plana formirana je radna stacionaža magistralnog puta M-4 u smjeru Podgorica → Tuzi. Stacionaža je izvedena iz GIS osovine saobraćajnice iz sloja Strasse, jer se mjere zaštite od buke, akustičke zone i objekti u daljoj analizi vežu za modelovanu osovinu puta. Lijeva i desna strana puta određuju se u smjeru rasta stacionaže, odnosno od Podgorice prema Tuzima.

Radna stacionaža obuhvata redovne tačke na svakih 100 m i dodatne karakteristične tačke na početku i kraju dionice, na granicama modelskih segmenata, promjenama brzine, promjenama akustičke zone/namjene lijevo i desno od puta, kao i na drugim mjestima relevantnim za razdvajanje formalne ocjene prekoračenja od indikativne izloženosti u nezoniranim djelovima koridora.

Tabela 3. Osnovni elementi radne stacionaže i karakterističnih tačaka

Element	Vrijednost / opis
---------	-------------------

Smjer stacionaže	Podgorica → Tuzi
Početak radne stacionaže	km 0+000 (GIS osovina: 42,42383287° N, 19,26933933° E)
Kraj radne stacionaže	km 8+536 (GIS osovina: 42,36351800° N, 19,33074720° E)
Ukupna dužina izvedene GIS stacionaže	8535,75 m
Broj redovnih i kritičnih tačaka u radnoj stacionaži	211
Broj izdvojenih kritičnih tačaka	126
Broj modelskih segmenata saobraćajnice	31
Koordinatni sistem GIS osnove	EPSG:31276 – MGI / Balkans zone 6; za tabelarni prikaz date su i WGS84 koordinate.

Dostavljene WGS koordinate početka i kraja dionice koriste se kao orijentacione tačke obuhvata. Za potrebe stacionaže korišćene su najbliže krajnje tačke GIS osovine iz modela, pri čemu je odstupanje dostavljenih WGS tačaka od GIS osovine približno 100 m na početku i kraju dionice. Ova napomena ne utiče na akustički model, već obezbjeđuje jasnu sljedljivost između geodetskog/GIS obuhvata i operativne stacionaže.

## 2.3. Osnovni saobraćajni podaci

Prema podacima korišćenim u Strateškoj karti buke, ukupan godišnji intenzitet saobraćaja na predmetnoj dionici iznosi 5.501.171 vozila. Na osnovu navedenog godišnjeg protoka, predmetna dionica zadovoljava kriterijum za glavni put za potrebe strateškog kartiranja buke.

Za potrebe proračuna buke u modelu je korišćena opcija Exact Counts, pri čemu se za svaki referentni period unosi ukupan broj vozila po satu za sve CNOSSOS kategorije vozila zajedno.

Tabela 4. Saobraćajni protoci po referentnim periodima

Period	Trajanje	Udio u dnevnom saobraćaju	Protok
Dan	12 h	70%	879,18 vozila/h
Veče	4 h	20%	753,59 vozila/h
Noć	8 h	10%	188,40 vozila/h

Struktura saobraćaja po kategorijama vozila definisana je u skladu sa CNOSSOS-EU klasifikacijom. Učešće teških vozila kategorija 2+3 iznosi 5,39% ukupnog saobraćaja, dok udio teških kamiona kategorije 3 unutar grupe 2+3 iznosi 53,19%. Učešće motocikala kategorija 4a+4b iznosi 0,82%, pri čemu su motocikli u modelu evidentirani kao kategorija 4b.

Kao tip kolovozne površine u modelu je definisan CNS\_01, dok su poprečni profili saobraćajnice definisani kroz profile RQ 10.5 i RaIQ 21. Brzine kretanja su unesene po segmentima puta, pri čemu je za putnička vozila definisana brzina od 100 km/h, dok su za teretna vozila definisane brzine od 40, 50, 60 i 80 km/h, u zavisnosti od segmenta.

## 2.4. Naseljena područja u okruženju puta

Početni dio trase nalazi se u prigradskom području Podgorice, u zoni Starog aerodroma, u blizini kružnog toka kod Vatrogasnog doma i poslovnog kompleksa Plantaže Crne Gore. U ovom dijelu zastupljeni su individualni stambeni objekti, blokovi kolektivnog stanovanja, poslovni i administrativni objekti, proizvodni i skladišni sadržaji, benzinske stanice i ugostiteljski objekti. Prema podacima korišćenim u GIS modelu, u ovom dijelu koridora evidentirano je 5.552 stanovnika.

U srednjem dijelu koridora nalaze se naseljske strukture Karabuškog polja. Neposredno uz magistralni put prisutni su magacinski, trgovački, servisni i drugi poslovni objekti, dok se u dubini prostora nalaze pretežno individualni stambeni objekti. Prema raspoloživim podacima, u ovom području živi 1.928 stanovnika.

Završni dio trase prolazi kroz centralno područje naselja Tuzi. U ovom dijelu preovlađuju individualni stambeni objekti, ali su prisutni i objekti administrativne uprave opštine Tuzi, objekti obrazovanja, poslovni, trgovački i ugostiteljski sadržaji, kao i vjerski objekat u neposrednom koridoru puta. U ovom dijelu koridora evidentirano je 4.339 stanovnika.

Ukupan broj stanovnika obuhvaćenih analizom u koridoru predmetne dionice iznosi 11.819 stanovnika. Prostorna raspodjela stanovništva određena je na osnovu GIS sloja građevinskih objekata, pri čemu je broj stanovnika vezan za pojedinačne objekte kroz atribut EINW.

## 2.5. Drugi izvori buke u koridoru

Glavni i modelovani izvor buke u predmetnom području je drumski saobraćaj na magistralnom putu M-4. Pored njega, lokalno se mogu javljati i drugi izvori buke: saobraćaj na priključnim i lokalnim ulicama, rad poslovnih i skladišnih objekata, dostavni i teretni saobraćaj, rad benzinskih stanica, ugostiteljski sadržaji i druge aktivnosti karakteristične za mješovite urbane i prigradske zone.

Ovi izvori nijesu bili predmet posebnog modelovanja u okviru Strateške karte buke za glavni put, ali su značajni za ukupno razumijevanje ambijentalne buke u koridoru i mogu biti predmet dodatnih lokalnih mjera kroz plansku i komunalnu regulaciju.

## 3. Propisane granične vrijednosti i akustičke zone

U ovom poglavlju se objašnjavaju akustičke zone, granične vrijednosti i način tumačenja formalnih i indikativnih prekoračenja.

### 3.1. Akustičke zone u obuhvatu Akcionog plana

Namjena prostora u području obuhvata analizirana je kroz akustičke zone. U GIS podacima akustičke zone su definisane slojem namjene prostora, odnosno slojem Nutz, pri čemu su korišćene oznake S, TA, I, UB, PZ i M.

Tabela 5. Akustičke zone u obuhvatu Akcionog plana

Oznaka	Akustička zona
S	Stambena zona
TA	Tiha zona u aglomeraciji
I	Industrijska zona
UB	Zona jakog uticaja buke saobraćaja
PZ	Zona povišenog režima zaštite od buke
M	Zona mješovite namjene
N / nezonirano	Dio koridora bez formalno utvrđene akustičke zone

Ukupna površina akustičkih zona u obuhvatu iznosi približno 926,96 ha. Najveći dio prostora pripada zoni mješovite namjene, zatim stambenoj zoni, tihoj zoni u aglomeraciji, industrijskoj zoni, zoni jakog uticaja buke saobraćaja i zoni povišenog režima zaštite od buke.

### 3.2. Granične vrijednosti buke

Granične vrijednosti buke u životnoj sredini određuju se prema akustičkim zonama i izražavaju indikatorima  $L_{day}$ ,  $L_{evening}$  i  $L_{night}$ . Za predmetni Akcioni plan primjenjuju se granične vrijednosti za akustičke zone identifikovane u obuhvatu plana.

Tabela 6. Granične vrijednosti buke po akustičkim zonama

Akustička zona	$L_{day}$ dB(A)	$L_{evening}$ dB(A)	$L_{night}$ dB(A)
Tiha zona u aglomeraciji	40	40	35
Zona povišenog režima zaštite od buke	50	50	40
Stambena zona	55	55	45
Zona mješovite namjene	60	60	50
Zona jakog uticaja buke drumskog saobraćaja	60	60	55
Industrijska zona	na granici prema susjednoj zoni	na granici prema susjednoj zoni	na granici prema susjednoj zoni

### 3.3. Značaj indikatora Lden i Lnight

Za strateško kartiranje buke osnovni indikatori su Lden i Lnight. Lden predstavlja ukupni indikator buke tokom dana, večeri i noći, dok Lnight predstavlja indikator noćnog nivoa buke. Za potrebe Akcionog plana posebno je značajan indikator Lnight, jer su noćne granične vrijednosti niže, a uticaj buke u noćnom periodu ima veći značaj za odmor, san i kvalitet života stanovništva.

### 3.4. Način tumačenja prekoračenja

Prekoračenje se evidentira kada je izračunata vrijednost indikatora buke veća od granične vrijednosti za odgovarajuću akustičku zonu i odgovarajući vremenski period. Za potrebe ovog Akcionog plana, prioriteti se ne određuju samo prema visini prekoračenja, već prema kombinaciji broja stanovnika, broja objekata, perioda dana, namjene prostora, prisustva osjetljivih sadržaja, tehničke mogućnosti sprovođenja mjera i očekivanog efekta mjere u odnosu na trošak.

### 3.5. Dijelovi koridora koji nisu pokriveni akustičkim zonama

U okviru koridora obuhvaćenog Strateškom kartom buke postoje djelovi prostora za koje nisu utvrđene akustičke zone, odnosno koji nisu u potpunosti pokriveni važećim aktima ili slojevima akustičkog zoniranja. U tim djelovima koridora ne daje se konačna formalna ocjena prekoračenja graničnih vrijednosti po akustičkim zonama.

Za navedene djelove koridora rezultati Strateške karte buke koriste se za stručnu analizu izloženosti stanovništva i objekata indikatorima Lden i Lnight, kao i za indikativnu ocjenu potrebe za mjerama zaštite od buke. Kada je namjena prostora poznata iz planske dokumentacije ili stvarnog korišćenja prostora, poređenje sa graničnim vrijednostima odgovarajuće zone koristi se samo kao indikativni stručni kriterijum, a ne kao formalna pravna ocjena prekoračenja.

U slučajevima kada je samo jedna strana koridora magistralnog puta pokrivena akustičkom zonom, a druga nije, ocjena se vrši odvojeno po stranama puta. Za stranu koja je obuhvaćena akustičkom zonom daje se formalna ocjena prekoračenja graničnih vrijednosti za odgovarajuću zonu i indikator buke. Za stranu koja nije obuhvaćena akustičkom zonom ne daje se formalna ocjena prekoračenja, već se vrši indikativna stručna ocjena izloženosti stanovništva.

Tabela 7. Primjer pravila ocjene po strani puta u slučaju djelimičnog zoniranja

Stacionaža	Strana	Status prostora	Način ocjene
km x+xxx - km y+yyy	lijevo	zonirano, npr. M/S/PZ/TA	formalna ocjena prekoračenja
km x+xxx - km y+yyy	desno	nezonirano	indikativna stručna ocjena izloženosti

U finalnoj tabeli mjera zato se koriste kolone: stacionaža, strana puta, zona, status ocjene, broj objekata, broj stanovnika, dominantni indikator, predložena mjera i očekivani efekat. Mjere na izvoru buke mogu se planirati za cijeli stacionažni segment, ali se njihovi efekti prikazuju odvojeno za zoniranu i nezoniranu stranu.

## 4. Rezime rezultata Strateške karte buke

Ovo poglavlje sažima najvažnije rezultate strateškog kartiranja koji predstavljaju polaznu osnovu za izbor mjera.

### 4.1. Metodologija i softver

Strateška karta buke izrađena je primjenom računarskog modeliranja u softveru CadnaA Version 2026 MR, proizvođača DataKustik GmbH. Proračun buke za drumski saobraćaj izvršen je prema metodi CNOSSOS-EU 2015/996.

Modelom su obuhvaćeni saobraćajni tokovi, kategorije vozila, brzine kretanja, tip kolovoza, geometrija saobraćajnice, konfiguracija terena, građevinski objekti, apsorpcija tla i meteorološki uslovi. Proračun je izvršen za indikatore Lday, Levening, Lnight i Lden, na mreži tačaka 10 x 10 m, na visini 4 m iznad tla. Pored proračuna na mreži, izvršen je i fasadni proračun na visini 4 m, radi procjene izloženosti stanovništva na najizloženijoj fasadi objekta.

## 4.2. Izloženost stanovništva prema Lden

U nastavku je data raspodjela stanovništva po opsezima indikatora Lden u baznom stanju, kao osnova za poređenje sa scenarijima mjera.

Tabela 8. Izloženost stanovništva prema indikatoru Lden u baznom stanju

Opseg Lden dB(A)	Broj stanovnika
<55	11.370
55-59	181
60-64	145
65-69	60
70-74	3
>75	0

Prema proračunskoj tabeli izloženosti stanovništva, ukupno je procijenjeno oko 449,5 stanovnika izloženih vrijednostima Lden većim od 55 dB(A), od čega je oko 66,1 stanovnika izloženo vrijednostima većim od 65 dB(A), dok stanovništvo izloženo vrijednostima većim od 75 dB(A) nije evidentirano.

## 4.3. Izloženost stanovništva prema Lnight

U nastavku je data raspodjela stanovništva po opsezima indikatora Lnight, s obzirom na poseban značaj noćne buke za izbor mjera.

Tabela 9. Izloženost stanovništva prema indikatoru Lnight u baznom stanju

Opseg Lnight dB(A)	Broj stanovnika
<45	11.298
45-49	222
50-54	152
55-59	68
60-64	6
65-69	0
>70	0

Prema proračunskoj tabeli izloženosti stanovništva, ukupno je procijenjeno oko 261,0 stanovnika izloženih vrijednostima Lnight većim od 50 dB(A), dok je oko 82,6 stanovnika izloženo vrijednostima većim od 55 dB(A). Iako broj stanovnika u najvišim opsezima nije veliki, noćna buka ima poseban značaj jer su granične vrijednosti za Lnight niže, a prekoračenja su izražena upravo u noćnom periodu.

## 4.4. Površine, stanovi i stanovništvo izloženi Lden vrijednostima

U tabeli su prikazane površine, stanovi i stanovništvo izloženi vrijednostima Lden iznad ključnih pragova.

Tabela 10. Površine, stanovi i stanovništvo izloženi vrijednostima Lden

Prag Lden	Izložena površina	Procijenjeni broj stanova	Procijenjeni broj stanovnika
>55 dB(A)	1,13 km <sup>2</sup>	137	389
>65 dB(A)	0,24 km <sup>2</sup>	22	63
>75 dB(A)	0,00 km <sup>2</sup>	0	0

## 4.5. Stanovništvo u objektima sa tihom fasadom

Podaci o stanovima sa posebnom zvučnom izolacijom nijesu bili dostupni, zbog čega se taj pokazatelj ne prikazuje. Tihe fasade su određene proračunski, na osnovu razlike nivoa buke između najizloženije i najmanje izložene fasade objekta.

Tabela 11. Stanovništvo u objektima sa tihom fasadom prema Lden

Opseg Lden dB(A)	Broj stanovnika u objektima sa tihom fasadom
<55	2.967

55-59	300
60-64	156
65-69	0
70-74	0
>75	0

Tabela 12. Stanovništvo u objektima sa tihom fasadom prema Lnight

Opseg Lnight dB(A)	Broj stanovnika u objektima sa tihom fasadom
<45	3.841
45-49	279
50-54	175
55-59	18
60-64	0
65-69	0
>70	0

## 4.6. Pregled prekoračenja graničnih vrijednosti

Na osnovu poređenja izračunatih nivoa buke od drumskog saobraćaja sa graničnim vrijednostima po akustičkim zonama, evidentirana su prekoračenja na području Podgorice i Tuzi. Na području Podgorice prekoračenja su evidentirana u industrijskoj zoni I, tihoj zoni u aglomeraciji TA i zoni mješovite namjene M. Prekoračenja su po obimu manja nego na području Tuzi.

Na području Tuzi prekoračenja su evidentirana u tihoj zoni u aglomeraciji TA, zoni jakog uticaja buke saobraćaja UB, zoni mješovite namjene M i zoni povišenog režima zaštite od buke PZ. Najznačajnije prekoračenje po broju zahvaćenih objekata i stanovnika registrovano je u zoni mješovite namjene M na području Tuzi, za indikator Lnight. U toj zoni maksimalni nivo buke iznosi 58,7 dB(A), što je 8,7 dB iznad granične vrijednosti od 50 dB(A), a prekoračenje je evidentirano na 114 objekata, sa ukupno 372 stanovnika.

Najveća pojedinačna prekoračenja registrovana su u tihoj zoni u aglomeraciji TA na području Tuzi, gdje prekoračenje iznosi 16,1 dB za indikator Lday i 15,2 dB za indikator Lnight.

## 4.7. Ključni nalazi za Akcioni plan

Ključni nalazi su u nastavku sažeti kao polazna osnova za izbor i rangiranje mjera Akcionog plana.

- Dominantan izvor buke je drumski saobraćaj na magistralnom putu M-4.
- Najznačajniji problem predstavlja noćna buka, odnosno indikator Lnight.
- Najveći broj stanovnika izloženih prekoračenju nalazi se u zoni mješovite namjene M na području Tuzi.
- Posebnu pažnju zahtijevaju zone TA, M i PZ, jer obuhvataju tihe zone, mješovitu namjenu, javne sadržaje i prostore sa višim stepenom zaštite.
- U postojećem stanju nijesu identifikovane posebne tehničke mjere zaštite od buke, kao što su barijere, zaštitni zidovi ili nasipi.
- Akcioni plan treba prvenstveno da razmotri mjere upravljanja saobraćajem, smanjenja brzina, primjene tišeg kolovoza, zaštite osjetljivih zona i dugoročnog planskog upravljanja prostorom.

## 5. Identifikacija problema koje treba poboljšati

U ovom poglavlju se izdvajaju problemska područja i prioriteti koji zahtijevaju mjere u okviru Akcionog plana.

### 5.1. Osnov za identifikaciju problema

Identifikacija problema izvršena je na osnovu rezultata Strateške karte buke za magistralni put M-4, dionica Podgorica-Tuzi. Kao osnov za analizu korišćeni su rezultati proračuna indikatora buke Lday, Levening, Lnight i Lden, podaci o akustičkim zonama, podaci o stanovništvu po objektima i rezultati poređenja izračunatih nivoa buke sa graničnim vrijednostima za odgovarajuće akustičke zone.

Imajući u vidu da kompletan koridor nije pokriven akustičkim zonama, identifikacija problema zasniva se na kombinaciji formalne ocjene prekoračenja u zoniranim djelovima koridora i stručne analize izloženosti stanovništva u djelovima koji nijesu pokriveni akustičkim zonama. U nezoniranim djelovima koridora Akcioni plan ne koristi izraz formalno prekoračenje granične vrijednosti, već povišena izloženost buci, akustički konflikt ili prioritet za razmatranje mjera.

Za rangiranje problema i određivanje prioriteta korišćeni su sljedeći kriterijumi:

- visina prekoračenja granične vrijednosti;
- broj objekata u kojima je evidentirano prekoračenje;
- broj stanovnika izloženih prekoračenju;
- period dana u kojem se prekoračenje javlja;
- namjena prostora i akustička zona;
- prisustvo osjetljivih sadržaja;
- mogućnost sprovođenja realnih mjera zaštite.

## 5.2. Opšta ocjena stanja

Rezultati Strateške karte buke pokazuju da je dominantan izvor buke u predmetnom koridoru drumski saobraćaj na magistralnom putu M-4. U postojećem stanju nijesu evidentirane posebne tehničke mjere zaštite od buke, kao što su zaštitne barijere, zaštitni zidovi, nasipi ili drugi sistemi za smanjenje širenja buke od puta prema stambenim i osjetljivim objektima.

Problem buke se ne ogleda u ekstremno velikim površinama izloženosti, već u lokalizovanim zonama u kojima se stambeni i osjetljivi objekti nalaze neposredno uz magistralni put, naročito u području Tuzi.

## 5.3. Problemska područja na području Podgorice

Na području Podgorice prekoračenja su evidentirana u industrijskoj zoni I, tihoj zoni u aglomeraciji TA i zoni mješovite namjene M. U industrijskoj zoni I registrovano je prekoračenje za Lday i Lnight, ali je ono evidentirano na jednom objektu bez evidentiranog stanovništva. Zbog toga se ovo prekoračenje, iako formalno postoji, ne smatra prioritetom najvišeg reda za mjere zaštite stanovništva.

U tihoj zoni u aglomeraciji TA na području Podgorice evidentirana su prekoračenja za Lday i Lnight. Prekoračenja su evidentirana na dva objekta sa ukupno tri stanovnika. U zoni mješovite namjene M na području Podgorice evidentirano je prekoračenje za Lday i Lnight; za Lnight je prekoračenje evidentirano na tri objekta sa ukupno 23 stanovnika.

Na osnovu navedenog, problemska područja na teritoriji Podgorice ocjenjuju se kao sekundarni prioritet u odnosu na područje Tuzi, jer obuhvataju manji broj objekata i stanovnika izloženih prekoračenju.

## 5.4. Problemska područja na području Tuzi

Na području Tuzi prekoračenja su evidentirana u tihoj zoni u aglomeraciji TA, zoni jakog uticaja buke saobraćaja UB, zoni mješovite namjene M i zoni povišenog režima zaštite od buke PZ.

Najznačajniji problem utvrđen je u zoni mješovite namjene M na području Tuzi, naročito za indikator Lnight. U toj zoni maksimalni nivo buke iznosi 58,7 dB(A), što predstavlja prekoračenje od 8,7 dB u odnosu na graničnu vrijednost od 50 dB(A). Prekoračenje je evidentirano na 114 objekata, sa ukupno 372 stanovnika.

Ovo područje se ocjenjuje kao prioritet I reda jer kombinuje najveći broj stanovnika izloženih prekoračenju, najveći broj objekata sa prekoračenjem, značajno noćno prekoračenje, mješovitu namjenu prostora i položaj objekata neposredno uz magistralni put.

U tihoj zoni u aglomeraciji TA na području Tuzi evidentirana su najveća pojedinačna prekoračenja. Za Lday prekoračenje iznosi 16,1 dB, dok za Lnight iznosi 15,2 dB. Prekoračenja su evidentirana na osam objekata sa ukupno 62 stanovnika. Ovo područje se ocjenjuje kao prioritet II reda.

U zoni povišenog režima zaštite od buke PZ na području Tuzi evidentirana su prekoračenja za Lday i Lnight. Za Lnight prekoračenje iznosi 6,4 dB, evidentirano na sedam objekata sa ukupno osam stanovnika. Ovo područje se ocjenjuje kao prioritet III reda zbog osjetljivosti namjene prostora i strožih graničnih vrijednosti.

## 5.5. Prioritetna područja za djelovanje

Prioritetna područja su prikazana prema značaju problema, broju izloženih stanovnika i osjetljivosti namjene prostora.

Tabela 13. Prioritetna područja za sprovođenje mjera

Prioritet	Područje / zona	Osnov za prioritet
I	Zona mješovite namjene M, Tuzi	najveći broj objekata i stanovnika sa prekoračenjem Lnight
II	Tiha zona u aglomeraciji TA, Tuzi	najveća pojedinačna prekoračenja Lday i Lnight
III	Zona povišenog režima zaštite PZ, Tuzi	osjetljiva namjena i strože granične vrijednosti
IV	Zona mješovite namjene M, Podgorica	manji broj stanovnika sa Lnight prekoračenjem
V	Industrijska zona I i zona UB	manji broj stanovnika ili prekoračenja bez stanovništva
VI	Nezonirani djelovi sa stambenim ili osjetljivim objektima	indikativna povišena izloženost i potreba dopune zoniranja

## 5.6. Stanje koje treba poboljšati

Stanje koje treba poboljšati prikazano je kroz ključne problemske cjeline koje usmjeravaju program mjera.

- Noćna izloženost stanovništva buci, posebno u zoni mješovite namjene M u Tuzima.
- Velika pojedinačna prekoračenja u tihoj zoni u aglomeraciji TA u Tuzima.
- Prekoračenja u zoni povišenog režima zaštite od buke PZ.
- Nepostojanje postojećih tehničkih mjera zaštite od buke uz magistralni put.
- Blizina stambenih i osjetljivih objekata magistralnom putu.
- Potreba da se buduće rekonstrukcije, održavanje i upravljanje saobraćajem usklade sa ciljevima zaštite od buke.
- Potreba za dopunom i preciziranjem akustičkog zoniranja u djelovima koridora koji nijesu pokriveni zonama.

## 6. Postojeće i planirane mjere zaštite od buke

Ovo poglavlje prikazuje postojeće stanje zaštite od buke, relevantne planirane aktivnosti i ograničenja koja utiču na izbor mjera.

### 6.1. Postojeće mjere zaštite od buke

Prema podacima iz Strateške karte buke, na području obuhvata magistralnog puta M-4, dionica Podgorica-Tuzi, do sada nijesu identifikovane posebne mjere zaštite od buke koje bi bile izvedene sa ciljem smanjenja izloženosti stanovništva buci od drumskog saobraćaja.

Navedeno se posebno odnosi na sljedeće vrste mjera koje nijesu evidentirane u postojećem stanju:

- akustičke barijere;
- zaštitni zidovi;
- zemljani nasipi;
- posebni režimi zaštite prostora;
- posebne tehničke mjere za smanjenje širenja buke od magistralnog puta prema stambenim i osjetljivim objektima.

### 6.2. Planirane mjere ili projekti relevantni za buku

Prema raspoloživim podacima iz Strateške karte buke, nijesu posebno identifikovani planirani projekti koji bi direktno predstavljali mjere zaštite od buke, kao što su izgradnja zaštitnih barijera, trajno smanjenje brzine kretanja, izmjena režima saobraćaja, ograničenje kretanja teških vozila ili rekonstrukcija kolovoza primjenom tiših asfaltnih zastora.

Ukoliko u periodu sprovođenja Akcionog plana budu planirani ili realizovani projekti rekonstrukcije magistralnog puta, uređenja raskrsnica, sanacije kolovoza, izmjene režima saobraćaja ili izgradnje prateće infrastrukture, potrebno je da se za takve projekte provjeri njihov uticaj na nivo buke i mogućnost integrisanja mjera zaštite od buke.

*Posebno je relevantna planirana rekonstrukcija dijela saobraćajnice kroz opštinu Tuzi, gdje postojeći magistralni profil sa dvije saobraćajne trake treba da bude razvijen u bulevarski profil. U okviru takve rekonstrukcije potrebno je predvidjeti primjenu tišeg kolovoznog zastora kao standardnog elementa projekta, jer se time istovremeno rješava pitanje modernizacije puta i smanjenja emisije buke na izvoru.*

### 6.3. Ograničenja postojećeg stanja

Ograničenja postojećeg stanja prikazana su kao faktori koji utiču na izbor, izvodljivost i faznost mjera.

- magistralni put prolazi kroz urbanizovane i poluurbanizovane zone;
- stambeni i poslovni objekti se na pojedinim djelovima nalaze neposredno uz put;
- postoje priključci, raskrsnice i lokalni pristupi koji mogu ograničiti kontinuiranu izgradnju akustičkih barijera;
- dionica ima važnu tranzitnu i lokalnu funkciju, pa mjere ne smiju ugroziti bezbjednost i funkcionalnost saobraćaja;
- određene mjere, kao što su barijere, mogu imati prostorna, vizuelna, imovinsko-pravna i urbanistička ograničenja;
- mjere na prijemniku, kao što su fasadna izolacija, ne smanjuju buku u spoljašnjoj sredini, već samo izloženost unutar objekata.

### 6.4. Polazni stav za izbor mjera

Polazni stav ovog Akcionog plana je da se prednost daje mjerama koje smanjuju buku na izvoru ili u neposrednom koridoru puta, jer one imaju širi efekat na stanovništvo i spoljašnju životnu sredinu.

- mjere na izvoru buke - upravljanje brzinama, režimom saobraćaja, teškim vozilima i kolovoznim zastorom;
- mjere na putu prostiranja buke - barijere, nasipi, zaštitni elementi i prostorna rješenja;
- mjere na prijemniku - fasadna izolacija i zaštita posebno izloženih objekata;
- planske i institucionalne mjere - uslovi u planskoj dokumentaciji, monitoring, kontrola i uključivanje zaštite od buke u buduće projekte.

## 7. Mjere koje se planiraju Akcionim planom

U ovom poglavlju su mjere grupisane prema mjestu djelovanja: na izvoru buke, na putu prostiranja, na prijemniku i kroz plansko-institucionalne aktivnosti.

### 7.1. Opšti pristup izboru mjera

Mjere zaštite od buke za magistralni put M-4, dionica Podgorica-Tuzi, definišu se na osnovu rezultata Strateške karte buke, analize izloženosti stanovništva i ocjene prekoračenja graničnih vrijednosti u djelovima koridora koji su pokriveni akustičkim zonama.

U djelovima koridora koji nijesu pokriveni akustičkim zonama, mjere se ne obrazlažu formalnim prekoračenjem graničnih vrijednosti, već povišenom izloženošću stanovništva buci, blizinom stambenih i osjetljivih objekata magistralnom putu, vrijednostima indikatora  $L_{den}$  i  $L_{night}$  i potrebom preventivne zaštite stanovništva.

### 7.2. Mjere na izvoru buke

Mjere na izvoru imaju prednost jer smanjuju emisiju buke prije njenog širenja prema objektima i stanovništvu.

### 7.2.1. Preispitivanje i optimizacija brzina kretanja

U djelovima gdje se stambeni i osjetljivi objekti nalaze neposredno uz magistralni put, potrebno je razmotriti mogućnost smanjenja dozvoljene brzine, naročito u noćnom periodu i kroz naseljene djelove trase. Mjera može obuhvatiti smanjenje dozvoljene brzine kroz centralno područje Tuzi, smanjenje brzine u zonama mješovite namjene i povišenog režima zaštite, dodatnu saobraćajnu signalizaciju, kontrolu poštovanja ograničenja brzine i uvođenje promjenljive signalizacije gdje je opravdano.

### 7.2.2. Primjena tišeg kolovoznog zastora

U okviru redovnog ili investicionog održavanja puta potrebno je razmotriti primjenu tiših asfaltnih zastora na prioritetnim djelovima dionice. Tiši kolovozni zastori mogu doprinijeti smanjenju buke kotrljanja pneumatika, posebno pri većim brzinama.

*Za dio dionice na teritoriji opštine Tuzi, gdje je postojeće stanje magistralni put sa dvije trake, a planirana je izgradnja bulevarskog profila, ova mjera se definiše preciznije: pri izradi projektne dokumentacije i izvođenju rekonstrukcije/bulevara potrebno je kao obaveznu projektnu varijantu razmotriti ugradnju tišeg asfaltnog zastora. Time se trošak mjere vezuje za planiranu rekonstrukciju puta i delegira nadležnom investitoru/upravljaču puta kroz kapitalni ili investicioni program, umjesto da se naknadno finansira kao izdvojena sanaciona mjera.*

### 7.2.3. Upravljanje teretnim saobraćajem

Iako ukupni udio teškog saobraćaja nije dominantan, teška vozila imaju značajan doprinos buci, naročito u noćnom periodu i pri ubrzanju, kočenju ili kretanju kroz naseljena područja. Zato treba razmotriti ograničenje ili usmjeravanje teškog saobraćaja u noćnom periodu, kontrolu tehničke ispravnosti i usklađivanje režima teretnog saobraćaja sa budućim obilaznim ili alternativnim pravicima, ako budu dostupni.

### 7.2.4. Smanjenje naglih ubrzanja i kočenja

Na djelovima sa raskrsnicama, priključcima, kružnim tokovima i zonom intenzivnog lokalnog saobraćaja, buka se može povećavati zbog zaustavljanja, pokretanja i ubrzanja vozila. Predlaže se provjera režima rada raskrsnica, poboljšanje protočnosti saobraćaja i optimizacija horizontalne i vertikalne signalizacije.

## 7.3. Mjere na putu prostiranja buke

Mjere na putu prostiranja primjenjuju se tamo gdje se buka ne može dovoljno smanjiti na izvoru, ali postoje prostorni uslovi za lokalnu zaštitu.

### 7.3.1. Akustičke barijere

Akustičke barijere mogu biti efikasne na djelovima gdje postoji kontinuirana linija stambenih ili osjetljivih objekata, a gdje prostorni uslovi omogućavaju njihovu izgradnju. Kod dionice M-4 treba ih razmatrati selektivno, jer postoje ograničenja: brojni lokalni priključci, objekti blizu puta, potreba za pristupom parcelama, vizuelni i urbanistički uticaj, bezbjednost saobraćaja i imovinsko-pravni uslovi.

### 7.3.2. Zemljani nasipi i kombinovane barijere

Gdje prostorni uslovi dozvoljavaju, mogu se razmotriti zemljani nasipi ili kombinacija zemljanog nasipa i niže akustičke barijere. Ova mjera je pogodna za djelove sa širim putnim pojasom, manjim brojem priključaka i većom udaljenošću objekata od ivice kolovoza.

### 7.3.3. Zaštitni pojasevi i zelenilo

Zelenilo se može koristiti kao dopunska urbanistička i vizuelna mjera, ali se ne smije tretirati kao glavna akustička mjera ako se njen efekat ne potvrdi proračunom. Za značajno smanjenje buke potrebne su tehničke mjere ili promjena emisije buke na izvoru.

## 7.4. Mjere na prijemniku

Mjere na prijemniku koriste se selektivno, za objekte kod kojih mjere na izvoru ili putu prostiranja nijesu dovoljne ili izvodljive.

### 7.4.1. Poboljšanje zvučne izolacije fasada

Mjera može obuhvatiti zamjenu stolarije, poboljšanje fasadnih elemenata, ugradnju ventilacije koja omogućava zatvaranje prozora u noćnom periodu i posebne mjere za škole, vrtiće, zdravstvene i druge osjetljive objekte. Ovu mjeru treba koristiti ciljano, jer ona ne smanjuje buku u spoljašnjoj sredini.

### 7.4.2. Zaštita osjetljivih objekata

Za objekte u zoni povišenog režima zaštite od buke potrebno je posebno analizirati mogućnost kombinacije mjera: smanjenje brzine u neposrednoj blizini, lokalne barijere ili zaštitni elementi, fasadna izolacija, organizacione mjere i uređenje spoljašnjih prostora na manje izloženoj strani objekta.

## 7.5. Planske i organizacione mjere

Planske i organizacione mjere u nastavku predstavljaju aktivnosti koje treba ugraditi u prostorno-plansku i upravljačku praksu.

- uključivanje rezultata Strateške karte buke i Akcionog plana u prostorno-plansku i urbanističku dokumentaciju;
- izbjegavanje planiranja novih osjetljivih sadržaja neposredno uz magistralni put;
- obaveza akustičke analize za buduće projekte rekonstrukcije ili proširenja puta;
- definisanje uslova zaštite od buke za nove objekte u uticajnom pojasu puta;
- očuvanje tihih zona i sprječavanje njihovog dodatnog opterećenja bukom;
- usklađivanje saobraćajnog planiranja sa ciljevima smanjenja buke;
- dopuna ili ažuriranje akustičkog zoniranja za nepokrivene djelove koridora.

## 7.6. Institucionalne mjere

Institucionalne mjere prikazuju obaveze koordinacije, evidencije i pripreme stručnih podloga za sprovođenje plana.

- koordinacija organa nadležnog za saobraćaj, Ministarstva, Agencije, Glavnog grada Podgorice i opštine Tuzi;
- uspostavljanje evidencije sprovedenih mjera zaštite od buke;
- ažuriranje podataka o saobraćaju, stanovništvu i objektima;
- dopuna akustičkog zoniranja za nepokrivene djelove koridora;
- priprema projektnih zadataka za detaljno projektovanje prioriternih mjera;
- uključivanje mjera zaštite od buke u programe održavanja i rekonstrukcije državnih puteva.

## 7.7. Mjere monitoringa

Mjere monitoringa predstavljaju osnov za praćenje efekata Akcionog plana i za njegovo buduće ažuriranje.

- periodično ažuriranje saobraćajnih podataka;
- kontrolni proračun buke nakon realizacije značajnih mjera;
- ciljana mjerenja buke na reprezentativnim lokacijama;
- praćenje promjena u namjeni prostora;
- praćenje broja stanovnika i objekata u prioriternim zonama;
- izvještavanje o realizaciji Akcionog plana najmanje jednom godišnje.

## 8. Program mjera za period od pet godina

Program mjera prevodi stručne nalaze u okvirne aktivnosti, nosioce, rokove i očekivane efekte tokom petogodišnjeg perioda.

### 8.1. Opšti okvir programa mjera

Program mjera definiše aktivnosti koje se predlažu za petogodišnji period sprovođenja Akcionog plana. Mjere su grupisane prema roku realizacije: kratkoročne mjere - prva i druga godina; srednjoročne mjere - treća do peta godina; dugoročne mjere - mjere koje se pripremaju u ovom planskom periodu, a mogu se realizovati kroz buduće cikluse rekonstrukcije, prostornog planiranja i razvoja saobraćajne infrastrukture.

U ovoj fazi Program mjera se daje kao okvirni program. Nakon dostavljanja i usaglašavanja stacionaža, GIS segmentacije i eventualnih CadnaA scenarija, tabela se dopunjava stacionažama, brojem objekata, brojem stanovnika i kvantifikovanim očekivanim efektima.

### 8.2. Kratkoročne mjere

Kratkoročne mjere su aktivnosti koje se mogu pokrenuti u prvoj fazi sprovođenja Akcionog plana.

Tabela 14. Kratkoročne mjere u petogodišnjem programu

Oznaka	Mjera	Područje primjene	Nosilac	Rok	Očekivani efekat
K-1	Detaljna GIS segmentacija problemskih zona	cijela dionica	nadležni organ / obrađivač	1. godina	osnova za precizne mjere
K-2	Razdvajanje zoniranih i nezoniranih djelova koridora	cijela dionica	lokalne samouprave / obrađivač	1. godina	pravilno tumačenje prekoračenja
K-3	Provjera mogućnosti smanjenja brzine u prioritnim djelovima	Tuzi, zona M, TA i PZ	organ nadležan za saobraćaj	1-2. godina	smanjenje emisije buke
K-4	Identifikacija lokacija za ciljne mjere kontrole brzine	naseljeni djelovi trase	organ nadležan za saobraćaj / policija	1-2. godina	smanjenje noćne buke
K-5	Priprema projektnog zadatka za simulaciju mjera u CadnaA	prioritetni segmenti	nadležni organ / obrađivač	1. godina	kvantifikacija efekata mjera
K-6	Uspostavljanje evidencije mjera i podataka o buci	cijela dionica	nadležni organ / Agencija	1. godina	praćenje sprovođenja plana

### 8.3. Srednjoročne mjere

Srednjoročne mjere obuhvataju aktivnosti koje zahtijevaju dodatnu tehničku pripremu, koordinaciju i finansiranje.

Tabela 15. Srednjoročne mjere u petogodišnjem programu

Oznaka	Mjera	Područje primjene	Nosilac	Rok	Očekivani efekat
S-1	Primjena tišeg kolovoznog zastora pri rekonstrukciji ili održavanju, posebno pri budućoj izgradnji bulevara u Tuzima	prioritetni segmenti; posebno dio opštine Tuzi koji je sada dvotračna magistrala	organ nadležan za puteve / investitor rekonstrukcije	2-5. godina	smanjenje buke na izvoru i ugradnja mjere u planiranu putnu investiciju
S-2	Projektovanje lokalnih akustičkih barijera gdje su izvodljive	segmenti sa koncentracijom objekata	organ nadležan za puteve	2-5. godina	smanjenje buke na prijemnicima
S-3	Analiza režima teretnog saobraćaja u noćnom periodu	Tuzi i naseljeni djelovi trase	organ nadležan za saobraćaj	2-3. godina	smanjenje noćne buke

S-4	Optimizacija saobraćajnog režima na raskrscima i priključcima	urbanizovani djelovi	organ nadležan za saobraćaj	2-5. godina	smanjenje ubrzanja i kočenja
S-5	Ciljane mjere za objekte u PZ zoni	osjetljivi objekti	nadležni organi / vlasnici objekata	2-5. godina	zaštita osjetljivih sadržaja
S-6	Dopuna ili ažuriranje akustičkog zoniranja nepokrivenih djelova koridora	nezonirani djelovi	lokalne samouprave	2-5. godina	bolja pravna osnova za buduće mjere

## 8.4. Dugoročne mjere

Dugoročne mjere odnose se na trajno uključivanje zaštite od buke u razvoj saobraćajne i planske dokumentacije.

Tabela 16. Dugoročne mjere u petogodišnjem programu

Oznaka	Mjera	Područje primjene	Nosilac	Rok	Očekivani efekat
D-1	Integriranje zaštite od buke u sve buduće rekonstrukcije M-4	cijela dionica	organ nadležan za puteve	kontinuirano	trajno smanjenje konflikta
D-2	Plansko ograničenje nove osjetljive izgradnje uz magistralni put	uticajni koridor	lokalne samouprave	kontinuirano	prevencija novih problema
D-3	Razvoj alternativnih saobraćajnih rješenja za tranzitni i teretni saobraćaj	širi koridor	organ nadležan za saobraćaj	dugoročno	smanjenje opterećenja M-4
D-4	Periodična revizija karte buke i Akcionog plana	cijela dionica	nadležni organ / Agencija	svakih 5 godina	ažurno upravljanje bukom

## 8.5. Prioritet realizacije mjera

Prioriteti realizacije određeni su prema intenzitetu problema, broju izloženih stanovnika, osjetljivosti prostora i izvodljivosti mjera.

1. zona mješovite namjene M na području Tuzi, posebno zbog Lnight prekoračenja;
2. tiha zona u aglomeraciji TA na području Tuzi, zbog velikih pojedinačnih prekoračenja;
3. zona povišenog režima zaštite PZ na području Tuzi;
4. zona mješovite namjene M na području Podgorice;
5. nezonirani djelovi koridora u kojima postoje stambeni ili osjetljivi objekti i povišeni nivoi Lden ili Lnight.

Kod nezoniranih djelova koridora mjere se planiraju na osnovu stručne ocjene izloženosti, a ne na osnovu formalne ocjene prekoračenja granične vrijednosti.

## 8.6. Analitička obrada GIS podataka za finalizaciju programa mjera

Za potrebe finalizacije programa mjera koristi se GIS baza izrađena kao dio Strateške karte buke. Cilj GIS obrade je da se opšti program mjera pretvori u operativnu tabelu mjera po problemskim segmentima puta, sa podacima o lokaciji, akustičkoj zoni, statusu ocjene, broju objekata, broju stanovnika, dominantnom indikatoru buke i predloženoj mjeri.

Tabela 17. Koraci GIS obrade za finalizaciju programa mjera

Korak	Aktivnost	Rezultat
1	Provjera CRS-a i tehničke ispravnosti slojeva	pouzdana GIS osnova
2	Razdvajanje zoniranih i nezoniranih djelova koridora	status ocjene: formalno / indikativno
3	Povezivanje objekata sa akustičkim zonama	zona S, M, TA, PZ, UB, I ili nezonirano
4	Povezivanje objekata sa najbližim segmentom puta	osnov za mjere po dionicama
5	Izdvajanje objekata sa povišenim Lden i Lnight	lista izloženih objekata
6	Izdvajanje formalnih prekoračenja u zoniranim djelovima	pravno relevantna prekoračenja
7	Izdvajanje indikativne izloženosti u nezoniranim djelovima	stručna osnova za mjere

8	Grupisanje objekata u problemske segmente	operativne zone djelovanja
9	Određivanje prioriteta	rang lista mjera
10	Priprema CadnaA scenarija	kvantifikacija efekta mjera

## 8.7. Pravilo tumačenja zoniranih i nezoniranih djelova

Tabela u nastavku utvrđuje pravila za razlikovanje formalnih prekoračenja i indikativne izloženosti.

Tabela 18. Pravila tumačenja formalnih i indikativnih ocjena

Status ocjene	Način tumačenja
Formalno prekoračenje	koristi se samo tamo gdje postoji važeća akustička zona
Indikativna izloženost	koristi se gdje nema zone, ali postoje stanovnici/objekti i povišeni nivoi buke
Bez značajne izloženosti	koristi se za djelove bez stanovništva ili osjetljivih objekata
Potrebna dopuna zoniranja	koristi se za djelove gdje je namjena relevantna, ali zona nije formalno utvrđena

## 8.8. Radna stacionaža i karakteristične tačke

Za potrebe finalne operativne tabele formirana je radna stacionaža u smjeru Podgorica → Tuzi, izvedena iz GIS osovine sloja Strasse. Ukupna dužina izvedene stacionaže iznosi 8.535,75 m, sa početkom u km 0+000 i krajem u km 8+536. Radna stacionaža sadrži 211 tačaka, od čega je 126 izdvojeno kao kritične tačke. Kritične tačke obuhvataju početak i kraj dionice, granice modelskih segmenata, promjene brzine, promjene profila, promjene akustičke zone/namjene na 25 m i 50 m lijevo/desno od osovine puta i druge tačke važne za razgraničenje formalne i indikativne ocjene. Potpuni pregled stacionaže i kritičnih tačaka dat je u Prilogu P2 – Radna stacionaža i karakteristične tačke i P3 – Operativni segmenti, kao i u pratećem Excel/GIS paketu stacionaže.

## 9. Analiza scenarija i izbor prioriternih mjera

Ovo poglavlje poredi proračunske scenarije i obrazlaže zašto se scenario S4 predlaže kao osnovni paket mjera za javnu raspravu.

### 9.1. Polazna osnova za analizu scenarija

Analiza scenarija mjera zaštite od buke izrađena je na osnovu rezultata Strateške karte buke za magistralni put M-4, dionica Podgorica–Tuzi, i dodatnih proračunskih scenarija izrađenih u softveru CadnaA 2026, primjenom metode CNOSSOS-EU 2015. Polazno stanje predstavlja bazni model Strateške karte buke, označen kao scenario S0.

Proračunski scenariji su izrađeni radi ocjene efekata pojedinačnih i kombinovanih mjera na izloženost stanovništva buci, posebno za indikatore Lden i Lnight. Kod tumačenja rezultata posebno je uzeto u obzir da svi djelovi koridora nijesu pokriveni važećim akustičkim zonama. U djelovima koji su obuhvaćeni akustičkim zonama daje se formalna ocjena u odnosu na propisane granične vrijednosti, dok se u nezoniranim djelovima daje indikativna stručna ocjena izloženosti.

### 9.2. Razmatrani scenariji

U tabeli su prikazani scenariji koji su korišćeni za poređenje efekata mogućih mjera zaštite od buke.

Tabela 19. Razmatrani scenariji mjera zaštite od buke

Oznaka scenarija	Opis scenarija	Uloga u analizi
S0	Bazno stanje iz Strateške karte buke	Referentno stanje
S1	Smanjenje brzine na definisanim segmentima	Organizacione mjere
S3	Primjena tišeg kolovoznog zastora	Tehnička mjera na izvoru buke
S4	Kombinacija S1 + S3	Glavni kombinovani paket mjera
S5	Lokalne dopunske mjere, po potrebi	Mjere za preostale kritične tačke

Scenario S1 obuhvata smanjenje brzine na prioritetnim djelovima trase, naročito u naseljenim i urbanizovanim djelovima koridora. Scenario S3 obuhvata primjenu tišeg kolovoznog zastora na prioritetnim segmentima. Scenario S4 predstavlja kombinovani scenario, odnosno istovremenu primjenu smanjenja brzine i tišeg kolovoznog zastora. Scenario S5 se ne razmatra kao linijska mjera za cijelu dionicu, već kao mogući skup lokalnih mjera na preostalim kritičnim lokacijama nakon primjene scenarija S4. Scenario S2 nije zadržan kao poseban scenario u ovom nacrtu, jer su za javnu raspravu prikazane samo varijante koje imaju samostalan ili kombinovani značaj za izbor mjera.

### 9.2.1. Javnosti razumljiv uporedni prikaz scenarija

Za potrebe javne rasprave scenariji su prikazani i kroz kvalitativnu ocjenu efektivnosti i finansijske zahtjevnosti. Ovaj prikaz ne zamjenjuje detaljne proračunske tabele, već pomaže da se razumije odnos između očekivanog efekta, troška i izvodljivosti mjera.

Tabela 20. Kvalitativni uporedni prikaz scenarija za javnu raspravu

Scenario	Opis mjere	Efektivnost	Trošak	Konačna stručna ocjena
S0	Bez novih mjera	Nema poboljšanja	0 EUR direktnog ulaganja; nema smanjenja izloženosti	Ne preporučuje se kao trajno stanje
S1	Smanjenje brzine na prioritetnim segmentima	Umjerena	25.000-75.000 EUR; 2,1-6,3 EUR/stanovnik	Korisno, ali nedovoljno samostalno
S3	Tiši kolovozni zastor, prioritetno u okviru rekonstrukcije/bulevara u Tuzima	Značajna	250.000-750.000 EUR; 21,2-63,5 EUR/stanovnik; bez troška pune rekonstrukcije/bulevara	Najvažnija pojedinačna mjera na izvoru
S4	Smanjenje brzine + tiši kolovoz; u Tuzima vezati za budući bulevar	Najveća / najbolja	300.000-850.000 EUR; 25,4-71,9 EUR/stanovnik; osnovni paket	Osnovni preporučeni paket i ključna tema javne rasprave
S5	Lokalne mjere za rezidualne tačke	Ciljana, zavisi od lokacije	100.000-500.000 EUR; lokacijski uslovljeno	Uslovno, nakon dodatne provjere
Prijemnik	Fasade/prozori/ventilacija	Unutrašnja zaštita	3.000-8.000 EUR/objektu; selektivno	Selektivno za prioritetne objekte

*Zaključak za javnu raspravu: scenario S4 se predlaže kao osnovni paket jer daje najbolji odnos efekta i izvodljivosti. Javnost, nadležni organi i upravljač puta mogu tokom rasprave dati mišljenje o prihvatljivosti smanjenja brzine, prioritetu tišeg kolovoza, mogućim lokalnim mjerama S5 i selektivnim mjerama na prijemniku.*

### 9.3. Rezultati scenarija prema izloženosti stanovništva

Rezultati scenarija analizirani su prvenstveno kroz broj stanovnika izloženih nivoima buke u višim opsezima za indikatore Lden i Lnight. Za potrebe Akcionog plana najvažniji je trend smanjenja izloženosti u opsezima iznad 55 dB(A) za Lden i iznad 50/55 dB(A) za Lnight.

#### 9.3.1. Uporedni pregled rezultata za Lden

Tabela u nastavku prikazuje promjenu izloženosti stanovništva prema indikatoru Lden po analiziranim scenarijima.

Tabela 21. Uporedni rezultati scenarija za Lden

Scenario	Lden >55 dB(A)	Lden >65 dB(A)	Ocjena efekta
S0 – bazno stanje	449,5	66,1	Referentno stanje
S1 – smanjenje brzine	358,0	51,4	Umjeren efekat
S3 – tiši kolovoz	270,1	12,9	Značajan efekat
S4 – brzina + tiši kolovoz	257,8	8,7	Najbolji efekat

U odnosu na bazno stanje S0, scenario S4 smanjuje broj stanovnika izloženih vrijednostima Lden >55 dB(A) za oko 191,7 stanovnika, odnosno približno 43%. Broj stanovnika izloženih vrijednostima Lden >65 dB(A) smanjuje se sa 66,1 na 8,7, što predstavlja smanjenje od približno 87%.

### 9.3.2. Uporedni pregled rezultata za Lnight

Tabela u nastavku prikazuje promjenu izloženosti stanovništva prema indikatoru Lnight po analiziranim scenarijima.

Tabela 22. Uporedni rezultati scenarija za Lnight

Scenario	Lnight >50 dB(A)	Lnight >55 dB(A)	Lnight >60 dB(A)	Ocjena efekta
S0 – bazno stanje	261,0	82,6	5,8	Referentno stanje
S1 – smanjenje brzine	205,9	63,3	1,2	Umjeren efekat
S3 – tiši kolovoz	119,7	24,4	0,0	Značajan efekat
S4 – brzina + tiši kolovoz	105,9	11,3	0,0	Najbolji efekat

Za indikator Lnight, koji je posebno značajan sa stanovišta uticaja buke na zdravlje i kvalitet života stanovništva, scenario S4 daje najpovoljniji rezultat. Broj stanovnika izloženih vrijednostima Lnight >50 dB(A) smanjuje se sa 261,0 u baznom stanju na 105,9 u scenariju S4. Broj stanovnika izloženih vrijednostima Lnight >55 dB(A) smanjuje se sa 82,6 na 11,3. U scenariju S4 nema stanovnika u opsegu Lnight >60 dB(A).

## 9.4. Analiza pojedinačnih scenarija

U nastavku se svaki scenario tumači kroz njegov samostalni doprinos smanjenju buke i kroz njegovu ulogu u konačnom paketu mjera.

### 9.4.1. Scenario S1 – smanjenje brzine

Scenario S1 pokazuje da smanjenje brzine ima mjerljiv, ali ograničen efekat. Efekat je izraženiji u noćnom periodu i na djelovima trase gdje je bazna brzina bila veća ili gdje se objekti nalaze neposredno uz put. S1 se zadržava u Akcionom planu kao dio kombinovanog paketa mjera, naročito na urbanizovanim i naseljenim djelovima trase. Njegova realizacija zahtijeva dodatnu saobraćajno-tehničku provjeru, posebno u pogledu režima brzine, horizontalne i vertikalne signalizacije, bezbjednosti saobraćaja i eventualne primjene promjenljive ili noćne regulacije brzine.

### 9.4.2. Scenario S3 – tiši kolovozni zastor

Scenario S3 daje značajno bolje rezultate od scenarija S1. Primjena tišeg kolovoznog zastora direktno djeluje na izvor buke i ima efekat na obje strane puta, nezavisno od toga da li je prostor formalno akustički zoniran ili ne. Ova mjera je naročito pogodna zato što se može vezati za redovno ili investiciono održavanje, rehabilitaciju ili rekonstrukciju kolovoza.

U kontekstu javne rasprave, S3 je posebno važan za dio kroz Tuzi, jer se očekivana rekonstrukcija postojećeg dvotračnog magistralnog profila u bulevarski profil može iskoristiti za ugradnju tišeg asfaltnog zastora. Na taj način se mjera zaštite od buke može projektovati i finansirati kao dio osnovne putne investicije, što povećava njenu izvodljivost i ekonomsku opravdanost.

### 9.4.3. Scenario S4 – kombinacija smanjenja brzine i tišeg kolovoza

Scenario S4 predstavlja kombinaciju mjera iz scenarija S1 i S3. Rezultati pokazuju da je S4 najbolji od svih analiziranih scenarija. S4 daje samo umjerenom dodatno poboljšanje u odnosu na S3 za Lden, ali daje značajno dodatno poboljšanje za Lnight. To potvrđuje da kombinacija tišeg kolovoza i smanjenja brzine ima poseban značaj za noćni period. Na osnovu rezultata, scenario S4 se predlaže kao osnovni preporučeni paket mjera Akcionog plana.

## 9.5. Ocjena formalnih i indikativnih prekoračenja

Ocjena prekoračenja vrši se u zavisnosti od statusa prostora u odnosu na akustičko zoniranje. U djelovima koridora koji su obuhvaćeni akustičkim zonama, rezultati se ocjenjuju u odnosu na granične vrijednosti za odgovarajuću akustičku zonu. U djelovima koji nisu obuhvaćeni akustičkim zonama, rezultati se tretiraju kao indikativna stručna ocjena povišene izloženosti.

Tabela 23. Broj objekata sa prekoračenjem / povišenom izloženošću po scenarijima

Scenario	Broj objekata sa evidentiranim prekoračenjima / povišenom izloženošću	Ocjena
S1	oko 209	Smanjenje u odnosu na bazno stanje, ali nedovoljno
S3	oko 160	Značajno poboljšanje
S4	oko 148	Najbolji rezultat

I nakon scenarija S4 ostaju pojedinačne kritične lokacije i objekti sa povišenim vrijednostima indikatora buke. Zbog toga se predviđa mogućnost dodatne lokalne analize preostalih kritičnih tačaka kroz scenario S5.

## 9.6. Izbor prioriternih mjera

Prioritetne mjere su rangirane prema očekivanom efektu, izvodljivosti i značaju za javnu raspravu.

Tabela 24. Izbor prioriternih mjera prema efektu i izvodljivosti

Prioritet	Mjera	Obrazloženje
I	Tiši kolovozni zastor na prioriternim segmentima, posebno u dijelu Tuzi pri izgradnji bulevara	Najveći pojedinačni efekat na izvoru buke; mjera se može ugraditi u planiranu rekonstrukciju i time jasno delegirati kroz trošak putne investicije
I	Kombinacija tišeg kolovoza i smanjenja brzine	Najbolji ukupni rezultat, posebno za Lnight; u Tuzima se trošak tišeg asfalta vezuje za budući bulevarski profil
II	Smanjenje brzine na urbanizovanim i naseljenim djelovima trase	Korisna organizaciona mjera, posebno kao dio S4
II-III	Lokalne barijere ili zaštitni elementi	Samo za preostale kritične tačke, ako su prostorno i tehnički izvodljive
III	Mjere na prijemniku	Za pojedinačne rezidualne objekte, kada mjere na izvoru nisu dovoljne ili izvodljive

## 9.7. Preporučeni paket mjera

Preporučeni paket mjera zasniva se na rezultatima scenarija S4 i dopunjuje se lokalnim ili rezidualnim mjerama samo tamo gdje osnovni paket nije dovoljan.

- Primjena tišeg kolovoznog zastora na prioriternim segmentima, naročito u zoni Tuzi i na djelovima trase gdje se stambeni i drugi osjetljivi objekti nalaze neposredno uz put.
- Smanjenje brzine na prioriternim naseljenim i urbanizovanim djelovima trase, nakon dodatne saobraćajno-tehničke provjere.
- Dodatna S5 analiza lokalnih mjera za preostale kritične tačke nakon S4, bez automatskog predlaganja barijera duž cijele trase.
- Selektivne mjere na prijemniku za rezidualne objekte kod kojih mjere na izvoru i putanji širenja nisu dovoljne ili izvodljive.

*Mjere na prijemniku ne tretiraju se kao primarne mjere zaštite od buke u životnoj sredini, jer ne smanjuju spoljašnji nivo buke na fasadi niti prostornu rasprostranjenost buke. One se predviđaju kao dopunske mjere za pojedinačne rezidualne objekte nakon primjene osnovnog paketa S4 i provjere lokalnih S5 mjera.*

## 9.8. Zaključak analize scenarija

Analiza scenarija pokazuje da je smanjenje brzine korisna, ali nedovoljna samostalna mjera. Tiši kolovozni zastor daje značajno veći efekat i predstavlja najvažniju pojedinačnu tehničku mjeru na izvoru buke. Najbolji ukupni rezultat postiže se kombinacijom smanjenja brzine i tišeg kolovoznog zastora, odnosno scenarijom S4.

Na osnovu toga, za predmetni Akcioni plan predlaže se da se S4 usvoji kao osnovni preporučeni paket mjera, dok se scenario S5 koristi samo za dodatnu provjeru i razradu preostalih kritičnih lokacija. Ovakav pristup omogućava racionalan odnos između efekta, troškova i izvodljivosti mjera, uz prioritetsnu zaštitu stanovništva u najizloženijim djelovima koridora magistralnog puta M-4 Podgorica–Tuzi.

## 10. Okvirna procjena troškova, faznost i izvori finansiranja

Ekonomski dio daje indikativni okvir troškova, faznost realizacije i moguće izvore finansiranja, bez zaključivanja konačnog predmjera i predračuna.

### 10.1. Karakter procjene troškova

Procjena troškova u ovom Akcionom planu data je na indikativnom nivou, radi sagledavanja faznosti, prioriteta i okvirne finansijske izvodljivosti predloženih mjera zaštite od buke za magistralni put M-4, dionica Podgorica–Tuzi.

Procjena ne predstavlja konačni predmjer i predračun radova. Konačne vrijednosti troškova utvrdiće se nakon javne rasprave, dodatne tehničke, saobraćajne, prostorne i imovinsko-pravne provjere, izbora konkretnih tehničkih rješenja, izrade projektne dokumentacije i sprovođenja odgovarajućih postupaka nabavke.

### 10.2. Ekonomska logika izbora mjera

Analiza scenarija pokazala je da je najracionalniji osnovni paket mjera scenario S4, koji kombinuje primjenu tišeg kolovoznog zastora na prioritetsnim segmentima i smanjenje brzine na definisanim naseljenim i urbanizovanim djelovima trase. U ekonomskom smislu, S4 ima prednost u odnosu na široku primjenu lokalnih barijera ili masovnu primjenu mjera na prijemniku, jer jednim infrastrukturnim zahvatom smanjuje emisiju buke za veći broj objekata i stanovnika.

*Sa ekonomskog stanovišta posebno je značajno da se mjera tišeg kolovoznog zastora u Tuzima veže za planiranu rekonstrukciju postojeće dvotračne magistrale u bulevar. Time se trošak mjere ne pojavljuje kao zaseban, naknadni i teško izvodljiv sanacioni trošak, već kao dio projektovanja, predmjera i finansiranja buduće putne investicije. Ovakav pristup omogućava jasnije delegiranje troškova na nosioca rekonstrukcije/upravljača puta i povećava vjerovatnoću realizacije mjere.*

### 10.3. Grupe mjera prema karakteru troška

Mjere su u nastavku razvrstane prema karakteru troška kako bi se olakšalo poređenje finansijske zahtjevnosti.

Tabela 25. Grupe mjera prema karakteru troška

Grupa mjera	Primjeri mjera	Karakter troška	Status u Akcionom planu
Organizacione mjere	smanjenje brzine, signalizacija, režim saobraćaja	nizak do umjeren	kratkoročno izvodljivo
Tehničke mjere na izvoru	tiši kolovozni zastor	srednji do visok	osnovna investiciona mjera
Lokalne mjere na putanji širenja	barijere, zaštitni elementi	srednji do visok, zavisno od lokacije	uslovno, samo za hot-spot lokacije
Mjere na prijemniku	fasade, prozori, ventilacija	srednji trošak po objektu	rezidualna mjera
Monitoring i provjera efekata	mjerjenja, kontrolni proračuni, izvještavanje	nizak do umjeren	obavezna prateća mjera

## 10.4. Indikativne klase troškova

Indikativne klase troškova služe za javnu raspravu i ne predstavljaju konačni predmjer i predračun.

Radi uporedivosti sa Akcionim planom za dionicu Ribarevine-Bijelo Polje, u ovoj verziji se uvodi i jedinstveni pokazatelj troška po stanovniku u obuhvatu. Za dionicu Podgorica-Tuzi pokazatelj je računat na ukupan broj stanovnika u modelovanom koridoru, odnosno 11.819 stanovnika, a ne samo na broj stanovnika kod kojih je evidentirano prekoračenje. Na taj način se dobija uporediv orijentacioni pokazatelj finansijske zahtjevnosti plana, dok se konačni predračun utvrđuje tek kroz projektnu dokumentaciju, javnu raspravu i odluke nadležnih organa.

Tabela 26. Indikativne klase troškova

Klasa troška	Okvirno značenje	Tipične mjere
Klasa A - niski troškovi	do oko 75.000 EUR; mjere bez značajnijih građevinskih radova	saobraćajna provjera, osnovna signalizacija, početni monitoring
Klasa B - umjereni troškovi	oko 75.000-250.000 EUR; lokalne intervencije manjeg obima	dopunska signalizacija, dodatne studije, ograničene lokalne mjere
Klasa C - značajni troškovi	oko 250.000-750.000 EUR; radovi ili projektovanje na prioritetnim segmentima	tiši kolovoz na prioritetnim segmentima, lokalne barijere
Klasa D - visoki troškovi	preko oko 750.000 EUR; veći infrastrukturni zahvati	šira rekonstrukcija puta, duže barijere, obimne fasadne mjere

## 10.5. Okvirna procjena po mjerama

Okvirna procjena po mjerama prikazuje očekivani period realizacije, klasu troška i ključne napomene za finansiranje.

Tabela 27. Okvirna procjena po mjerama

Mjera	Opis	Predloženi period	Klasa troška	Napomena
M1	Saobraćajno-tehnička provjera smanjenja brzine	kratkoročno	A	uslov za realizaciju S1/S4
M2	Izmjena / dopuna vertikalne i horizontalne signalizacije	kratkoročno	A-B	nakon saglasnosti upravljača puta
M3	Primjena tišeg kolovoznog zastora na prioritetnim segmentima, posebno u okviru planirane rekonstrukcije/izgradnje bulevara u Tuzima	srednjoročno	C	ključna mjera S3/S4; trošak delegirati kroz projekat rekonstrukcije puta/bulevara
M4	Monitoring efekata nakon sprovođenja mjera	kontinuirano	A-B	obavezna kontrolna mjera
M5	Dodatna S5 analiza preostalih kritičnih tačaka	kratkoročno/srednjoročno	A-B	prije odluke o lokalnim mjerama
M6	Lokalne akustičke barijere	srednjoročno	C-D	samo gdje su tehnički i prostorno opravdane
M7	Mjere na prijemniku za prioritetne objekte	srednjoročno/dugoročno	B-C	selektivno, ne za svih 148 objekata
M8	Dopuna akustičkog zoniranja nezoniranih djelova	srednjoročno	A-B	nadležnost lokalne samouprave

### 10.5.1. Preliminarna ocjena troška i efekta po scenarijima

Sljedeća tabela daje sažet pregled odnosa efekta i troška po razmatranim scenarijima. Ocjena je indikativna i koristi se isključivo za javnu raspravu i rangiranje prioriteta prije konačne tehničke i finansijske razrade.

Tabela 28. Preliminarna ocjena troška i efekta po scenarijima

Scenario / mjera	Očekivani efekat	Klasa troška	Rizici / ograničenja	Status za konačni AP
S1 – smanjenje brzine	Umjeren; veći značaj noću	A–B	Potrebna saobraćajno-tehnička provjera i saglasnost upravljača puta	Uključiti u S4, ne kao jedinu mjeru
S3 – tiši kolovoz	Značajan; djeluje na izvor i na obje strane puta	C	Zahijeva izbor konkretnog asfaltnog sloja i vezivanje za održavanje ili rekonstrukciju; u Tuzima naročito pogodno kroz planirani bulevar	Uključiti kao ključnu tehničku mjeru; trošak planirati kroz putnu investiciju
S4 – kombinovani paket	Najbolji ukupni efekat, posebno za Lnight	B–C/C	Potrebna koordinacija sa upravljačem puta, saobraćajnom strukom i investitorom buduće rekonstrukcije u Tuzima	Osnovni preporučeni paket za javnu raspravu i konačni AP
S5 – lokalne mjere	Ciljano poboljšanje na hot-spot lokacijama	B–D	Prostor, priključci, preglednost, odvodnja, imovinska pitanja	Samo uslovno i selektivno
Mjere na prijemniku	Smanjuju unutrašnju izloženost, ne spoljašnji nivo buke	B–C po objektu	Potrebna provjera namjene, vlasništva, stanja fasade/prozora i načina finansiranja	Rezidualna mjera za prioritete objekte

### 10.5.2. Indikativna finansijska procjena i pokazatelj trošak/stanovnik

Finansijska procjena u nastavku uvedena je radi javne rasprave i radi uporedivosti sa Akcionim planom za dionicu Ribarevine-Bijelo Polje. Pokazatelj trošak/stanovnik računa se na ukupan broj stanovnika u modelovanom koridoru M-4 Podgorica-Tuzi, odnosno na 11.819 stanovnika. Ovaj indikator ne znači da se trošak raspoređuje na stanovnike, već služi kao standardizovani pokazatelj finansijske zahtjevnosti mjera u odnosu na veličinu zahvaćenog područja.

Tabela 29. Indikativna finansijska procjena i pokazatelj trošak/stanovnik

Scenario / mjera	Indikativni trošak za AP	Efekat u odnosu na S0	Trošak / stanovnik	Napomena za odlučivanje
S1 - smanjenje brzine	25.000-75.000 EUR	Lden >55: -91,5 stanovnika; Lnight >50: -55,1 stanovnika	2,1-6,3 EUR/stanovnik	Niskotroškovna mjera; zahtijeva saobraćajno-tehničku provjeru i signalizaciju.
S3 - tiši kolovozni zastor	250.000-750.000 EUR	Lden >55: -179,4 stanovnika; Lnight >50: -141,3 stanovnika	21,2-63,5 EUR/stanovnik	Računa se kao dodatni/inkrementalni trošak tišeg kolovoza na prioritnim segmentima; ne uključuje trošak pune rekonstrukcije ili izgradnje bulevara.
S4 - S1 + S3	300.000-850.000 EUR	Lden >55: -191,7 stanovnika; Lnight >50: -155,1 stanovnika; Lnight >55: -71,3 stanovnika	25,4-71,9 EUR/stanovnik	Osnovni preporučeni paket. Najbolji odnos efekta, izvodljivosti i mogućnosti delegiranja troška kroz putnu investiciju.
S5 - lokalne dopunske mjere	100.000-500.000 EUR	Ciljano smanjenje na preostalim hot-spot lokacijama nakon S4	8,5-42,3 EUR/stanovnik, ako se realizuje	Ne planira se linearno za cijelu trasu; primjenjuje se samo gdje S4 nije dovoljan i gdje su mjere tehnički izvodljive.
Mjere na prijemniku	3.000-8.000 EUR/objektu; orijentaciono 60.000-400.000 EUR za selektivni obuhvat 20-50 objekata	Smanjenje unutrašnje izloženosti, bez smanjenja spoljašnje buke	5,1-33,8 EUR/stanovnik za navedeni selektivni obuhvat	Rezidualna mjera; ne koristi se kao zamjena za mjere na izvoru buke.

Navedeni iznosi su orijentacioni i ne predstavljaju konačan predmjer i predračun. Za scenario S3 i S4 posebno je važno da se trošak tišeg kolovoznog zastora u dijelu kroz Tuzi planira kao dio buduće rekonstrukcije/izgradnje bulevara. Zbog toga u Akcionom planu treba razlikovati ukupni trošak putne rekonstrukcije, koji nije trošak zaštite od buke, od dodatnog troška izbora tišeg kolovoznog rješenja, koji se ovdje prikazuje kao mjera zaštite od buke.

*Napomena za javnu raspravu: niža klasa troška ne znači automatski veći prioritet ako je akustički efekat mali. Prioritet se određuje kombinovanjem akustičkog efekta, broja zaštićenih stanovnika, izvodljivosti i finansijske opravdanosti.*

### 10.5.3. Indikativni trošak nepreduzimanja mjera za zdravlje i kvalitet života

Pored direktnog troška mjera, za javnu raspravu je važno prikazati i okvirni društveni trošak scenarija S0, odnosno zadržavanja postojećeg stanja bez sprovođenja mjera. Ovaj prikaz ne predstavlja medicinsku dijagnozu, dokaz pojedinačne štete niti obavezu isplate naknade, već indikativni ekonomski pokazatelj cijene nepostupanja.

Metodološki je primijenjen isti pristup kao za Akcioni plan Ribarevine-Bijelo Polje: bazno stanje je Strateška karta buke, bez posebnog modelovanja nultog scenarija; primarni prag je Lden >55 dB(A), dok se Lnight >50 dB(A) i Lnight >55 dB(A) koriste kao noćni kontrolni pokazatelji; rezultati se ne sabiraju da se ne bi dvostruko računalo isto stanovništvo.

Za orijentacionu monetizaciju koristi se raspon 0,005-0,015 izgubljenih zdravih godina života (DALY) po izloženom stanovniku godišnje i vrijednost 50.000-100.000 EUR po jednoj izgubljenoj zdravoj godini života. Ovaj raspon je konzervativan i služi samo za javno odlučivanje.

**Tabela 30. Indikativni trošak zadržavanja baznog scenarija S0**

Pokazatelj S0	Stanovnika	Godišnji trošak	Trošak za 5 godina	EUR/stanovnik godišnje
Lden >55 dB(A)	449,5	112.000 EUR - 674.000 EUR	562.000 EUR - 3.371.000 EUR	9,5 - 57,0
Lnight >50 dB(A)	261,0	65.000 EUR - 392.000 EUR	326.000 EUR - 1.958.000 EUR	5,5 - 33,1
Lnight >55 dB(A)	82,6	21.000 EUR - 124.000 EUR	103.000 EUR - 619.000 EUR	1,7 - 10,5

Prema primarnom pokazatelju Lden >55 dB(A), zadržavanje baznog scenarija S0 može se orijentaciono povezati sa društvenim i zdravstvenim troškom od oko 112.000-674.000 EUR godišnje, odnosno oko 562.000-3.371.000 EUR tokom petogodišnjeg perioda važenja Akcionog plana. U poređenju sa tim, preporučeni scenario S4 ima okvirni trošak od 300.000-850.000 EUR i istovremeno smanjuje broj stanovnika izloženih Lden >55 dB(A) za približno 191,7, a broj stanovnika izloženih Lnight >50 dB(A) za približno 155,1.

Ako se realizuje preporučeni scenario S4, rezidualni društveni i zdravstveni trošak ne nestaje u potpunosti, ali se značajno smanjuje. Prema istom primarnom pokazatelju Lden >55 dB(A), broj izloženih stanovnika smanjuje se sa 449,5 u baznom scenariju S0 na 257,8 u scenariju S4. Na istoj metodološkoj osnovi to znači da se okvirni godišnji društveno-zdravstveni trošak smanjuje sa oko 112.000-674.000 EUR na oko 64.000-387.000 EUR godišnje.

**Tabela 31. Indikativni društveni i zdravstveni efekat realizacije scenarija S4**

Pokazatelj	S0 - bazno stanje	S4 - nakon osnovnog paketa mjera	Smanjenje / izbjegnuti trošak
Stanovnici izloženi Lden >55 dB(A)	449,5	257,8	-191,7 stanovnika
Indikativni godišnji društveno-zdravstveni trošak	112.000-674.000 EUR/god.	64.000-387.000 EUR/god.	48.000-288.000 EUR/god.
Indikativni društveno-zdravstveni trošak za 5 godina	562.000-3.371.000 EUR	322.000-1.934.000 EUR	240.000-1.438.000 EUR
Noćni kontrolni pokazatelj Lnight >50 dB(A)	261,0 stanovnika	105,9 stanovnika	-155,1 stanovnika
Noćni kontrolni pokazatelj Lnight >55 dB(A)	82,6 stanovnika	11,3 stanovnika	-71,3 stanovnika

Izbjegnuti trošak u odnosu na S0, prema primarnom pokazatelju Lden >55 dB(A), iznosi približno 48.000-288.000 EUR godišnje, odnosno približno 240.000-1.438.000 EUR tokom petogodišnjeg perioda. Ovaj iznos se ne tumači kao direktna budžetska ušteda, već kao indikativna monetizacija smanjenja štetnih uticaja buke na zdravlje, san, kvalitet života i opterećenje javnih politika.

U odnosu na indikativni investicioni trošak scenarija S4 od 300.000-850.000 EUR, društveni rok povrata zavisi od toga da li se koriste konzervativne ili više vrijednosti monetizovanog zdravstvenog efekta. U najpovoljnijoj kombinaciji nižeg troška mjere i većeg procijenjenog izbjegnutog troška, investicija se društveno vraća za oko 1 godinu. U najopreznijoj kombinaciji višeg troška mjere i najnižeg monetizovanog efekta, rok povrata je oko 18 godina. Kao srednja orijentaciona procjena, uz približno 575.000 EUR ulaganja i oko 144.000 EUR godišnje izbjegnutog društveno-zdravstvenog troška, povrat iznosi oko 4 godine.

Zaključno, scenario S4 se može smatrati društveno opravdanom mjerom: u realističnoj srednjoj procjeni investicija se "isplaćuje" za približno četiri godine, odnosno unutar petogodišnjeg perioda važenja Akcionog plana. Isplativost je posebno povoljnija ako se tiši kolovozni zastor u dijelu kroz Tuzi ugradi u planiranu rekonstrukciju/izgradnju bulevara, jer se tada trošak mjere zaštite od buke veže za već planiranu putnu investiciju, a ne za naknadnu izdvojenu sanacionu intervenciju.

Napomena: Lnight pokazatelji služe za noćnu kontrolu i prioritizaciju zbog poremećaja sna i kvaliteta života, ali se ne sabiraju sa Lden pokazateljem. Iz ove uporedne logike proizlazi da scenario S0 nije neutralan: i kada nema neposrednog budžetskog ulaganja, eksterni troškovi buke ostaju prenijeti na stanovništvo, zdravstveni sistem i dugoročne javne politike.

## 10.6. Faznost realizacije

Faznost realizacije omogućava da se najprije sprovedu pripremne i organizacione aktivnosti, a zatim investicione i dopunske mjere.

### 10.6.1. Faza I – kratkoročne mjere, 0–12 mjeseci

U prvoj fazi prioritet imaju pripremne, organizacione i provjerne aktivnosti koje omogućavaju realizaciju osnovnih mjera.

- tehničko usvajanje Akcionog plana nakon javne rasprave
- saobraćajno-tehnička provjera mogućnosti smanjenja brzine
- priprema rješenja signalizacije
- dodatna analiza preostalih kritičnih tačaka nakon S4
- provjera objekata kandidata za mjere na prijemniku
- priprema programa monitoringa

### 10.6.2. Faza II – srednjoročne mjere, 1–3 godine

U drugoj fazi realizuju se mjere koje zahtijevaju tehničku pripremu, koordinaciju i investiciono planiranje.

- primjena tišeg kolovoznog zastora na prioritnim segmentima
- sprovođenje usvojenog režima brzine
- kontrolni proračun ili mjerenje efekata nakon primjene mjera
- dodatno modeliranje i provjera S5 hot-spot lokacija

### 10.6.3. Faza III – dugoročne i dopunske mjere, 3–5 godina

U trećoj fazi sprovode se dopunske mjere i aktivnosti koje zavise od rezultata prethodnih provjera i realizacije osnovnog paketa.

- lokalne akustičke barijere, ako su tehnički i prostorno izvodljive
- mjere na prijemniku za prioritne rezidualne objekte
- dopuna akustičkog zoniranja nezoniranih djelova koridora
- ažuriranje modela buke nakon sprovedenih mjera
- priprema podloga za naredni ciklus strateškog kartiranja i akcionog planiranja

## 10.7. Mogući izvori finansiranja

Mogući izvori finansiranja prikazani su prema vrsti mjera i nadležnostima za njihovu realizaciju.

Tabela 32. Mogući izvori finansiranja mjera

Izvor finansiranja	Primjenjive mjere
Budžet nadležnog državnog organa / upravljača puta	tiši kolovoz, signalizacija, saobraćajne mjere, posebno u okviru rekonstrukcije/izgradnje bulevara u Tuzima
Programi redovnog i investicionog održavanja puteva	tiši kolovozni zastor, rehabilitacija kolovoza, ugradnja mjera zaštite od buke u projekte održavanja i rekonstrukcije
Kapitalni budžet	veće investicione mjere, lokalne barijere, izgradnja/rekompozicija profila puta, uključujući budući bulevarski profil u Tuzima
Budžeti lokalnih samouprava	akustičko zoniranje, lokalne mjere, javne konsultacije
Fondovi za zaštitu životne sredine i energetska efikasnost	fasade, prozori, zaštita objekata, monitoring
EU i međunarodni fondovi	projekti zaštite životne sredine, klimatske i urbane otpornosti
Kombinovani modeli	mjere koje uključuju više nadležnih subjekata

Posebno se preporučuje da se primjena tišeg kolovoznog zastora veže za planirane programe održavanja ili rekonstrukcije dionice, jer se tako smanjuje dodatni trošak Akcionog plana i povećava vjerovatnoća realizacije mjere.

## 10.8. Mjere koje zahtijevaju dodatnu provjeru prije finansiranja

Sljedeće mjere ne treba finansijski zaključivati prije dodatne tehničke, prostorne, saobraćajne ili imovinsko-pravne provjere.

Tabela 33. Mjere koje zahtijevaju dodatnu provjeru prije finansiranja

Mjera	Razlog dodatne provjere
lokalne akustičke barijere	prostor, priključci, preglednost, odvodnja, imovinska pitanja
mjere na prijemniku	namjena objekta, broj stanovnika, stanje fasade i stolarije
dodatna ograničenja brzine	bezbjednost i protočnost saobraćaja
ograničenja za teretni saobraćaj	uticaj na privredu, alternativne rute, pravna izvodljivost
dopuna zoniranja	nadležnost lokalne samouprave i planska dokumentacija

## 10.9. Ekonomska ocjena preporučenog paketa S4

Scenario S4 se ocjenjuje kao ekonomski najracionalniji osnovni paket mjera, jer djeluje na izvor buke, ima efekat na obje strane puta, ne zavisi od mogućnosti izgradnje barijera, može se povezati sa održavanjem ili rekonstrukcijom kolovoza, značajno smanjuje noćnu izloženost stanovništva i ostavlja mogućnost da se samo preostale kritične tačke naknadno provjere kroz S5. U indikativnoj finansijskoj procjeni, S4 iznosi približno 300.000-850.000 EUR, odnosno 25,4-71,9 EUR/stanovnik u obuhvatu od 11.819 stanovnika. Ovaj pokazatelj čini AP uporedivim sa dionicom Ribarevine-Bijelo Polje, pri čemu se mora imati u vidu da Podgorica-Tuzi ima veći broj stanovnika u koridoru i planiranu rekonstrukciju dijela kroz Tuzi, zbog čega se dio troška može racionalno delegirati kroz putnu investiciju.

## 10.10. Zaključak ekonomskog dijela

Na osnovu sprovedene analize, predlaže se da se za javnu raspravu Akcioni plan prikaže sa indikativnom ekonomskom procjenom, uključujući pokazatelj trošak/stanovnik. Kao osnovni paket mjera predlaže se scenario S4, odnosno kombinacija tišeg kolovoznog zastora i smanjenja brzine na prioritetnim segmentima. Lokalne mjere S5 i mjere na prijemniku treba razmatrati samo selektivno, nakon dodatne tehničke provjere preostalih kritičnih lokacija. Konačan obuhvat, dinamika i finansiranje mjera utvrđuju se nakon javne rasprave, pribavljanja mišljenja nadležnih organa i izrade projektne dokumentacije.

Dopunski pokazatelj troška zadržavanja S0 ukazuje da odlaganje mjera nije ekonomski neutralno. I kada nema neposrednog ulaganja, zadržavaju se eksterni troškovi buke kroz poremećaj sna, uznemiravanje, zdravstvene rizike i smanjenje kvaliteta života stanovništva u koridoru.

## 11. Javna rasprava

Ovo poglavlje objašnjava svrhu javne rasprave, njen predmet i način razmatranja primjedbi i sugestija.

### 11.1. Svrha javne rasprave

Javna rasprava se sprovodi radi informisanja zainteresovane javnosti, građana, privrednih subjekata, lokalnih samouprava, upravljača puta i nadležnih institucija o rezultatima Strateške karte buke, predloženim mjerama zaštite od buke i očekivanim efektima Akcionog plana.

### 11.2. Predmet javne rasprave

Predmet javne rasprave obuhvata stručne, tehničke, finansijske i organizacione elemente Akcionog plana.

- metodologija izrade Akcionog plana
- rezultati Strateške karte buke i dodatnih scenarija
- izbor S4 kao osnovnog paketa mjera
- predlog faznosti i indikativne procjene troškova
- uslovne lokalne mjere S5
- selektivne mjere na prijemniku
- potreba dopune akustičkog zoniranja u nezoniranim djelovima koridora

### 11.3. Razmatranje primjedbi i sugestija

Sve primjedbe i sugestije pristigle tokom javne rasprave treba evidentirati, razmotriti i grupisati po tematskim oblastima: saobraćajna rješenja, kolovozni zastor, lokalne mjere, mjere na prijemniku, finansiranje, zoniranje i monitoring. Nakon javne rasprave izrađuje se izvještaj o sprovedenoj javnoj raspravi, sa obrazloženjem prihvaćenih i neprihvaćenih primjedbi.

## 12. Monitoring, vrednovanje i revizija Akcionog plana

Monitoring i revizija definišu kako će se pratiti realizacija mjera, provjeravati efekti i obezbijediti podaci za naredni planski ciklus.

### 12.1. Cilj monitoringa

Monitoring se sprovodi radi provjere realizacije mjera, kontrole efekata na izloženost stanovništva buci i obezbjeđenja podataka za naredno strateško kartiranje i ažuriranje Akcionog plana.

### 12.2. Pokazatelji praćenja

Pokazatelji praćenja u nastavku omogućavaju provjeru realizacije mjera i vrednovanje njihovih efekata.

Tabela 34. Pokazatelji praćenja realizacije Akcionog plana

Pokazatelj	Način praćenja
realizacija mjera S4	izvještaji upravljača puta i nadležnih organa
promjena režima brzine	saobraćajno-tehnička dokumentacija i signalizacija
primjena tišeg kolovoza	projektna i izvedbena dokumentacija
broj preostalih kritičnih objekata	kontrolni proračun / building evaluation
Lnight i Lden nakon mjera	kontrolni proračun ili mjerenje
javne primjedbe i pritužbe	evidencija nadležnih organa i lokalnih samouprava

### 12.3. Kontrolni proračuni i mjerenja

Nakon realizacije ključnih mjera preporučuje se kontrolni proračun u istom ili uporedivom softverskom okruženju, sa istom metodologijom, kao i ciljano mjerenje buke na reprezentativnim lokacijama. Kontrolni proračuni i mjerenja treba da omoguće poređenje stanja prije i poslije sprovođenja mjera.

### 12.4. Revizija Akcionog plana

Akcioni plan se revidira ako dođe do značajnih promjena u obimu saobraćaja, strukturi vozila, režimu brzine, planskoj namjeni prostora, akustičkom zoniranju ili ako se realizuju infrastrukturni zahvati koji bitno mijenjaju akustičke uslove u koridoru puta.

## 13. Zaključak

Akcioni plan zaštite od buke za magistralni put M-4, dionica Podgorica–Tuzi, izrađen je na osnovu Strateške karte buke, GIS podataka, radne stacionaže, operativnih segmenata i dodatnih proračunskih scenarija mjera zaštite od buke.

Analiza scenarija pokazuje da smanjenje brzine kao samostalna mjera ima ograničen, ali koristan efekat, dok tiši kolovozni zastor daje značajno veći pojedinačni efekat. Najbolji ukupni rezultat daje scenario S4, koji kombinuje tiši kolovozni zastor i smanjenje brzine na prioriternim segmentima.

S4 se predlaže kao osnovni preporučeni paket mjera za javnu raspravu. Scenario S5 se ostavlja kao dodatna lokalna provjera preostalih kritičnih tačaka, dok se mjere na prijemniku predviđaju selektivno, za rezidualne objekte kod kojih mjere na izvoru i putanji širenja nijesu dovoljne ili izvodljive.

Konačni tekst Akcionog plana biće usklađen nakon javne rasprave, razmatranja primjedbi, dodatnih tehničkih i saobraćajnih provjera i utvrđivanja konačnog programa realizacije i finansiranja mjera.



## 14. Matrica usklađenosti sa članom 17 Zakona

U nastavku je data provjera usklađenosti sadržaja ovog nacrta Akcionog plana sa obaveznim elementima propisanim članom 17 Zakona o zaštiti od buke u životnoj sredini. Matrica ima kontrolnu funkciju: pokazuje gdje je svaki zakonski zahtjev obrađen u dokumentu i šta treba dopuniti nakon javne rasprave.

**Tabela 35. Matrica usklađenosti Akcionog plana sa članom 17 Zakona**

Zahtjev iz člana 17 Zakona	Gdje je obrađeno u ovom nacrtu	Status / napomena
1) Opis glavnog puta i drugih izvora buke	Poglavlje 2 opisuje položaj, funkciju, obuhvat, stacionažu, saobraćajne podatke, naseljena područja i druge lokalne izvore buke u koridoru.	Obrađeno.
2) Podaci o propisanim graničnim vrijednostima	Poglavlje 3 prikazuje akustičke zone, granične vrijednosti, indikatore i pravila tumačenja formalnih i indikativnih prekoračenja.	Obrađeno.
3) Rezime rezultata strateške karte buke	Poglavlje 4 daje metodologiju, rezultate izloženosti stanovništva prema Lden i Lnight, površine, stanove, tihe fasade i ključne nalaze.	Obrađeno.
4) Procjena broja stanovnika izloženih buci i opis stanja koje treba poboljšati	Poglavlja 4 i 5 prikazuju broj izloženih stanovnika, problemska područja Podgorice i Tuzi, prioritete i stanje koje treba poboljšati.	Obrađeno.
5) Podaci o rezultatima javne rasprave	Poglavlje 11 definiše svrhu, predmet i način razmatranja primjedbi. Rezultati javne rasprave biće dopunjeni nakon njenog sprovođenja.	Dopunjava se u finalnoj verziji.
6) Mjere koje su preduzete i planirani projekti	Poglavlje 6 prikazuje postojeće mjere, ograničenja postojećeg stanja i relevantne planirane aktivnosti, posebno moguću rekonstrukciju/bulevar u Tuzima.	Obrađeno na osnovu dostupnih podataka.
7) Planirane mjere i aktivnosti, uključujući očuvanje tih zona	Poglavlja 7, 8 i 9 definišu mjere na izvoru, putu prostiranja i prijemniku, planske, institucionalne i monitoring mjere, kao i scenarije S1, S3, S4 i S5.	Obrađeno.
8) Dugoročne mjere za smanjenje nivoa buke	Poglavlje 8.4 daje dugoročne mjere, uključujući integrisanje zaštite od buke u buduće rekonstrukcije, plansko ograničenje osjetljive izgradnje i periodičnu reviziju.	Obrađeno.
9) Procjena smanjenja broja stanovnika ugroženih bukom nakon primjene mjera	Poglavlje 9.3 prikazuje smanjenje izloženosti stanovništva po scenarijima. Scenario S4 smanjuje izloženost za Lden >55 dB(A) i Lnight >50/55 dB(A).	Obrađeno proračunski.
10) Sredstva potrebna za sprovođenje i izvori finansiranja	Poglavlje 10 daje okvirnu procjenu troškova, faznost, izvore finansiranja i pokazatelj trošak/stanovnik.	Obrađeno indikativno.
11) Očekivani rezultati i način vrednovanja	Poglavlja 10, 12 i 13 definišu očekivane efekte, monitoring, pokazatelje praćenja, kontrolne proračune i reviziju plana.	Obrađeno.
12) Drugi podaci od značaja za izradu Akcionog plana	Dokument sadrži radnu stacionažu, GIS obradu, pravila za zonirane i nezonirane djelove, priloge, scenarije i finansijske pokazatelje.	Obrađeno.

Zaključak matrice je da nacrt Akcionog plana sadrži sve osnovne elemente propisane članom 17 Zakona. Element koji se po svojoj prirodi ne može zaključiti prije procedure javne rasprave jeste izvještaj o rezultatima javne rasprave; taj dio treba dopuniti u finalnoj verziji, nakon obrade primjedbi i sugestija.

## 15. Prilozi i dokumentaciona osnova

Ovo poglavlje navodi stručne podloge, modele, tabele i druge materijale koji prate nacrt Akcionog plana.

### 15.1. Dokumentaciona osnova

Dokumentaciona osnova obuhvata stručne podloge, modele, tabele i prateće materijale korišćene za izradu Akcionog plana.

- Strateška karta buke za magistralni put M-4, dionica Podgorica–Tuzi – tekstualni dio i grafički prilozi Lday, Levening, Lnight i Lden.
- GIS baza i radna stacionaža dionice Podgorica–Tuzi.
- Operativni segmenti OS-01 do OS-11 i kritične tačke stacionaže.
- Proračunski scenariji S1, S3 i S4 u CadnaA 2026.
- Tabele izloženosti stanovništva i building evaluation rezultati za S0, S1, S3 i S4.
- Excel/GIS prilog: S4 objekti sa evidentiranim prekoračenjem / povišenom izloženošću, ukupno oko 148 objekata.
- Projektni zadatak za S5 – preostale kritične tačke i lokalne mjere.

## 15.2. Prilozi za javnu raspravu

Prilozi za javnu raspravu prikazuju dokumente i digitalne materijale koji se dostavljaju uz nacrt Akcionog plana.

Tabela 36. Prilozi za javnu raspravu

Prilog	Sadržaj	Status
P1	PDF karte Strateške karte buke: Lday, Levening, Lnight, Lden	dostavlja se uz dokument
P2	Radna stacionaža i karakteristične tačke	dostavlja se kao tabela/GIS
P3	Operativni segmenti OS-01 do OS-11	dostavlja se kao tabela
P4	Rezultati scenarija S1, S3 i S4	dostavlja se kao tabele i karte
P5	S4 objekti sa prekoračenjem / povišenom izloženošću	dostavlja se kao Excel prilog
P6	Projektni zadatak za S5	dostavlja se kao radna stručna podloga

*Prilozi u elektronskom obliku čine sastavni dio stručne dokumentacione osnove Akcionog plana. U štampanoj verziji dokumenta mogu se prikazati samo sažeci, dok se kompletni GIS slojevi, tabele i karte dostavljaju u digitalnom obliku.*