

MINISTARSTVO JAVNIH RADOVA CRNE GORE

EU acquis related activities for Environment and Climate Action policies in Montenegro

AKCIONI PLAN ZAŠTITE OD BUKE U ŽIVOTNOJ SREDINI

za magistralni put M-3, dionica Nikšić - Cerovo

Finalni nacrt za javnu raspravu

Jul 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

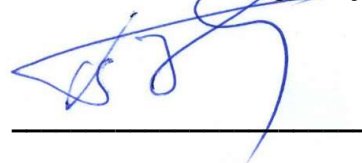
Ivo Minić, dipl. mat. - Član Kontrolnog tijela WINSOFT

Filip Đakonović - Član Kontrolnog tijela WINSOFT

Broj: 150726/1

Datum: 15.07.2026. godine

**Ovlašćeno lice Kontrolnog tijela
Predrag Bulajić**



SADRŽAJ

Rječnik pojmova i skraćenica	5
Spisak tabela	5
Sažetak za javnu raspravu	7
Vodič za građane: kako čitati Akcioni plan i karte buke	8
Šta znače indikatori Lden i Lnight	8
Kako čitati karte buke 1:25000	8
Gdje su najugroženije zone.....	8
Šta znači smanjenje od nekoliko decibela	8
Kako građani mogu dati korisnu primjedbu.....	8
Zašto se mjere predlažu fazno.....	8
Kratka informacija za donosioce odluka	8
1. Uvod.....	9
1.1. Predmet Akcionog plana	9
1.2. Cilj izrade Akcionog plana	9
1.3. Pravni i planski osnov	9
1.4. Stručna podloga za izradu Akcionog plana.....	9
1.5. Period važenja	9
2. Opis predmetne dionice glavnog puta	9
2.1. Položaj i funkcija magistralnog puta M-3	9
2.2. Obuhvat dionice i akustički izvori	9
2.3. Naseljena područja i osjetljivi sadržaji	10
2.4. Osnovni saobraćajni podaci	10
2.5. Drugi izvori buke u koridoru	10
3. Propisane granične vrijednosti i akustičke zone.....	10
4. Rezime rezultata Strateške karte buke I scenarija	11
4.1. Metodologija I softver	11
4.2. Scenarijska matrica	11
4.3. S0/SKB – polazno stanje	11
4.4. Izloženost stanovništva po scenarijima.....	12
4.5. Formalna prekoračenja po scenarijima	13
4.6. Poseban tretman Dječijeg vrtića Leptir	13
4.7. Grafički prilozi i karte 1:25000.....	13
5. Identifikacija problema koje treba poboljšati.....	13
5.1. Osnov za identifikaciju problema	13
5.2. Opšta ocjena stanja	13
5.3. Prioritetna područja za djelovanje.....	13
5.4. Preostali rezidualni objekti nakon S4	14
6. Postojeće i planirane mjere zaštite od buke	14

6.1. Postojeće mjere	14
6.2. Planirane mjere ili projekti relevantni za buku.....	14
6.3. Ograničenja postojećeg stanja.....	14
7. Mjere koje se planiraju Akcionim planom	15
7.1. Opšti pristup izboru mjera	15
7.2. Mjere na izvoru buke.....	15
7.2.1. S1 - smanjenje brzine.....	15
7.2.2. S3 - samostalni tihi asfalt uz S0 brzine	15
7.2.3. S4 - preporučeni ciljani kombinovani scenario.....	15
7.3. Mjere na putu prostiranja buke	16
7.4. Mjere na prijemniku.....	16
7.5. Planske, organizacione i institucionalne mjere	16
8. Program mjera za period od pet godina	16
8.1. Kratkoročne mjere (0-12 mjeseci).....	16
8.2. Srednjoročne i dugoročne mjere.....	16
9. Analiza varijanti i izbor prioriternih mjera	17
9.1. Logika poređenja S0-S1-S3-S4-S5.....	17
9.2. Saobraćajni efekat brzinskih mjera	17
10. Okvirna procjena troškova, društveni trošak i povrat investicije.....	17
10.1. Okvirna procjena troškova	17
10.2. Puni i inkrementalni trošak.....	18
10.3. Metodologija procjene društvenog troška buke	18
10.4. Trošak nepreduzimanja mjera i društveni rok povrata.....	18
10.5. Finansijska faznost.....	18
11. Javna rasprava	19
11.1. Predmet javne rasprave	19
11.2. Suštinska pitanja za javnu raspravu	19
12. Monitoring, vrednovanje i revizija Akcionog plana	19
13. Zaključak.....	20
14. Prilozi i dokumentaciona osnova	20
14.1. Dokumentaciona osnova.....	20
14.2. Prilozi za javnu raspravu	20
Prilog 1. Projektni zadaci i tehnička sljedljivost scenarija.....	21
Prilog 2. Konkretna uporedna praksa iz država EU.....	21
P2.1. Glavne pouke iz evropske prakse	21
P2.2. Šta se konkretno prenosi u ovaj AP	22
P2.3. Izvori korišćeni za uporednu praksu	22
Prilog 3. Operativni protokol za sprovođenje i monitoring	23
Prilog 4. Predlog evidencije primjedbi u javnoj raspravi	23
Prilog 5. Kartografski prilozi S0/SKB, S1, S3 i S4	23

Tabela 1. Osnovne informacije o dokumentu

Element	Vrijednost / opis
Naziv dokumenta	Akcioni plan zaštite od buke u životnoj sredini za magistralni put M-3, dionica Nikšić - Cerovo
Status	Finalni nacrt za javnu raspravu
Stručna osnova	Strateška karta buke br. 080726/2 od 08.07.2026. godine, univerzalna AP segmentacija i CadnaA scenariji S1, S3 i S4
Dužina dionice	12,88 km
Dominantan izvor buke	Drumski saobraćaj na magistralnom putu M-3
Koordinatni sistem	EPSG:31276 - MGI/Balkans zone 6
Broj i datum AP	Broj: 150726/1; datum: 15.07.2026. godine

Rječnik pojmova i skraćenica

Rječnik je namijenjen građanima, učesnicima javne rasprave i donosiocima odluka. Cilj je da se tehnički pojmovi koriste dosljedno u cijelom dokumentu.

Tabela 2. Rječnik pojmova i skraćenica

Pojam / skraćenica	Objašnjenje
AP	Akcioni plan zaštite od buke u životnoj sredini.
SKB	Strateška karta buke; modelovani prikaz dugoročne prosječne izloženosti i stručna osnova za S0.
S0	Postojeće stanje preuzeto iz zaključane SKB, bez dodatnih mjera.
S1	Scenario smanjenja brzine na kritičnim segmentima; kolovoz ostaje CNS_01.
S3	Samostalni scenario tihog asfalta: S0 brzine + tihi asfalt na segmentima gdje S1 ostavlja rezidualne probleme.
S4	Ciljani kombinovani scenario: na preostalim segmentima istovremeno se primjenjuju smanjenje brzine i tihi asfalt.
S5	Lokalne dopunske mjere za preostale rezidualne objekte nakon S4, uključujući lokalne barijere, parapete ili mjere na prijemniku.
Lden	Dnevno-večernje-noćni indikator buke; večernji i noćni period imaju dodatnu težinu.
Lnicht	Noćni indikator buke; naročito važan za smetnje sna i kvalitet stanovanja.
CNS_01 / CNS_15	Tipovi kolovoznog zastora u CadnaA modelu; CNS_15 ili akustički ekvivalent označava tiši kolovoz.
Univerzalna AP segmentacija	Zajednička segmentacija trase od 67 AP segmenata na kojoj se upoređuju S0, S1, S3 i S4.
Rezidualni objekat	Objekat koji i nakon modelovane mjere ostaje sa formalnim prekoračenjem granične vrijednosti.
Inkrementalni trošak	Dodatni trošak izbora tišeg rješenja kada se radovi na kolovozu ionako izvode.

Spisak tabela

Spisak tabela prikazan je po redosljedu pojavljivanja u dokumentu. Numeracija je fiksirana za ovu verziju nacrtu i služi za javnu raspravu i internu kontrolu.

- Tabela 1. Osnovne informacije o dokumentu
- Tabela 2. Rječnik pojmova i skraćenica
- Tabela 3. Pregled varijanti i mjera za javnu raspravu
- Tabela 4. Kratka informacija za donosiocima odluka
- Tabela 5. Pravni i planski osnov
- Tabela 6. Obuhvat dionice i akustički izvori
- Tabela 7. Osjetljivi objekti i sadržaji evidentirani u SKB
- Tabela 8. Osnovni saobraćajni podaci
- Tabela 9. Akustičke zone i granične vrijednosti
- Tabela 10. Pregled metodologije i softvera
- Tabela 11. Scenarijska matrica
- Tabela 12. Ključni pokazatelji S0/SKB
- Tabela 13. Izloženost stanovništva po scenarijima - pragovi za javnu raspravu
- Tabela 14. Formalna prekoračenja po scenarijima - jedinstveni objekti i indikatori
- Tabela 15. Dječiji vrtić "Leptir" - efekat scenarija
- Tabela 16. Prioritetna područja za djelovanje

- Tabela 17. S4 rezidualni objekti - izvod za S5 provjeru
- Tabela 18. S1 potezi smanjenja brzine
- Tabela 19. S3 potezi tihog asfalta
- Tabela 20. S4 potezi kombinovanih mjera
- Tabela 21. Kratkoročne mjere
- Tabela 22. Srednjoročne i dugoročne mjere
- Tabela 23. Kvalitativna ocjena scenarija
- Tabela 24. Indikativni troškovni okvir
- Tabela 25. Društveni trošak buke po scenarijima
- Tabela 26. Finansijska faznost sprovođenja
- Tabela 27. Javna rasprava - ključna pitanja
- Tabela 28. Monitoring pokazatelji
- Tabela 29. Prilozi za javnu raspravu
- Tabela 30. Kontrolna matrica scenarija
- Tabela 31. Minimalna pravila modelovanja i kontrole
- Tabela 32. Konkretna uporedna praksa iz država EU i evropskih putnih mreža
- Tabela 33. Prenos pouka EU prakse na dionicu M-3 Nikšić - Cerovo
- Tabela 34. Izvori za uporednu praksu
- Tabela 35. Operativni protokol sprovođenja AP
- Tabela 36. Minimalna evidencija primjedbi u javnoj raspravi
- Tabela 37. Kartografski prilozi u dokumentu

Sažetak za javnu raspravu

Ovaj Akcioni plan prikazuje kako se problem buke od drumskog saobraćaja na magistralnom putu M-3, dionica Nikšić - Cerovo, može smanjiti realnim, faznim i provjerljivim mjerama. Polazna osnova je Strateška karta buke za 2025. godinu. Svi scenariji mjera proračunati su na istoj univerzalnoj AP segmentaciji, što omogućava da se efekti S1, S3 i S4 porede po istim prostornim jedinicama, objektima, stanovništvu i akustičkim zonama.

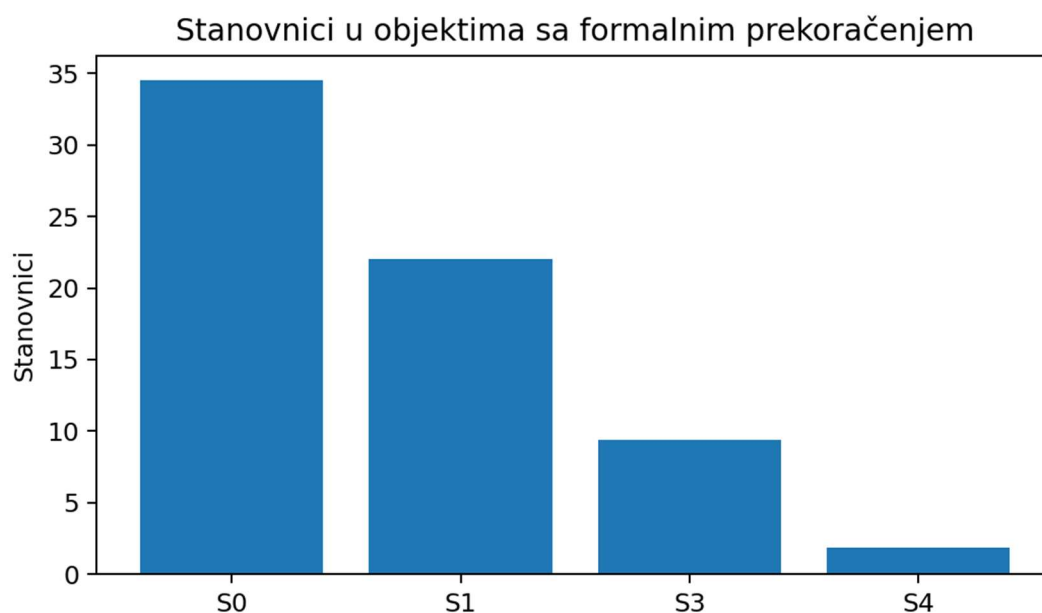
S0 predstavlja postojeće stanje iz SKB. S1 testira samo smanjenje brzine na kritičnim segmentima. S3 testira samo tihi asfalt uz vraćene S0 brzine. S4 je ciljani kombinovani scenario u kojem se na preostalim problematičnim segmentima istovremeno primjenjuju smanjenje brzine i tihi asfalt. S4 je preporučeni ciljani scenario, ali ne kao hitna neselektivna rekonstrukcija cijele dionice, već kao fazni paket koji se uvodi kroz saobraćajno-tehničku provjeru, održavanje kolovoza i lokalne S5 provjere.

Najvažniji rezultat je smanjenje formalnih reziduala. Jedinstveni broj objekata sa formalnim prekoračenjem opada sa 29 u S0 na 3 u S4, a broj stanovnika u tim objektima sa 34,5 na 1,9 stanovnika. Broj stanovnika izloženih $L_{den} \geq 55$ dB(A) smanjuje se sa 78,8 na 29,2, dok se broj stanovnika izloženih $L_{night} \geq 45$ dB(A) smanjuje sa 95,5 na 35,2.

Tabela 3. Pregled varijanti i mjera za javnu raspravu

Varijanta / mjera	Šta se mijenja	Status i preporuka	Ključni efekat / tumačenje
S0 - polazno stanje	Postojeće brzine i kolovoz CNS_01	Polazna osnova iz SKB	29 jedinstvenih objekata sa formalnim prekoračenjem; 78,8 stanovnika $L_{den} \geq 55$ dB(A).
S1 - smanjenje brzine	Samo VPKW/VLKW brzine na kritičnim segmentima	Prva kratkoročna mjera za provjeru i sprovođenje	13 AP segmenata, 2,198 km; formalni rezidual 15 objekata.
S3 - tihi asfalt samostalno	S0 brzine + CNS_15/ekvivalent na rezidualnim S1 potezima	Kontrolni scenario i dokaz efekta kolovoza	15 AP segmenata, 1,912 km; formalni rezidual 11 objekata.
S4 - kombinovani scenario	Smanjenje brzine + tihi asfalt na istim ciljanim segmentima	Preporučeni ciljani scenario AP	29 AP segmenata, 5,097 km; formalni rezidual 3 objekta.
S5 - lokalne mjere	Barijere, parapeti, mjere na prijemniku ili monitoring po lokaciji	Dopunska provjera nakon S4	Prioritet je Dječiji vrtić "Leptir"; ostali reziduali iz S4 su bez evidentiranih stanovnika u modelu.

Slika 1. Smanjenje broja stanovnika u objektima sa formalnim prekoračenjem



Vodič za građane: kako čitati Akcioni plan i karte buke

Ovaj vodič je namijenjen građanima i drugim učesnicima javne rasprave. U njemu se objašnjava kako čitati indikatore, karte i scenarije, bez potrebe za poznavanjem akustičkog modelovanja.

Šta znače indikatori Lden i Lnight

Lden je ukupni indikator buke tokom dana, večeri i noći. U njemu večernji i noćni period imaju veću težinu. Lnight prikazuje noćnu buku i posebno je važan za san, oporavak i kvalitet stanovanja. Oba indikatora su dugoročni godišnji pokazatelji, a ne mjerenje jednog bučnog događaja.

Kako čitati karte buke 1:25000

Karte prikazuju nivoe buke u opsezima od 5 dB(A). Veće vrijednosti se očekuju uz sam kolovoz, a udaljavanjem od puta nivo buke opada. Boja na karti nije sama po sebi dokaz formalnog prekoračenja; formalni nalaz zavisi od akustičke zone i granične vrijednosti za konkretan indikator.

Gdje su najugroženije zone

Prekoračenja nijesu ravnomjerno raspoređena. U S0 se izdvajaju kontaktne zone u kojima su objekti vrlo blizu puta i posebno osjetljivi objekat Dječiji vrtić "Leptir". Poslije S4 preostaje vrlo ograničen rezidual, dominantno vezan za taj vrtić i dva objekta bez evidentiranih stanovnika.

Šta znači smanjenje od nekoliko decibela

Decibelska skala je logaritamska. Smanjenje od 3 do 5 dB(A) može biti akustički značajno, naročito kada se odnosi na izvor buke i kada utiče na veći broj objekata. Subjektivni doživljaj zavisi od noćnog saobraćaja, teških vozila, stanja kolovoza, ubrzavanja i lokalnog okruženja.

Kako građani mogu dati korisnu primjedbu

Najkorisnije primjedbe su prostorno precizne: naselje, adresa ili približna stacionaža; period dana kada je buka najveća; vrsta smetnje; da li se čuju ubrzavanja, kočenja, udarne neravnine ili teška vozila; i da li postoji lokalna okolnost koju model možda ne prikazuje dovoljno detaljno.

Zašto se mjere predlažu fazno

Fazni pristup ne znači odlaganje rješenja. On znači da se prvo sprovode mjere koje su jeftinije i provjerljive, zatim se skuplje mjere vežu za planirano održavanje puta, a lokalne S5 mjere ostaju za preostale rezidualne objekte.

Kratka informacija za donosioce odluka

Ovo poglavlje sažima elemente bitne za Ministarstvo, upravljača puta, Opštinu Nikšić i institucije koje učestvuju u sprovođenju, finansiranju i monitoringu mjera.

Tabela 4. Kratka informacija za donosioce odluka

Pitanje	Preporučeni odgovor
Koji problem treba riješiti?	Lokalizovana prekoračenja buke drumskog saobraćaja, posebno noćne buke i osjetljivog objekta Dječiji vrtić Leptir.
Koji scenario je cilj?	S4 kao ciljni kombinovani scenario: 5,097 km kombinovane mjere na 29 AP segmenata.
Šta se može pokrenuti odmah?	Saobraćajno-tehnička provjera brzinskih režima, priprema signalizacije, evidencija rezidualnih objekata i plan monitoringa.
Kada ima smisla tihi asfalt?	Najviše kada se ugradi u program održavanja ili rehabilitacije kolovoza, kao inkrementalni akustički zahtjev.
Šta ostaje nakon S4?	3 objekta sa formalnim prekoračenjem; samo jedan ima evidentirane stanovnike u modelu.
Koji su sljedeći koraci?	Javna rasprava, finalizacija AP, potvrda faznosti sa upravljačem puta, S5 provjera za Dječiji vrtić Leptir i monitoring.

1. Uvod

Uvod objašnjava predmet, cilj, pravni osnov i stručnu podlogu dokumenta. Time se jasno razdvaja bazna Strateška karta buke od mjera koje se razrađuju u Akcionom planu.

1.1. Predmet Akcionog plana

Predmet ovog Akcionog plana je upravljanje bukom u životnoj sredini za magistralni put M-3, dionica Nikšić - Cerovo. Plan se odnosi na buku drumskog saobraćaja na linijskom izvoru koji je obuhvaćen Strateškom kartom buke i dopunskim CadnaA scenarijima S1, S3 i S4.

1.2. Cilj izrade Akcionog plana

Cilj AP je da se na osnovu SKB i modelovanih scenarija definišu realne, fazne i provjerljive mjere za smanjenje izloženosti stanovništva buci. Plan posebno naglašava Lnight jer noćni indikator ima najveći značaj za san, oporavak i kvalitet stanovanja.

1.3. Pravni i planski osnov

Pravni okvir je prikazan radi povezivanja ovog dokumenta sa nacionalnim propisima, lokalnim akustičkim zonama i evropskim pravilima strateškog upravljanja bukom.

Tabela 5. Pravni i planski osnov

Akt / propis	Relevantnost za AP
Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini	Uređuje sistem zaštite od buke, obavezu izrade strateških karata buke i akcionih planova.
Pravilnik o načinu izrade i bližem sadržaju strateške karte buke	Definiše sadržaj strateškog kartiranja i obavezne pokazatelje izloženosti.
Pravilnik o graničnim vrijednostima buke i akustičkim zonama	Definiše indikatore, granične vrijednosti i akustičke zone.
Pravilnik o metodama izračunavanja i mjerenja buke	Definiše metodološki okvir za proračun i mjerenje buke, uključujući CNOSSOS-EU pristup.
Rješenje o utvrđivanju akustičnih zona na teritoriji opštine Nikšić	Koristi se za tumačenje prekoračenja na predmetnoj dionici.
Direktiva 2002/49/EC	Evropski okvir za strateško kartiranje, akcione planove, javnu raspravu i izvještavanje.

1.4. Stručna podloga za izradu Akcionog plana

Stručnu podlogu čine Strateška karta buke za M-3 Nikšić - Cerovo, zaključani S0/SKB model, CadnaA proračuni S1, S3 i S4, univerzalna segmentacija od 67 AP segmenata, building evaluation tabele, tabele izloženosti stanovništva, tabele tihih fasada, GPKG/CSV registri i PDF karte u razmjeri 1:25000.

1.5. Period važenja

Plan se donosi za period od pet godina od dana usvajanja. Revidira se ranije ako dođe do značajne promjene saobraćajnog opterećenja, režima brzine, rekonstrukcije puta, akustičkog zoniranja, namjene prostora ili nakon realizacije mjera koje mijenjaju akustičko stanje.

2. Opis predmetne dionice glavnog puta

Ovo poglavlje daje prostorni i saobraćajni kontekst dionice. Razumijevanje položaja puta, naseljenih zona i saobraćajnog opterećenja potrebno je za tumačenje rezultata modela i za izbor mjera.

2.1. Položaj i funkcija magistralnog puta M-3

Dionica M-3 Nikšić - Cerovo u cjelosti se nalazi na teritoriji opštine Nikšić. Trasa počinje u zoni Budoša i završava se u području Cerova. Saobraćajno povezuje gradsko područje Nikšića sa naseljima i sadržajima duž južnog izlaznog pravca, uz nastavak prema Danilovgradu, Podgorici i ostalim djelovima centralne Crne Gore.

2.2. Obuhvat dionice i akustički izvori

U narednoj tabeli izdvojeni su osnovni prostorni elementi koji definišu obuhvat modela i dominantni akustički izvor.

Tabela 6. Obuhvat dionice i akustički izvori

Element	Vrijednost / opis
Oznaka i naziv puta	M-3 Nikšić - Cerovo
Dužina dionice prema SKB	12,88 km
Početak dionice WGS84	42,78385511 N; 18,92837374 E
Kraj dionice WGS84	42,67849232 N; 18,97366312 E
Koordinatni sistem modela	EPSG:31276 - MGI/Balkans zone 6
Dominantan izvor buke	Drumski saobraćaj na magistralnom putu M-3
Broj SKB segmenata saobraćajnice	53 segmenta
Univerzalna AP segmentacija	67 segmenata za S0/S1/S3/S4 poređenje

2.3. Naseljena područja i osjetljivi sadržaji

Dionica prolazi kroz područja Nikšića, Straševine, Studence, Bogetića, Cerova, Grebica, Stubičkog Kraja i drugih lokalnih cjelina duž koridora. Najveći dio stanovništva u obuhvatu modela vezan je za Nikšić i Straševinu. U modelu je evidentirano 2.705 objekata i procijenjenih 5.154,20 stanovnika u širem obuhvatu.

Tabela 7. Osjetljivi objekti i sadržaji evidentirani u SKB

Osjetljivi objekat / lokalitet	S0 nalaz	Tretman u AP
Dječiji vrtić "Zvezdica"	Nivoi ispod graničnih vrijednosti zone PZ	Zadržati u evidenciji; bez posebne mjere u AP.
JZU Opšta bolnica Nikšić	Nivoi ispod graničnih vrijednosti zone PZ	Zadržati u evidenciji zbog zdravstvene namjene.
Dječiji vrtić "Pčelica"	Nivoi ispod graničnih vrijednosti zone PZ	Bez posebne mjere u AP.
OŠ "Jagoš Kontić"	Nivoi ispod graničnih vrijednosti zone PZ	Zadržati u evidenciji zbog obrazovne namjene.
Groblje u Straševini	Lnight neposredno ispod noćne granične vrijednosti	Monitoring i evidencija u narednom ciklusu.
Dječiji vrtić "Leptir"	S0 prekoračenja Lday, Levening i Lnight	Poseban prioritet za S4 i lokalnu S5 provjeru.

2.4. Osnovni saobraćajni podaci

Saobraćajni podaci su osnov za emisiju buke u modelu. Zato se u tabeli prikazuju protoci, struktura vozila i referentni parametri koji su korišćeni u S0/SKB i scenarijskim proračunima.

Tabela 8. Osnovni saobraćajni podaci

Parametar	Vrijednost / opis
Relevantna godina saobraćaja u modelu	2025. godina
Brojačko mjesto	0049-M3 Budoš
Ukupan godišnji promet	4.640.100 vozila/god.
Prosječni godišnji dnevni saobraćaj (PGDS)	12.712,60 vozila/dan
Raspodjela po periodima	70% dan, 20% veče, 10% noć
Protok - dan	741,57 vozila/h
Protok - veče	635,63 vozila/h
Protok - noć	158,91 vozila/h
Udio teških vozila 2+3	8,69%
Udio motocikala 4a+4b	0,95%
Referentni kolovoz	CNS_01 u S0/S1; CNS_15 ili akustički ekvivalent na ciljanim S3/S4 segmentima

2.5. Drugi izvori buke u koridoru

Dominantan modelovani izvor je drumski saobraćaj na magistralnom putu M-3. Lokalno mogu postojati i drugi izvori, kao što su lokalni putevi, priključci, privredne i komunalne aktivnosti, ali oni nijesu predmet ovog strateškog modela. Takve okolnosti treba evidentirati kroz javnu raspravu i monitoring.

3. Propisane granične vrijednosti i akustičke zone

Akustičke zone određuju koje granične vrijednosti važe za pojedine prostore. Isti nivo buke može imati različito formalno značenje u mješovitoj zoni, zoni povišenog režima zaštite ili zoni jakog uticaja buke saobraćaja.

Tabela 9. Akustičke zone I granične vrijednosti

Oznaka / zona	Lday dB(A)	Levening dB(A)	Ln timer dB(A)
TP – tiha zona u prirodi	35	35	30
TA – tiho područje u aglomeraciji	40	40	35
PZ – zona povišenog režima zaštite	50	50	40
S – stambena zona	55	55	45
M – mješovita zona	60	60	50
UB – zona jakog uticaja buke saobraćaja	60	60	55
I – industrijska zona	60	60	55

Formalno prekoračenje računa se poređenjem modelovanog nivoa buke sa graničnom vrijednošću akustičke zone za konkretan indikator. Prioritet za mjere ne određuje samo maksimalno prekoračenje u dB(A), već kombinacija prekoračenja, prisustva stanovnika, namjene zone, grupisanosti objekata I izvodljivosti mjere.

4. Rezime rezultata Strateške karte buke I scenarija

Rezime prikazuje kako se stanje mijenja od baznog S0/SKB prema scenarijima S1, S3 I S4. Fokus nije samo na najvišem nivou buke, već na broju izloženih stanovnika, formalnim prekoračenjima I preostalim rezidualnim objektima.

4.1. Metodologija I softver

Metodologija I softver prikazani su radi sljedljivosti rezultata I kontrole da su svi scenariji upoređivani na istoj proračunskoj osnovi.

Tabela 10. Pregled metodologije I softvera

Element	Vrijednost / opis
Softver	CadnaA Version 2026 MR
Licenca	L44143
Metod proračuna	CNOSSOS-EU 2015/996
Indikatori	Lday, Levening, Ln timer I Lden
Grid proračuna	10 x 10 m; visina 4 m iznad tla
Fasadni proračun	Da; visina fasadnih tačaka 4 m iznad tla
Model stanovništva	Raspodjela po građevinskim objektima, preko atributa EINW
Meteorološki scenario	Relevantna/prosječna 2025. Godina; T=13 °C, RH=72%, v=1 m/s
Kontrolni princip	S0/S1/S3/S4 porede se na istoj osnovi I univerzalnoj segmentaciji

4.2. Scenarijska matrica

Scenarijska matrica sažima šta se u kojem proračunu mijenja. Ona je ključna za pravilno razumijevanje razlike između mjere brzine, mjere tihog asfalta I njihovog kombinovanja.

Tabela 11. Scenarijska matrica

Scenario	Brzina	Kolovoz	Svrha u AP
S0	S0/SKB brzine	CNS_01	Polazno stanje iz Strateške karte buke.
S1	Smanjenje brzine na kritičnim segmentima	CNS_01	Efekat samo brzinske mjere.
S3	S0/SKB brzine	CNS_15 ili akustički ekvivalent na rezidualnim S1 potezima	Efekat samo tihog asfalta.
S4	Smanjenje brzine na preostalim problematičnim segmentima	CNS_15 ili akustički ekvivalent na istim segmentima	Ciljani kombinovani scenario I preporučeni paket mjera.
S5	Po potrebi lokalno	Po potrebi lokalno	Dopunske lokalne provjere za objekte koji ostaju rezidualni nakon S4.

4.3. S0/SKB – polazno stanje

S0/SKB je polazno stanje I referenca za sve kasnije efekte. Naredna tabela zato daje osnovne pokazatelje iz kojih se izvodi potreba za mjerama.

Tabela 12. Ključni pokazatelji S0/SKB

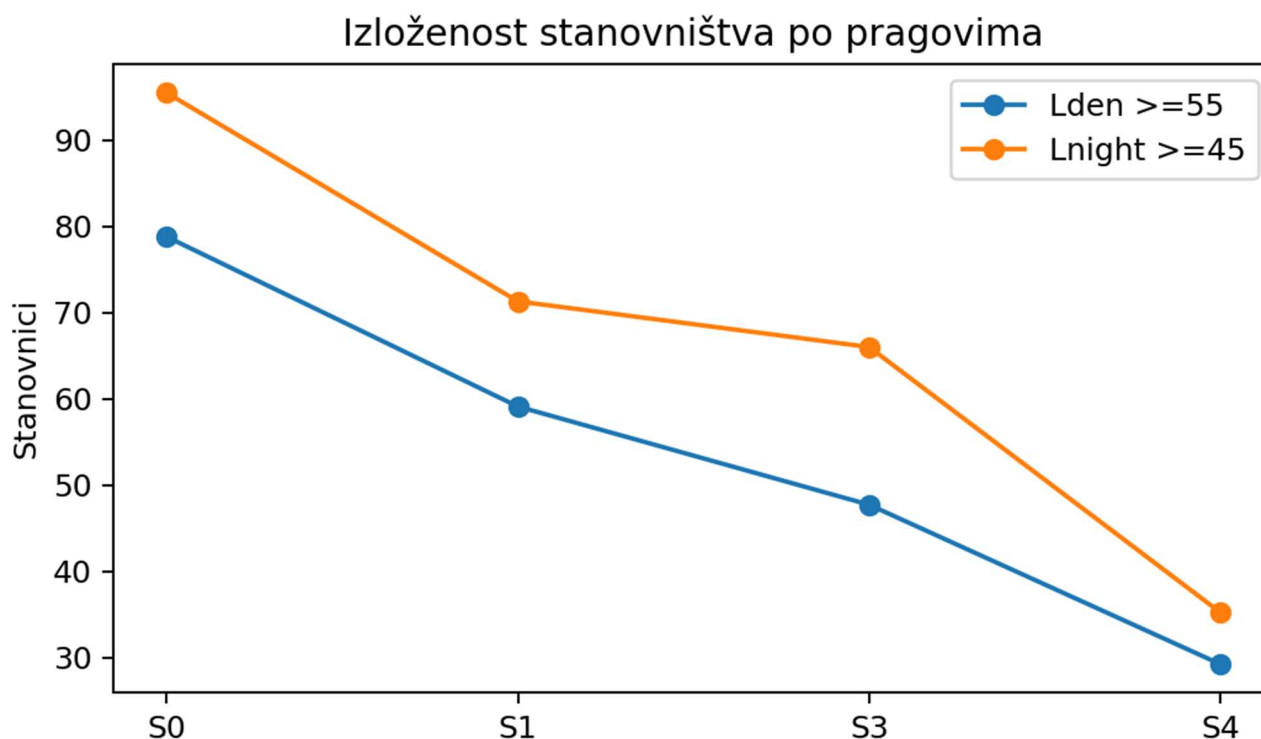
Pokazatelj	Vrijednost / nalaz	Tumačenje za AP
Dužina dionice	12,88 km	Cjelina za koju se izrađuje SKB I AP.
Objekti u širem modelu	2.705	Ukupan fond objekata evidentiran u GIS modelu.
Stanovništvo u širem modelu	5.154,20 stanovnika	Osnov za procjenu izloženosti po objektima I fasadama.
Analizirani objekti sa GIS zonom	1.738 objekata	Osnova za formalno poređenje sa graničnim vrijednostima.
Broj SKB segmenata	53	Polazna putna segmentacija iz SKB.
Univerzalni AP segmenti	67	Osnova za poređenje scenarija I stacionaža.
S0 stanovništvo Lden ≥ 55 dB(A)	78,8	Indikator ukupne izloženosti za javnu raspravu.
S0 stanovništvo Lnight ≥ 45 dB(A)	95,5	Noćni indikator je ključan za mjere.
S0 formalna prekoračenja Lnight	22 objekta; 33,1 stanovnika	Najizraženiji formalni problem je u noćnom periodu.

4.4. Izloženost stanovništva po scenarijima

Uporedna izloženost stanovništva po pragovima omogućava da se efekti mjera sagledaju iz perspektive javnog interesa, a ne samo iz perspektive promjene boje na karti.

Tabela 13. Izloženost stanovništva po scenarijima – pragovi za javnu raspravu

Pokazatelj	S0	S1	S3	S4	S4 – S0
Lday ≥ 55 dB(A)	53,6	33,8	29,9	12,1	-41,5
Levening ≥ 55 dB(A)	40,6	28,8	23,8	9,2	-31,4
Lnight ≥ 45 dB(A)	95,5	71,3	66,0	35,2	-60,3
Lnight ≥ 50 dB(A)	32,8	20,2	15,3	3,3	-29,5
Lden ≥ 55 dB(A)	78,8	59,1	47,7	29,2	-49,6
Lden ≥ 60 dB(A)	28,7	13,8	10,5	1,7	-27,0
Lden ≥ 65 dB(A)	2,4	0,2	0,0	0,0	-2,4

Slika 2. Smanjenje izloženosti stanovništva po pragovima Lden I Lnight


4.5. Formalna prekoračenja po scenarijima

Formalna prekoračenja prikazuju se odvojeno od opšte izloženosti, jer zavise od akustičke zone I propisane granične vrijednosti za konkretan indikator.

Tabela 14. Formalna prekoračenja po scenarijima - jedinstveni objekti i indikatori

Pokazatelj	S0	S1	S3	S4	S4 - S0
Jedinstveni objekti sa bilo kojim formalnim prekoračenjem	29	15	11	3	-26
Objekti sa prekoračenjem i stanovnicima	13	8	4	1	-12
Stanovnici u objektima sa prekoračenjem	34,5	22,0	9,4	1,9	-32,6
Objekti Lday prekoračenje	18	9	9	3	-15
Objekti Levening prekoračenje	14	5	7	1	-13
Objekti Lnight prekoračenje	22	9	5	1	-21
Maksimalno formalno prekoračenje dB	8,4	6,0	5,2	3,4	-5,0

Napomena: formalna prekoračenja za S1, S3 i S4 izračunata su primjenom istih GIS akustičkih zona i istih graničnih vrijednosti koje su korišćene u SKB analizi. Zbog toga se rezultati razlikuju od sirovog CadnaA Land Use tumačenja i služe kao konzistentna osnova AP.

4.6. Poseban tretman Dječijeg vrtića Leptir

Dječiji vrtić "Leptir" je najvažniji osjetljivi rezidualni objekat u ovom AP. U S0 je imao prekoračenja za Lday, Levening i Lnight u zoni povišenog režima zaštite. S4 ga značajno poboljšava, ali u modelu ostaje noćno prekoračenje i vrlo malo dnevno prekoračenje. Zbog predškolske namjene, ovaj objekat treba tretirati kao prioritet za S5 lokalnu provjeru.

Tabela 15. Dječiji vrtić "Leptir" - efekat scenarija

Scenario	Lday	Levening	Lnight	Lden	Formalni nalaz
S0	55,2	54,4	48,4	57,3	max prek. 8,4 dB
S1	52,7	52,0	46,0	54,9	max prek. 6,0 dB
S3	51,9	51,2	45,2	54,1	max prek. 5,2 dB
S4	50,1	49,4	43,4	52,3	max prek. 3,4 dB

4.7. Grafički prilozi i karte 1:25000

U dokument su ugrađene karte baznog stanja S0/SKB i scenarija S1, S3 i S4 za indikatore Lden i Lnight. Karte su date kao kartografski prilozi K-01 do K-08 u Prilogu 5.

5. Identifikacija problema koje treba poboljšati

Ovo poglavlje prevodi numeričke rezultate u operative prioritete. Prioritet ne zavisi samo od najvećeg dB(A), već od kombinacije prekoračenja, stanovništva, osjetljivosti namjene i izvodljivosti mjera.

5.1. Osnov za identifikaciju problema

Problemi su identifikovani kombinovanjem rezultata SKB, scenarija S1, S3 i S4, akustičkih zona, podataka o stanovništvu, stacionaža i univerzalne segmentacije. Prednost imaju lokacije gdje postoji formalno prekoračenje i stanovništvo, naročito u noćnom indikatoru i kod osjetljivih objekata.

5.2. Opšta ocjena stanja

Buka je najizraženija uz kolovoz i kod objekata u neposrednom kontaktu sa trasom. S1 potvrđuje da režimska mjera brzine ima mjerljiv efekat, S3 potvrđuje efekat tihog asfalta bez promjene brzine, a S4 daje najbolji rezultat od modelovanih varijanti. Poslije S4 ostaje vrlo ograničena rezidualna osnova za S5.

5.3. Prioritetna područja za djelovanje

Prioritetna područja formirana su na osnovu scenarijskih rezultata, prisustva stanovnika i mogućnosti sprovođenja mjera na izvoru ili lokalnih S5 provjera.

Tabela 16. Prioritetna područja za djelovanje

Prioritet	Područje / zona	Osnov za prioritet	Predloženi pristup
P1	Dječiji vrtić "Leptir", približno km 3+543	Osjetljiva predškolska namjena i preostalo noćno prekoračenje nakon S4	S4 + S5 lokalna provjera, uključujući fasade, raspored prostorija i lokalne zaštitne mjere.
P2	Kontaktne zone sa S4 kombinovanim segmentima km 2+547 - km 4+919	Najveći kontinuirani paket S4 mjera i više ranijih reziduala	Sprovesti S4 kroz fazno održavanje i kontrolu brzina.
P3	Potezi km 5+553 - km 7+523 i km 9+137 - km 12+498	Preostali problematični S4 segmenti i smanjenje viših Lden/Lnight opsega	Ugradnja tihog asfalta i režim brzine kroz plan održavanja.
P4	Objekti bez stanovnika ili rubni slučajevi zoniranja	Formalno prekoračenje bez evidentiranih stanovnika	Monitoring, provjera namjene i ažuriranje registra.

5.4. Preostali rezidualni objekti nakon S4

Rezidualni objekti nakon S4 predstavljaju polaznu listu za lokalnu provjeru. Njihovo postojanje ne umanjuje efekte S4, već pokazuje gdje su potrebne dopunske, ciljane mjere.

Tabela 17. S4 rezidualni objekti - izvod za S5 provjeru

ID	Naziv / opis	Zona	Stacionaža	Stan.	Lday	Le	Lnight	Lden	Max prek.
275	Dječiji vrtić "Leptir"	PZ	3+543	1,9	50,1	49,4	43,4	52,3	3,4
2410	Objekat bez evidentiranih stanovnika	UB	0+457	0,0	61,6	60,9	54,9	63,8	1,6
1563	Objekat bez evidentiranih stanovnika	UB	7+202	0,0	60,1	59,4	53,4	62,3	0,1

Tabela je izvod iz S4 rezidualnog registra. Stacionaže su procijenjene najbližim položajem objekta na univerzalnoj AP segmentaciji i služe za javnu raspravu i početnu S5 provjeru; mjerodavna je geometrija i objektni ID iz pratećih GPKG/XLSX registara.

6. Postojeće i planirane mjere zaštite od buke

Postojeće i planirane mjere razmatraju se odvojeno da bi bilo jasno šta je zatečeno stanje, a šta se predlaže kao obaveza ili preporuka ovog Akcionog plana.

6.1. Postojeće mjere

U dostavljenim podlogama nijesu evidentirane kontinuirane linijske mjere zaštite od buke, kao što su zvučne barijere duž dionice. S0 zato predstavlja stanje bez posebnih sistemskih mjera zaštite od buke na izvoru, putu prostiranja ili prijemniku.

6.2. Planirane mjere ili projekti relevantni za buku

Za tihi kolovozni zastor preporučuje se vezivanje za redovno ili investiciono održavanje, presvlačenje ili rehabilitaciju. AP ne tretira tihi asfalt kao hitnu samostalnu rekonstrukciju cijele dionice, već kao ciljanu tehničku mjeru na S4 potezima, uz jasnu evidenciju punog i inkrementalnog troška.

6.3. Ograničenja postojećeg stanja

U nastavku su navedena glavna ograničenja koja utiču na izbor mjera i na realnost njihove primjene na predmetnoj dionici.

- Pojedini objekti su veoma blizu kolovoza, što ograničava mogućnost kontinuiranih barijera.
- Dionica ima važnu saobraćajnu funkciju, pa smanjenje brzine mora proći saobraćajno-tehničku provjeru.
- Dugi otvoreni potezi nijesu prioritet ako ne štite značajan broj stanovnika.
- Mjere na prijemniku poboljšavaju unutrašnji komfor, ali ne smanjuju spoljašnju buku u životnoj sredini.
- Promjene akustičkog zoniranja ili nove izgradnje mogu promijeniti formalnu ocjenu prekoračenja i zahtijevati reviziju.

7. Mjere koje se planiraju Akcionim planom

Ovo poglavlje definiše mjere koje se planiraju Akcionim planom. Mjere su grupisane prema mjestu djelovanja: na izvoru buke, na putu prostiranja, na prijemniku i kroz organizacione i planske aktivnosti.

7.1. Opšti pristup izboru mjera

Mjere se biraju fazno. Prvo se provjeravaju mjere na izvoru buke, jer djeluju na veći broj objekata. Tek nakon toga se za preostale objekte razmatraju lokalne mjere na putu prostiranja ili na prijemniku.

7.2. Mjere na izvoru buke

Mjere na izvoru imaju prednost jer smanjuju emisiju prije širenja buke prema objektima. Za ovu dionicu analizirane su dvije osnovne mjere: smanjenje brzine i tihi asfalt, samostalno i u kombinaciji.

7.2.1. S1 - smanjenje brzine

S1 je modelovan kao promjena brzine na kritičnim segmentima, bez promjene kolovoza. Aktivno je 13 univerzalnih segmenata, ukupne efektivne dužine 2,198 km.

Tabela 18. S1 potezi smanjenja brzine

S1	Stacionaža	Dužina m	Promjena brzine	Broj AP segmenata
BRZ_01	km 0+362 - km 0+552	190,2	40/40 -> 30/30 km/h	1
BRZ_02	km 3+137 - km 4+864	1.727,3	60/60 -> 40/40 km/h	9
BRZ_03	km 5+964 - km 6+123	159,2	60/60 -> 40/40 km/h	1
BRZ_04	km 7+175 - km 7+234	59,3	60/60 -> 40/40 km/h	1
BRZ_05	km 7+234 - km 7+297	62,5	80/80 -> 60/60 km/h	1
UKUPNO		2.198,4		13

7.2.2. S3 - samostalni tihi asfalt uz S0 brzine

S3 je modelovan radi odvajanja efekta tihog asfalta od efekta brzine. U S3 se zadržavaju S0/SKB brzine, a na rezidualnim potezima iz S1 analize primjenjuje se CNS_15 ili akustički ekvivalent.

Tabela 19. S3 potezi tihog asfalta

S3	Stacionaža	Dužina m	Broj AP segmenata	Brzina u S3	Kolovoz
ASF_01	km 0+290 - km 0+622	331,9	4	40/40 km/h	CNS_15
ASF_02	km 3+058 - km 4+469	1.411,2	8	60/60 km/h	CNS_15
ASF_03	km 7+175 - km 7+234	59,3	1	60/60 km/h	CNS_15
ASF_04	km 7+234 - km 7+345	110,0	2	80/80 km/h	CNS_15
UKUPNO		1.912,4	15		

7.2.3. S4 - preporučeni ciljani kombinovani scenario

S4 je završni modelovani scenario za AP. Na preostalim problematičnim segmentima poslije S1 i S3 istovremeno se primjenjuju smanjenje brzine i tihi asfalt. S4 nije neselektivna kombinacija svega svuda, već ciljani paket mjera na univerzalnoj segmentaciji.

Tabela 20. S4 potezi kombinovanih mjera

S4	Stacionaža	Dužina m	Broj AP segmenata	Brzina S0 -> S4	Kolovoz S4
KOM_01	km 1+024 - km 1+370	346,5	1	40/40 -> 30/30 km/h	CNS_15
KOM_02	km 2+547 - km 2+782	234,2	2	50/50 -> 40/40 km/h	CNS_15
KOM_03	km 2+782 - km 4+919	2.137,6	14	60/60 -> 40/40 km/h	CNS_15
KOM_04	km 5+553 - km 6+123	570,5	4	60/60 -> 40/40 km/h	CNS_15
KOM_05	km 7+175 - km 7+234	59,3	1	60/60 -> 40/40 km/h	CNS_15
KOM_06	km 7+234 - km 7+523	288,9	3	80/80 -> 60/60 km/h	CNS_15
KOM_07	km 9+137 - km 9+573	436,8	1	80/80 -> 60/60 km/h	CNS_15
KOM_08	km 10+816 - km 11+316	499,6	2	80/80 -> 60/60 km/h	CNS_15
KOM_09	km 11+974 - km 12+498	523,4	1	80/80 -> 60/60 km/h	CNS_15
UKUPNO		5.096,7	29		

7.3. Mjere na putu prostiranja buke

Zvučne barijere, parapeti ili nasipi ne predlažu se kao opšta mjera duž trase. Mogu se razmatrati samo lokalno u okviru S5, gdje postoji kontinuitet objekata, prostor za zaštitni element, riješeni pristupi, bezbjednosna prihvatljivost i pozitivan odnos troška i koristi.

7.4. Mjere na prijemniku

Fasadna zvučna izolacija, zamjena prozora i vrata i akustička ventilacija mogu biti opravdani za preostale rezidualne objekte. Te mjere ne smanjuju spoljašnji nivo buke, ali mogu smanjiti unutrašnju izloženost u spavaćim prostorijama i drugim osjetljivim prostorima.

7.5. Planske, organizacione i institucionalne mjere

Organizacione i planske mjere ne daju uvijek neposredan akustički efekat, ali su važne za sprovođenje, kontrolu, prostorno planiranje i sprječavanje novih konflikata.

- Uključiti rezultate SKB i AP u prostorno-plansku dokumentaciju i uslove za novu izgradnju.
- Izbjegavati nove osjetljive sadržaje neposredno uz magistralni put bez akustičke provjere.
- U budućim projektima rehabilitacije puta obavezno provjeriti mogućnost tišeg habajućeg sloja.
- Uspostaviti evidenciju sprovedenih mjera, troškova, pritužbi i rezultata monitoringa.
- Uskladiti aktivnosti Ministarstva, upravljača puta, Opštine Nikšić i nadležnih organa za zaštitu životne sredine.

8. Program mjera za period od pet godina

Program mjera prevodi preporučeni scenario u aktivnosti koje se mogu pratiti u periodu važenja AP. Rokovi su postavljeni fazno, uz razdvajanje pripremnih, investicionih i kontrolnih aktivnosti.

8.1. Kratkoročne mjere (0-12 mjeseci)

Kratkoročne mjere usmjerene su na javnu raspravu, saobraćajno-tehničku provjeru, pripremu signalizacije i stvaranje uslova za kasniju realizaciju investicionih mjera.

Tabela 21. Kratkoročne mjere

Oznaka	Mjera	Područje	Nosilac	Rok	Efekat
K-1	Sprovođenje javne rasprave i finalizacija AP	cijela dionica	MJR / obrađivač	0-6 mj.	formalna osnova za sprovođenje
K-2	Saobraćajno-tehnička provjera S1/S4 brzina	S1/S4 segmenti	upravljac puta / organ za saobraćaj	0-12 mj.	potvrda izvodljivosti režima brzine
K-3	Priprema signalizacije i kontrole brzina	S4 brzinski segmenti	upravljac puta / policija	0-12 mj.	uslovi za realni efekat brzinske mjere
K-4	Usklađivanje tihog asfalta sa planom održavanja	S4 asfaltni potezi	upravljac puta	0-12 mj.	priprema realizacije tihog asfalta
K-5	S5 lokalna provjera za Dječiji vrtić "Leptir"	km 3+543	MJR / Opština Nikšić / korisnik objekta	0-12 mj.	zaštita osjetljivog objekta

8.2. Srednjoročne i dugoročne mjere

Srednjoročne i dugoročne mjere povezuju AP sa ciklusima održavanja i rehabilitacije puta, jer se tihi asfalt najracionalnije realizuje kada se kolovoz svakako obnavlja.

Tabela 22. Srednjoročne i dugoročne mjere

Oznaka	Mjera	Područje	Rok	Efekat
S-1	Sprovođenje potvrđenog režima brzina	S4 brzinski segmenti	1-3 godine	smanjenje emisije buke na izvoru
S-2	Realizacija tihog asfalta ili akustičkog ekvivalenta	5,097 km S4 poteza	1-5 godina	dodatno smanjenje emisije buke na izvoru
S-3	S5 lokalne provjere i projektovanje lokalnih mjera	preostali objekti nakon S4	2-5 godina	odabir barijera ili mjera na prijemniku

Oznaka	Mjera	Područje	Rok	Efekat
D-1	Integriranje zaštite od buke u buduće rekonstrukcije M-3	cijela dionica	kontinuirano	dugoročna prevencija konflikta
D-2	Plansko ograničenje nove osjetljive izgradnje uz koridor	uticajni pojas puta	kontinuirano	sprječavanje novih problema
D-3	Revizija SKB/AP	cijela dionica	najkasnije 5 godina	ažuriranje prema novim podacima

9. Analiza varijanti i izbor prioritarnih mjera

Analiza varijanti objašnjava zašto je odabran ciljani, a ne neselektivni pristup. Scenariji se porede kroz efekat na stanovništvo, trošak, rok realizacije i mogućnost sprovođenja.

9.1. Logika poređenja S0-S1-S3-S4-S5

Logika poređenja omogućava da se odluka donosi postupno. Najprije se vidi šta se dešava bez mjera, zatim šta daje najjednostavnija mjera, potom koliko doprinosi tihi asfalt, a na kraju gdje je potrebna kombinacija ili lokalna zaštita.

Tabela 23. Kvalitativna ocjena scenarija

Scenario	Efekat	Trošak	Rok	Ukupna ocjena
S1	Umjeren do značajan	Nizak	Kratak	Prva provjerljiva mjera; efekat zavisi od sprovođenja i kontrole brzina.
S3	Značajan na rezidualnim potezima	Srednji-visok	Srednji	Koristan kao samostalna provjera i dokaz efekta kolovoza; kao investicija samo zbog buke traži oprez.
S4	Najbolji ukupni efekat u poređenju S0/S1/S3/S4	Srednji-visok; povoljniji ako je inkrementalan	Fazno	Preporučeni ciljani scenario AP.
S5	Lokalni efekat	Varijabilan	Srednji	Samo za objekte koji ostaju rezidualni nakon S4 i nakon terenske provjere.

9.2. Saobraćajni efekat brzinskih mjera

Proračun teoretskog prolaska po modelovanim AP segmentima daje S0 prolazak oko 11,2 min, S1 oko 12,3 min, a S4 oko 13,3 min. Razlika S4 u odnosu na S0 iznosi oko 124 sekundi na modelovanim segmentima. Vrijednost ne uključuje spojnice kroz prekide korišćene samo za kontinuitet stacionaže, ali dovoljno pokazuje red veličine saobraćajnog efekta.

U stvarnim uslovima vozači u kontaktnim stambenim zonama rijetko voze punom dozvoljenom brzinom, pa je stvarna razlika u trajanju putovanja često manja od teoretske. Zato predloženi S4 paket mjera ne narušava osnovnu saobraćajnu funkciju dionice, ali mora biti provjeren sa aspekta bezbjednosti i režima saobraćaja.

10. Okvirna procjena troškova, društveni trošak i povrat investicije

Troškovni dio prikazuje orijentacionu finansijsku sliku mjera i društveni trošak nepreduzimanja. Procjene su planske i služe za rangiranje mjera, a ne kao predmjer i predračun radova.

10.1. Okvirna procjena troškova

Okvirna procjena troškova zasnovana je na obuhvatu mjera i na razlikovanju režimskih, kolovoznih, lokalnih i monitoring aktivnosti.

Tabela 24. Indikativni troškovni okvir

Mjera	Obuhvat	Troškovni pristup	Orijentacioni raspon
S1/S4 brzine	5,097 km u S4	signalizacija, saobraćajno-tehnička provjera i kontrola	10.000 - 40.000 EUR
Tihi asfalt	5,097 km; oko 35.932 m ²	puni trošak presvlačenja	0,92 - 1,98 mil. EUR
Tihi asfalt	5,097 km; oko 35.932 m ²	inkrementalni trošak uz planiranu obnovu	0,29 - 0,72 mil. EUR
S5 lokalne mjere	1 prioritarni objekat sa stanovnicima nakon S4	po lokaciji nakon terenskog pregleda	odrediti naknadno
Monitoring	reprezentativne lokacije	mjerjenja i kontrolni proračuni	10.000 - 25.000 EUR po ciklusu

10.2. Puni i inkrementalni trošak

Kod tihog asfalta je ključno razdvojiti puni trošak radova od inkrementalnog troška izbora tišeg habajućeg sloja ako se presvlačenje ili rehabilitacija ionako planira. Puni trošak se može pripisati AP samo ako se radovi izvode isključivo zbog buke. Inkrementalni trošak je metodološki prikladniji kada upravljač puta već planira obnovu kolovoza.

10.3. Metodologija procjene društvenog troška buke

Društveni trošak buke ne predstavlja direktnu budžetsku uštedu niti medicinsko vještačenje za pojedinačne građane. To je planski pokazatelj koji pomaže da se vidi da buka ima ekonomsku posljedicu: smetnje sna, uznemirenost, smanjen kvalitet života, pritužbe i povezani zdravstveni rizici. Zbog nepostojanja nacionalnih monetarnih koeficijenata za Crnu Goru, korišćen je konzervativni Lden pristup po opsezima iznad 55 dB(A), kao indikativni transferni planski raspon.

Tabela 25. Društveni trošak buke po scenarijima

Scenario	Lden 55-60	Lden 60-65	Lden >=65	Donji EUR/god	Srednji EUR/god	Gornji EUR/god
S0	50,1	26,3	2,4	8.792	13.188	17.584
S1	45,3	13,6	0,2	5.848	8.772	11.696
S3	37,2	10,5	0,0	4.656	6.984	9.312
S4	27,5	1,7	0,0	2.472	3.708	4.944

Slika 3. Indikativni društveni trošak buke po scenarijima



10.4. Trošak nepreduzimanja mjera i društveni rok povrata

Ako se ništa ne preduzima, srednji indikativni društveni trošak po Lden pristupu ostaje oko 13.188 EUR/god. S4 ga smanjuje na oko 3.708 EUR/god, odnosno indikativna godišnja društvena korist iznosi oko 9.480 EUR/god. Petogodišnji ekvivalent srednje koristi iznosi oko 47.400 EUR.

Kada bi se S4 tretirao kao samostalna puna investicija samo zbog buke, društveni rok povrata bio bi dug. Kada se tihi asfalt veže za planirano održavanje, investiciono presvlačenje ili rehabilitaciju, relevantan je inkrementalni trošak od približno 0,29 - 0,72 mil. EUR, pa je cost-benefit ocjena bitno povoljnija.

10.5. Finansijska faznost

Finansijska faznost prikazuje kako se mjere mogu rasporediti kroz vrijeme, uz prioritet niskotroškovnih pripremnih aktivnosti i inkrementalnog finansiranja tihog asfalta.

Tabela 26. Finansijska faznost sprovođenja

Faza	Finansijski princip	Praktična odluka
0-12 mjeseci	niskotroškovna priprema	potvrditi brzine, signalizaciju, javnu raspravu i monitoring
1-3 godine	sprovođenje režima i priprema radova	uvesti brzine gdje su tehnički potvrđene; u planove održavanja unijeti segmente tihog asfalta
1-5 godina	inkrementalni tihi asfalt	realizovati tihi asfalt kad se dionice presvlače ili rehabilituju
2-5 godina	lokalne S5 provjere	za Dječiji vrtić "Leptir" provjeriti lokalne mjere i eventualne mjere na prijemniku

11. Javna rasprava

Javna rasprava treba da omogući građanima, lokalnoj samoupravi, upravljaču puta i nadležnim institucijama uvid u rezultate SKB, efekte scenarija S1, S3 i S4 i realne mogućnosti sprovođenja mjera. Posebno treba prikupiti podatke o lokalnim okolnostima koje model ne može u potpunosti prikazati: impulsna buka, stanje kolovoza, ubrzavanje, kočenje, noćni teški saobraćaj i lokalni pristupi.

11.1. Predmet javne rasprave

Predmet javne rasprave treba da bude usmjeren na razumijevanje karata, provjeru realnosti mjera i prikupljanje lokalnih informacija koje model ne može potpuno obuhvatiti.

- rezultati SKB i karte S0 Lden i Lnight;
- efekti S1 smanjenja brzine i uslovi za kontrolu brzine;
- efekti S3 tihog asfalta uz S0 brzine;
- efekti S4 kao preporučenog kombinovanog scenarija;
- poseban tretman Dječijeg vrtića "Leptir";
- rezidualni objekti i mogućnost lokalnog S5 pristupa;
- fazni troškovni pristup, posebno razlika punog i inkrementalnog troška tihog asfalta;
- lokacije na kojima građani opažaju naročite noćne smetnje, impulsnu buku, kočenje, ubrzavanje ili loše stanje kolovoza.

11.2. Suštinska pitanja za javnu raspravu

Pitanja u nastavku mogu se koristiti kao okvir za raspravu sa građanima, institucijama i upravljačem puta.

Tabela 27. Javna rasprava - ključna pitanja

Pitanje	Objašnjenje za učesnike javne rasprave
Šta prikazuju karte buke?	Dugoročni modelovani nivo buke u opsezima od 5 dB(A), a ne trenutno mjerenje u jednom satu.
Zašto je Lnight posebno važan?	Noćni indikator je povezan sa smetnjama sna i strožim graničnim vrijednostima.
Zašto se mjere ne predlažu duž cijelog puta?	Problem nije ravnomjerno raspoređen; prioritet su potezi sa stanovnicima, prekoračenjima i osjetljivim objektima.
Šta znači S1?	Promjena režima brzine na definisanim segmentima, nakon saobraćajno-tehničke provjere.
Šta znači S3?	Tihi asfalt uz zadržavanje S0 brzina, radi provjere efekta kolovoza samostalno.
Šta znači S4?	Kombinacija tihog asfalta i smanjenja brzine na segmentima gdje je to modelom opravdano.
Šta znači S5?	Lokalna provjera za objekte koji ostaju problem i nakon S4.

12. Monitoring, vrednovanje i revizija Akcionog plana

Monitoring je potreban da se provjeri da li se mjere zaista sprovode i da li daju očekivani efekat. Bez praćenja, AP bi ostao planski dokument bez povratne informacije.

Tabela 28. Monitoring pokazatelji

Tema monitoringa	Pokazatelj	Učestalost
Brzine	Usklađenost stvarnih brzina sa S4 režimom	nakon uvođenja i periodično
Kolovoz	Da li je ugrađen tihi asfalt ili akustički ekvivalent na tačnim segmentima	po realizaciji radova

Tema monitoringa	Pokazatelj	Učestalost
Buka	Kontrolni Lday/Levening/Lnight/Lden na reprezentativnim lokacijama	nakon mjera / po pritužbama
Dječiji vrtić Leptir	Posebna provjera fasada, prostorija i lokalnih uslova	prioritetno nakon AP
Rezidualni objekti	Ažurirana lista objekata i stanovnika sa prekoračenjem	nakon S4 i u reviziji AP
Pritužbe građana	Evidencija i prostorno vezivanje primjedbi	kontinuirano
Revizija AP	Ažuriranje nakon značajnih promjena ili isteka perioda	najkasnije za 5 godina

13. Zaključak

Analiza S0, S1, S3 i S4 potvrđuje da je za dionicu M-3 Nikšić - Cerovo najopravdaniji fazni i ciljani pristup. S1 pokazuje efekat smanjenja brzine, S3 pokazuje efekat tihog asfalta bez promjene brzine, a S4 daje najbolji rezultat jer kombinuje mjere tamo gdje je to modelarski opravdano.

S4 smanjuje jedinstveni broj objekata sa formalnim prekoračenjem sa 29 na 3, a broj stanovnika u tim objektima sa 34,5 na 1,9. Broj stanovnika izloženih Lden ≥ 55 dB(A) smanjuje se sa 78,8 na 29,2, a Lnight ≥ 45 dB(A) sa 95,5 na 35,2.

Finansijski zaključak je dvojak. S1/S4 režim brzine je najpovoljnija kratkoročna mjera i treba ga sprovesti nakon saobraćajno-tehničke provjere. S4 je akustički najbolji scenario, ali ga ne treba tretirati kao hitnu punu rekonstrukciju isključivo zbog buke. Njegova racionalnost je najveća kada se tihi asfalt ugradi kroz redovno ili investiciono održavanje, kao inkrementalni trošak u odnosu na standardni habajući sloj. Za Dječiji vrtić "Leptir" treba sprovesti S5 lokalnu provjeru.

14. Prilozi i dokumentaciona osnova

Prilozi čuvaju stručnu i tehničku sljedljivost Akcionog plana. Oni omogućavaju da se rezultati, scenariji, karte i mjere provjere i nakon završetka javne rasprave.

14.1. Dokumentaciona osnova

Dokumentaciona osnova obuhvata tekstualne, prostorne, proračunske i kartografske izvore na kojima se zasniva AP.

- Strateška karta buke za M-3 Nikšić - Cerovo, tekstualni dio, modeli i karte;
- CadnaA modeli i rezultati S1, S3 i S4;
- univerzalna segmentacija S0/S1/S3/S4;
- building evaluation tabele, tabele izloženosti stanovništva i tabele tihih fasada;
- PDF karte S0/SKB Lden/Lnight i scenarijske karte S1, S3 i S4 za Lden/Lnight u razmjeri 1:25000;
- lokalni akt o akustičkim zonama opštine Nikšić i stručne podloge za tumačenje graničnih vrijednosti;
- indikativna kalkulacija društvenog troška i povrata investicije.

14.2. Prilozi za javnu raspravu

Prilozi za javnu raspravu odabrani su tako da učesnicima daju pregled scenarija, mjera, reziduala i kartografskih prikaza bez potrebe za otvaranjem kompletnog radnog modela.

Tabela 29. Prilozi za javnu raspravu

Prilog	Sadržaj	Status
P1	Projektni zadaci i tehnička sljedljivost scenarija	u dokumentu
P2	Uporedna evropska praksa	u dokumentu
P3	Operativni protokol za sprovođenje i monitoring	u dokumentu
P4	Predlog evidencije primjedbi u javnoj raspravi	u dokumentu
P5	Kartografski prilozi S0/SKB, S1, S3 i S4	ugrađeno; karte K-01 do K-08

Prilog 1. Projektni zadaci i tehnička sljedljivost scenarija

Ovaj prilog čuva vezu između mjera, CadnaA modela i rezultata prikazanih u AP. Svrha je da se nakon javne rasprave i tokom sprovođenja može provjeriti šta je tačno mijenjano u svakom scenariju.

Tabela 30. Kontrolna matrica scenarija

Scenario	Brzina	Kolovoz	Kontrolno tumačenje
S0	Bez promjene	CNS_01	Zaključana SKB osnova; polazno stanje za poređenje.
S1	Mijenjaju se samo VPKW/VLKW na S1 segmentima	CNS_01	Provjerava efekat smanjenja brzine, bez izmjene kolovoza.
S3	Zadržavaju se S0/SKB brzine	CNS_15 ili ekvivalent na S3 potezima	Provjerava efekat tihog asfalta samostalno, bez brzinske mjere.
S4	Uvoditi S1/S4 brzine na preostalim problematičnim segmentima	CNS_15 ili ekvivalent na istim segmentima	Ciljani kombinovani scenario i preporučeni paket AP.
S5	Po potrebi lokalno	Po potrebi lokalno	Dopunske lokalne provjere za objekte koji ostaju rezidualni nakon S4.

Tabela 31. Minimalna pravila modelovanja i kontrole

Tema	Pravilo
Geometrija puta	Koristiti univerzalnu segmentaciju od 67 AP segmenata.
Objekti i stanovništvo	Ne mijenjati objekte, namjenu, stanovništvo, visine objekata i fasadne tačke između scenarija.
Saobraćajni tokovi	Ne mijenjati protoke, strukturu vozila i raspodjelu po periodima, osim ako se izrađuje nova SKB ili revizija AP.
Akustičke zone	Ne mijenjati zone u scenarijima; eventualne promjene zoniranja tretirati kao posebnu reviziju.
Izlazi modela	Za svaki scenario izvesti Lden i Lnight karte, izloženost stanovništva, building evaluation i listu rezidualnih objekata.
Kontrola rezultata	Porediti S0/S1/S3/S4 po istim pragovima i po istim univerzalnim segmentima.

Prilog 2. Konkretna uporedna praksa iz država EU

Uporedna praksa nije obavezujući obrazac za Crnu Goru, ali potvrđuje da je predložena logika AP - mjere na izvoru, faznost, javna rasprava, cost-benefit pristup i rezidualne lokalne mjere - usklađena sa savremenim evropskim pristupom upravljanju bukom drumskog saobraćaja.

P2.1. Glavne pouke iz evropske prakse

Evropski okvir polazi od strateških karata buke i akcionih planova, uz informisanje javnosti i periodično ažuriranje. Savremena praksa ne rješava buku jednim univerzalnim rješenjem, već kombinuje izloženost stanovništva, noćnu izloženost, mjeru na izvoru, izvodljivost, trošak i monitoring.

Tabela 32. Konkretna uporedna praksa iz država EU i evropskih putnih mreža

Država / okvir	Konkretna praksa	Prenos na AP M-3 Nikšić - Cerovo
EU okvir - Environmental Noise Directive	Akcioni planovi polaze od strateških karata buke, javnog informisanja, prevencije i smanjenja štetnih efekata.	S0 je zaključana SKB osnova, a S1/S3/S4 su uporedivi scenariji za odluku i javnu raspravu.
WHO evropske smjernice	Za drumski saobraćaj se kao zdravstveno relevantne orijentacione vrijednosti navode 53 dB Lden i 45 dB Lnight.	AP posebno prikazuje Lden ≥ 55 i Lnight ≥ 45 , iako formalne granice zavise od nacionalnih akustičkih zona.
Irska - EPA Noise Action Plans	Strateške karte se koriste za izbor prioriternih područja; mjere se razvijaju na prioriternoj i troškovno efikasnoj osnovi.	Podržava selektivni pristup: S4 se ne širi nasumično, već se veže za rezidualne i prioriternne lokacije.
Njemačka - UBA/Baden-Württemberg	Lärmaktionsplanung polazi od karata, javnog učešća i prioriteta zasnovanih na prekoračenjima i lokalnim kriterijumima.	Podržava S1 kao brzu mjeru, uz obaveznu saobraćajno-tehničku provjeru i kontrolu poštovanja brzine.
Holandija	Za road traffic noise se navode tihi kolovozi, mjere brzine, barijere i izolacija objekata kao komplementarne mjere.	Podržava hijerarhiju mjera: prvo izvor, zatim put prostiranja, pa prijemnik.
Danska	U planiranju novih i postojećih saobraćajnica koriste se preporučene vrijednosti i socio-ekonomsko razmatranje troškova i efekata.	Podržava odvajanje punog i inkrementalnog troška tihog asfalta.

Država / okvir	Konkretna praksa	Prenos na AP M-3 Nikšić - Cerovo
CEDR - evropska mreža upravljača puteva	Naglašava mjere na izvoru, tihi kolovoz, životni vijek mjera, monitoring i cost-benefit/cost-effectiveness analize.	Podržava S4 kao ciljani paket i potrebu da se akustički efekat prati kroz održavanje i monitoring.

P2.2. Šta se konkretno prenosi u ovaj AP

Naredna tabela povezuje evropske pouke sa konkretnim rješenjima predloženim za dionicu Nikšić - Cerovo.

Tabela 33. Prenos pouka EU prakse na dionicu M-3 Nikšić - Cerovo

Pouka iz EU prakse	Primjena u ovom AP
Mjere na izvoru imaju prednost.	S1 i S4 su osnovni paket jer smanjuju emisiju buke prije širenja prema objektima.
Prioritet nije samo najveći dB, već izloženost stanovništva i osjetljivost objekata.	Poseban prioritet dobija Dječiji vrtić "Leptir", a reziduali bez stanovnika idu u monitoring.
Tihi asfalt je najracionalniji kada se veže za obnovu kolovoza.	U AP se zato odvajaju puni i inkrementalni trošak i računa društveni povrat.
Barijere i mjere na fasadi su rezidualne mjere.	S5 ostaje lokalna provjera za objekte koje S4 ne rješava dovoljno.
Javna rasprava je dio mjere, ne formalnost.	AP sadrži vodič za građane, pitanja za javnu raspravu i evidenciju primjedbi.
Monitoring mora pratiti realizaciju.	Za brzine, tihi asfalt i rezidualne objekte predviđeni su dokaz realizacije i kontrola efekta.

P2.3. Izvori korišćeni za uporednu praksu

Navedeni izvori korišćeni su kao metodološka i informativna podrška za poređenje sa evropskom praksom. Oni ne zamjenjuju nacionalne propise, SKB rezultate niti lokalni model dionice.

Tabela 34. Izvori za uporednu praksu

Izvor	URL
European Commission - Environmental Noise Directive	https://environment.ec.europa.eu/topics/noise/environmental-noise-directive_en
EUR-Lex - Directive 2002/49/EC	https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32002L0049
WHO - Environmental Noise Guidelines / health compendium	https://cdn.who.int/media/docs/default-source/who-compendium-on-health-and-environment/who_compendium_noise_01042022.pdf
European Commission Publications Office - Handbook on external costs of transport	https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9781f65f-8448-11ea-bf12-01aa75ed71a1
CEDR - State of the art in managing road traffic noise	https://www.cedr.eu/download/Publications/2017/CEDR2017-03-State-of-the-art-in-managing-road-traffic-noise.pdf
Ireland EPA - Noise mapping and action plans	https://www.epa.ie/our-services/monitoring--assessment/noise/noise-mapping-and-action-plans/
Ireland EPA - Strategic noise maps	https://www.epa.ie/our-services/monitoring--assessment/noise/noise-mapping-and-action-plans/strategic-noise-maps/
Germany UBA - Lärmaktionsplanung	https://www.umweltbundesamt.de/themen/laerm/umgebungs-laerm-richtlinie/laermaktionsplanung
Netherlands Government - Noise pollution from roads	https://www.government.nl/themes/nature-and-the-environment/environment/noise- nuisance/noise-pollution-from-roads
Danish EPA - Proposal for a strategy to limit noise from road traffic	https://eng.mst.dk/media/bncj4s03/road-traffic-noise-strategy-uk-version.pdf

Prilog 3. Operativni protokol za sprovođenje i monitoring

Protokol u nastavku daje minimalni redosljed aktivnosti, očekivani izlaz i dokaz koji treba ostati u arhivi sprovođenja AP.

Tabela 35. Operativni protokol sprovođenja AP

Faza	Aktivnost	Minimalni izlaz / dokaz
1. Odluka o AP	Sprovesti javnu raspravu, obraditi primjedbe i pripremiti finalni AP	Izveštaj o javnoj raspravi i usvojeni AP.
2. Potvrda brzina	Provjeriti S4 brzinske segmente sa aspekta bezbjednosti i režima saobraćaja	Zapisnik, stručna saglasnost i karta signalizacije.
3. Realizacija brzina	Postaviti ili izmijeniti signalizaciju i uspostaviti kontrolu poštovanja brzina	Evidencija lokacija, datuma i foto-dokumentacija.
4. Plan tihog asfalta	Uskladiti poteze tihog asfalta sa programom održavanja ili rehabilitacije	Plan radova sa označenim univerzalnim segmentima.
5. Izvođenje radova	Ugraditi tihi asfalt ili akustički ekvivalent na definisanim segmentima	Zapisnik o izvedenom sloju, dužini i datumu radova.
6. Provjera reziduala	Ažurirati listu objekata i stanovnika nakon sprovedenih mjera	Tabela rezidualnih objekata i zaključak o S5 kandidatima.
7. Monitoring	Izvesti ciljna mjerenja ili kontrolni proračun na reprezentativnim lokacijama	Izveštaj prije/poslije ili izvještaj o kontrolnom modelu.
8. Revizija	Uskladiti AP sa novim podacima i sprovedenim mjerama	Revizija nakon značajnih promjena ili najkasnije za 5 godina.

Prilog 4. Predlog evidencije primjedbi u javnoj raspravi

Evidencija primjedbi treba da bude dovoljno detaljna da se svaka primjedba može prostorno vezati za dionicu i povezati sa odgovarajućim scenarijem ili mjerom.

Tabela 36. Minimalna evidencija primjedbi u javnoj raspravi

Polje	Sadržaj
Podnosilac	ime i prezime / institucija / mjesna zajednica
Kontakt	telefon ili e-mail, ako podnosilac želi povratnu informaciju
Lokacija	naselje, adresa, približna stacionaža ili opis položaja uz put
Opis problema	period dana, vrsta smetnje, impulsna buka, ubrzanje, kočenje, stanje kolovoza i slično
Odnos prema karti	da li se primjedba odnosi na S0, S1, S3, S4 ili rezidualnu S5 provjeru
Predlog mjere	brzina, kolovoz, lokalna barijera, fasadna zaštita, monitoring ili druga mjera
Prilozi	fotografije, prethodna mjerenja, zapisnici, lokalni akti ili drugi dokazi
Odgovor obrađivača	prihvaćeno, djelimično prihvaćeno, nije prihvaćeno, uz obrazloženje

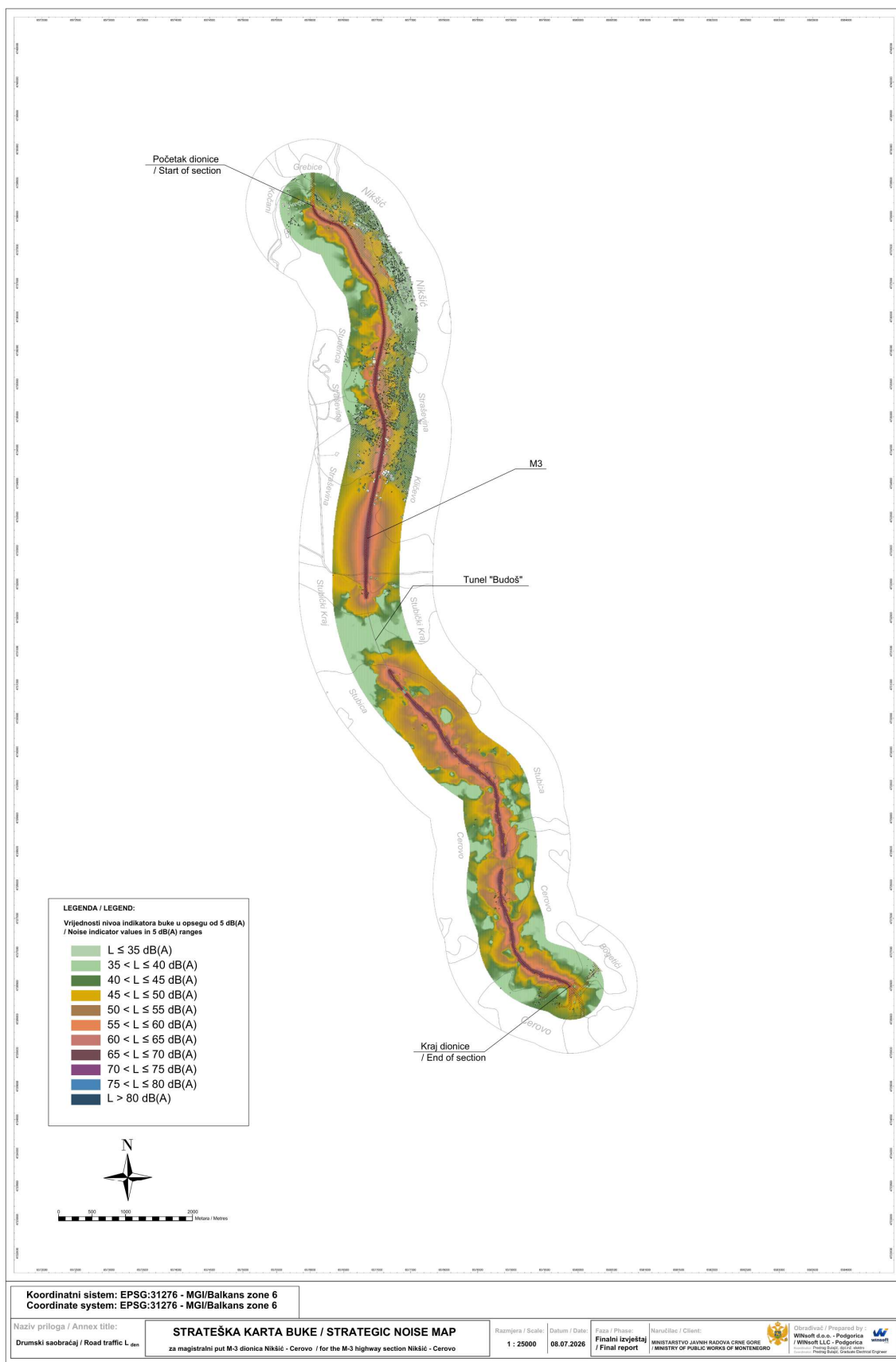
Prilog 5. Kartografski prilozi S0/SKB, S1, S3 i S4

Ovaj prilog sadrži kartografske prikaze koji se koriste za javnu raspravu i za provjeru scenarijskog poređenja u Akcionom planu. Ugrađene su karte baznog stanja S0/SKB i scenarija S1, S3 i S4, po dva indikatora: Lden i Lnight. Svaka karta je data na posebnoj stranici.

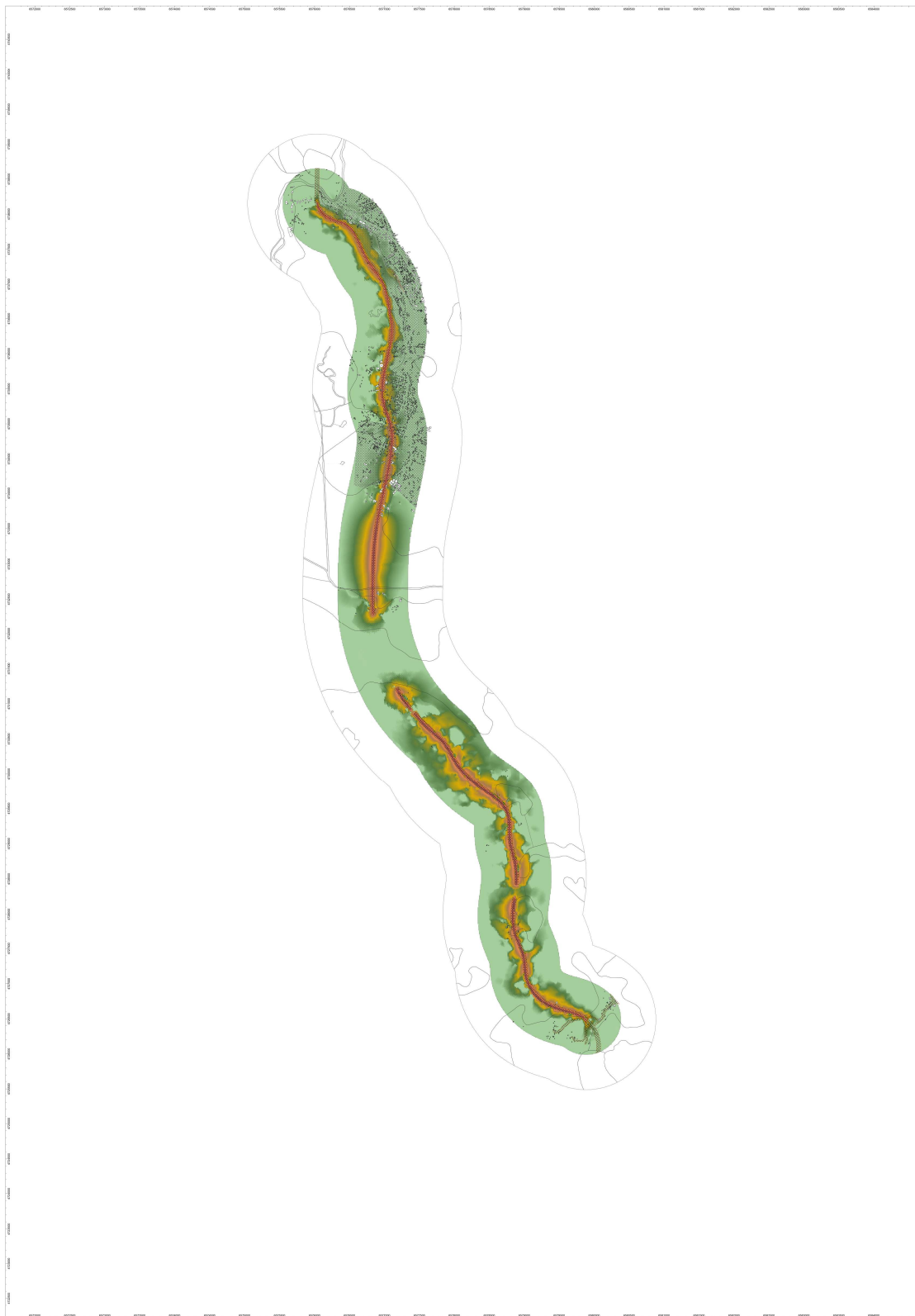
Tabela 37. Kartografski prilozi u dokumentu

Oznaka	Scenario	Indikator	Izvorni PDF
K-01	S0 / SKB	Lden	M3_Niksic_Cerovo_S0_Lden.pdf
K-02	S0 / SKB	Lnight	M3_Niksic_Cerovo_Lnight.pdf
K-03	S1	Lden	M3_Niksic_Cerovo_S1_Lden.pdf
K-04	S1	Lnight	M3_Niksic_Cerovo_S1_Lnight.pdf
K-05	S3	Lden	M3_Niksic_Cerovo_S3_Lden.pdf
K-06	S3	Lnight	M3_Niksic_Cerovo_S3_Lnight.pdf
K-07	S4	Lden	M3_Niksic_Cerovo_S4_Lden.pdf
K-08	S4	Lnight	M3_Niksic_Cerovo_S4_Lnight.pdf

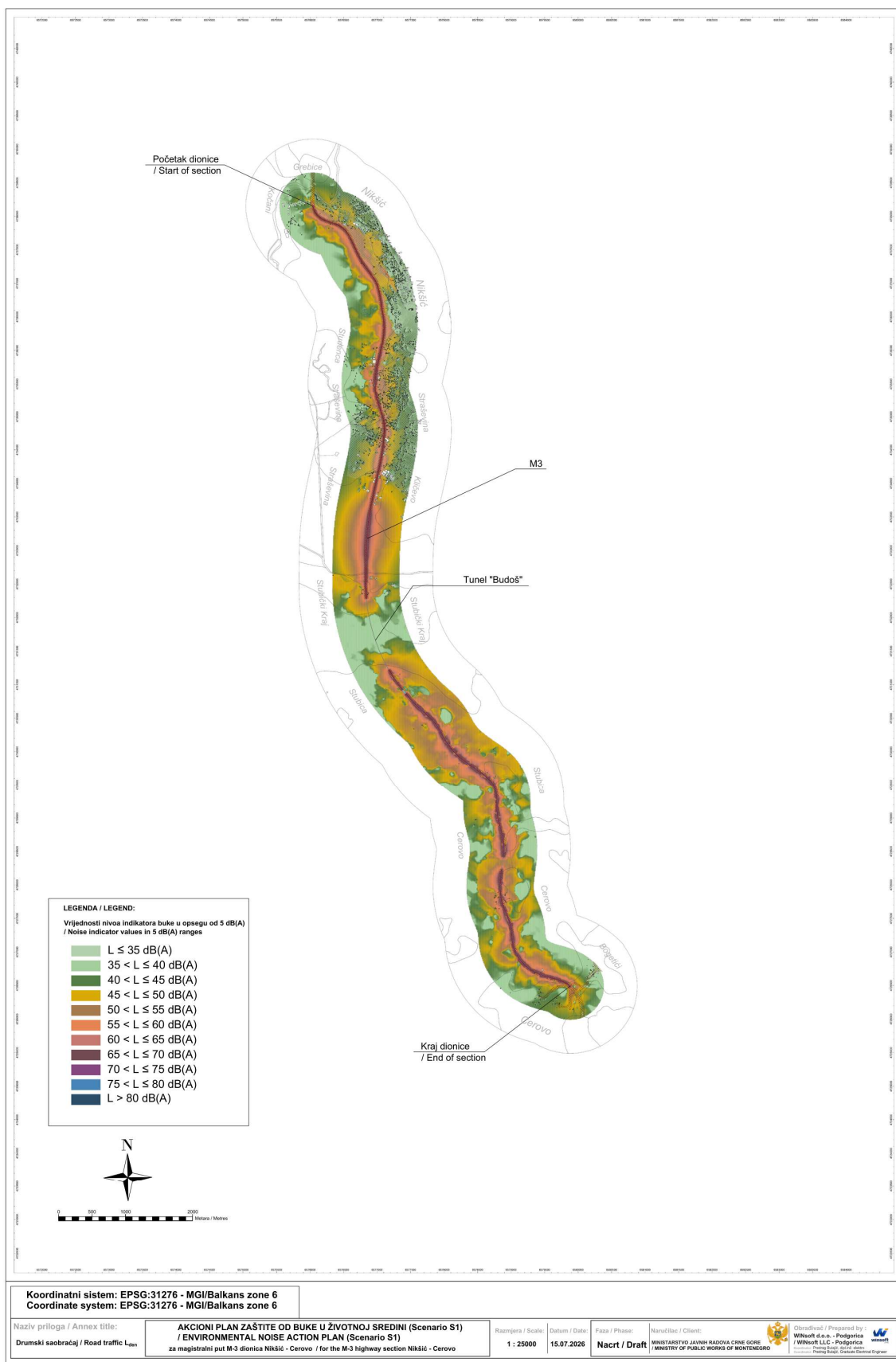
Slika 4. Karta K-01. M-3 Nikšić - Cerovo - S0 / SKB, indikator Lden



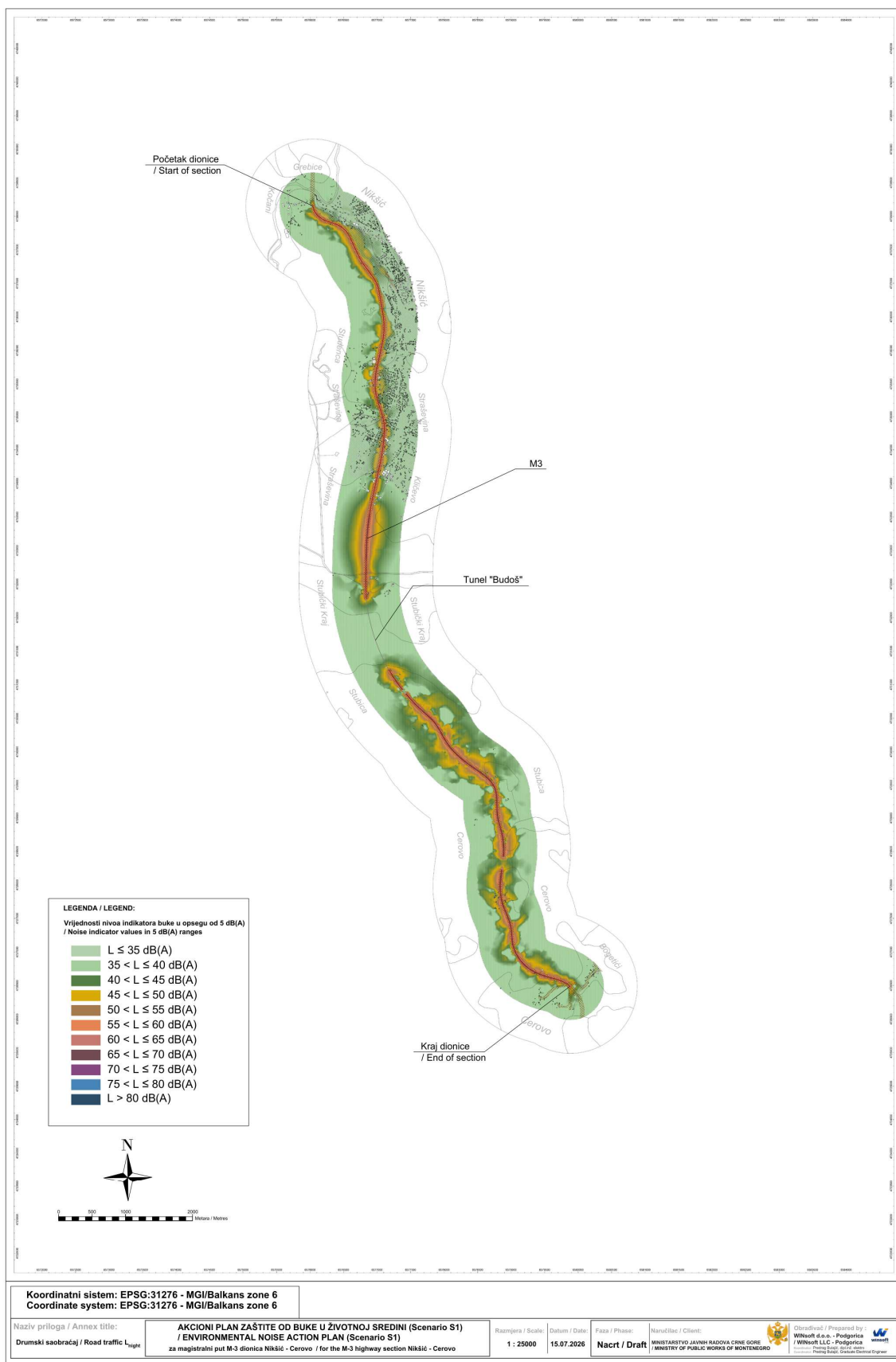
Slika 5. Karta K-02. M-3 Nikšić - Cerovo - S0 / SKB, indikator L_{night}



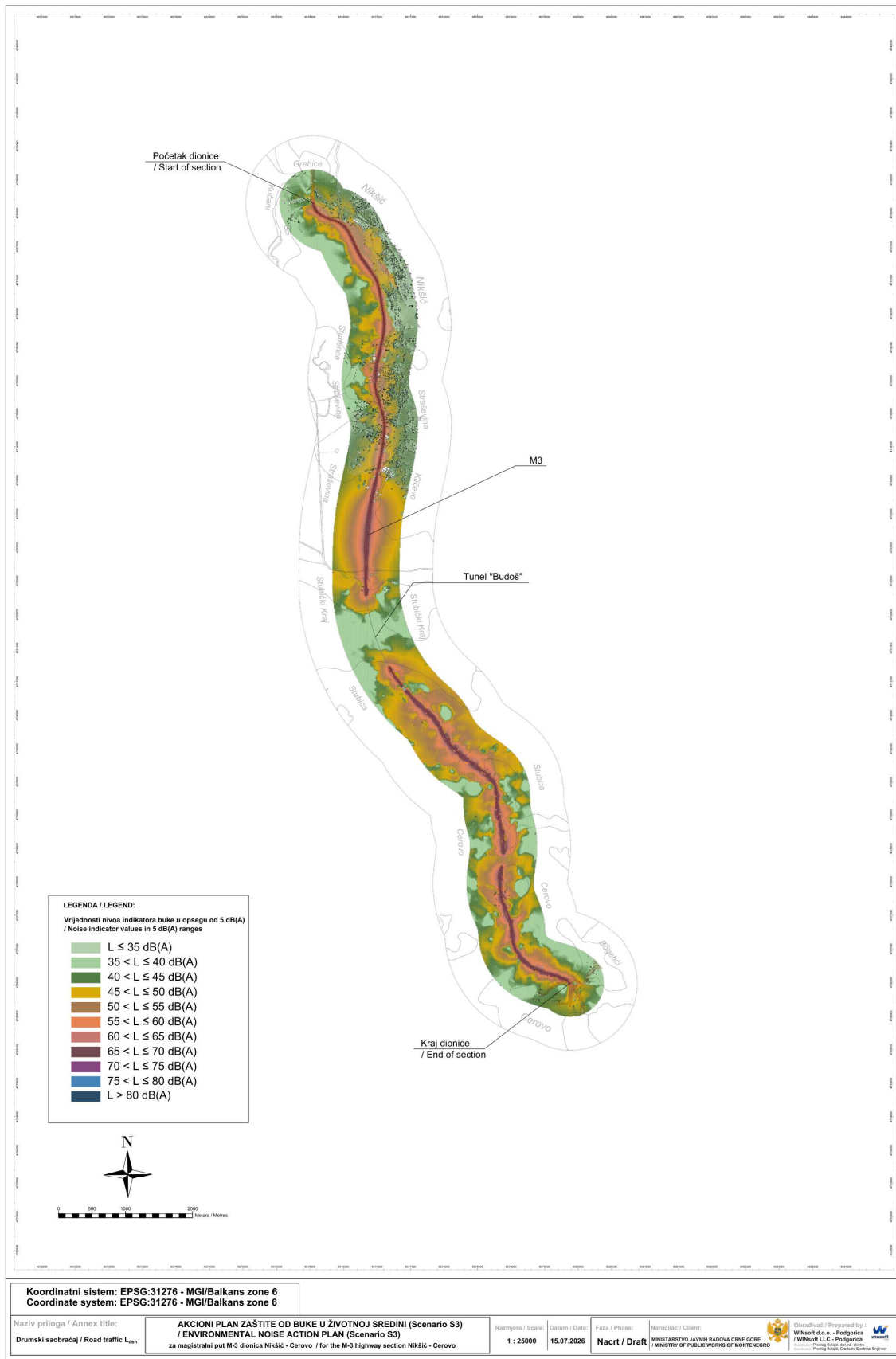
Slika 6. Karta K-03. M-3 Nikšić - Cerovo - S1, indikator Lden



Slika 7. Karta K-04. M-3 Nikšić - Cerovo - S1, indikator Lnight



Slika 8. Karta K-05. M-3 Nikšić - Cerovo - S3, indikator Lden







Slika 11. Karta K-08. M-3 Nikšić - Cerovo - S4, indikator Lnight

