

Ministarstvo javnih radova Crne Gore

**Strateška karta buke za magistralni put M1
dionica Krtolska raskrsnica - Budva**

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

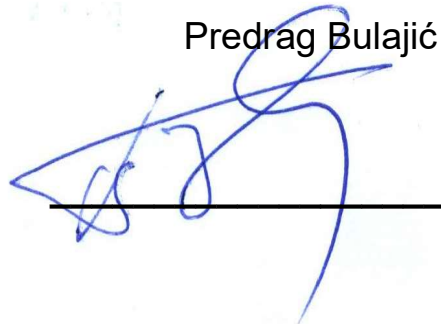
Član Kontrolnog tijela WINSOFT

Broj: 220726/1

Datum: 22.07.2026. godine

Ovlašćeno lice Kontrolnog tijela

Predrag Bulajić



Rješenje Agencije za zaštitu životne sredine Broj: 03-UPI-1493/2 od 26.07.2024 god.



Crna Gora
Agencija za zaštitu životne sredine

Adresa: IV Proleterske brigade broj 19
81000 Podgorica, Crna Gora
tel: +382 20 446 500
www.epa.org.me

Broj: 03-UPI-1493/2
Podgorica, 26. 07. 2024. god.

Agencija za zaštitu životne sredine, na osnovu člana 10 stav 4 Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Sl. list CG", br. 28/11, 28/12, 01/14), člana 40 Uredbe o organizaciji i načinu rada državne uprave ("Sl. list CG", br. 098/23, 102/23, 113/23, 71/2024), člana 18 i člana 46 Zakona o upravnom postupku ("Sl. list CG", br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17), a odlučujući po zahtjevu preduzeća »WINSOFT« D.O.O., PODGORICA (broj: 03-UPI-1493/1 od 24. 07. 2024. god.), d o n o s i:

RJEŠENJE

DOZVOLJAVA SE preduzeću »WINSOFT« DOO, PODGORICA; ul. Rista Dragičevića br.13, Podgorica, izrada strateških karata i izračunavanje nivoa buke.

OBRAZLOŽENJE

Preduzeće »Winsoft« doo, Podgorica podnijelo je Agenciji za zaštitu životne sredine zahtjev, broj: 03-UPI-1493/1 od 24. 07. 2024. god., za izdavanje dozvole za izradu strateških karata i izračunavanje nivoa buke.

Pregledom dostavljene dokumentacije utvrđeno je da je preduzeće »Winsoft« doo, Podgorica uz zahtjev priložilo: izvod iz centralnog registra privrednih subjekata i Sertifikat o akreditaciji (akreditacioni broj Kc 24.11; identifikacioni broj 0143; datum dodjeljivanja akreditacije: 04.07.2024.; akreditacija važi do: 03.07.2028.), sa detaljnim obimom akreditacije, prema standardu MEST EN ISO/IEC 17020:2013.

Kako je članom 10 stav 6 Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Sl. list CG", br. 28/11, 28/12, 01/14) propisano da se dozvola za izradu strateških karata i izračunavanje nivoa buke može izdati domaćem ili stranom pravnom licu ili preduzetniku registrovanom u organu nadležnom za registrovanje privrednih subjekata, odnosno u odgovarajućem registru nadležnog organa matične države stranog pravnog lica ili preduzetnika koji su akreditovani prema standardu MEST ISO/IEC 17020, odlučeno je kao u dispozitivu ovog rješenja.

Uputstvo o pravnoj zaštiti: Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu ekologije, održivog razvoja i razvoja sjevera u roku od 15 dana od dana dostavljanja istog, a preko ovog organa.



dr Milan Gazdić
DIREKTOR

SADRŽAJ

1. Opis glavnog puta, uključujući lokaciju, veličinu i podatke o saobraćaju iz relevantne godine.....	8
2. Opis naseljenih područja u okruženju glavnog puta sa podacima o namjeni prostora i drugim glavnim izvorima buke	9
3. Opis mjera zaštite od buke koje su se sprovodile ili su u toku	11
4. Metode korišćene za izradu strateške karte buke	11
4.1 Zakonski okvir.....	11
4.2 Relevantna godina.....	12
4.3 Metodologija izrade strateške karte buke.....	12
4.4 Softver.....	12
5. Popis podataka na osnovu kojih je izrađen akustički model izvora buke.....	16
5.1 Digitalni model terena.....	16
5.2 Vrsta zemljišnog pokrivača.....	17
5.3 Podaci o tlocrtima i visinama građevinskih objekata.....	17
5.4 Podaci o drumskom saobraćaju	18
5.5 Postupci osiguranja kvaliteta	18
6. Popis meteoroloških podataka	18
7. Podaci o stanovništvu izloženom različitim nivoima buke	19
7.1 Pregled prekoračenja graničnih vrijednosti	21
7.2 Osjetljivi objekti po nivoima buke	23
8. Podaci o stanovništvu izloženom različitim nivoima buke u toku noći.....	25
9. Podaci o stanovništvu koje živi u stanovima sa tihom fasadom.....	26
10. Zaključak	27
11. Prilozi.....	28

Spisak slika

Slika 1: Lokacija dionice magistralnog puta M1, dionica Krtolska raskrsnica - Budva

Slika 2: Prikaz modela i rezultata u softveru CadnaA

Slika 3: Odabir standarda

Slika 4: Opšta podešavanja u softveru

Slika 5: Podešavanje vremenskih intervala za dan, večer i noć, kao i penali za svaki od intervala

Slika 6: Digitalni model terena sa magistralnim putem M1

Slika 7: Konfigurisanje meteoroloških podataka u softveru za proračun

Spisak tabela

Tabela 1: Osnovni podaci o dionici i brojačkom mjestu

Tabela 2: Koordinate dionice magistralnog puta

Tabela 3: Agregacija popisnih podataka u obuhvatu

Tabela 4: Naselja u obuhvatu prema sloju popisnih krugova

Tabela 5: Pregled objekata i namjene prostora u modelu

Tabela 6: Granične vrijednosti buke po akustičnim zonama

Tabela 7: Proračunski parametri korišćeni u akustičkom modelu

Tabela 8: Pregled korišćenih ulaznih podataka

Tabela 9: Vrijednosti koeficijenta G za različite tipove tla

Tabela 10: Izloženost stanovništva indikatorima L_{day} , $L_{evening}$ i L_{den}

Tabela 11: Pregled izloženosti stanovništva po standardnim klasama L_{den}

Tabela 12: Izložena površina, procijenjeni broj stanova i stanovnika po opsezima L_{den}

Tabela 13: Pregled prekoračenja graničnih vrijednosti prema pripadajućim akustičnim zonama

Tabela 14: Objekti u zoni povišenog režima zaštite sa najvišim nivoima buke

Tabela 15: Izloženost stanovništva indikatoru L_{night}

Tabela 16: Stanovništvo u objektima sa tihom fasadom po indikatorima

Spisak priloga

Prilog 1: Vrijednosti nivoa indikatora buke L_{day} u opsegu od 5 dB(A)

Prilog 2: Vrijednosti nivoa indikatora buke $L_{evening}$ u opsegu od 5 dB(A)

Prilog 3: Vrijednosti nivoa indikatora buke L_{night} u opsegu od 5 dB(A)

Prilog 4: Vrijednosti nivoa indikatora buke L_{den} u opsegu od 5 dB(A)

Uvod

Naziv i sjedište, odnosno ime i prezime lica koje je izradilo stratešku kartu buke:	WINsoft d.o.o. Podgorica
Matični broj:	02246244
Poštanski broj:	81000
Adresa:	Rista Dragičevića 13
Telefon:	+382 20 269 100
Fax:	+382 20 269 100
E-mail:	winsoft@t-com.me

Strateška karta buke za magistralni put M1, dionica Krtolska raskrsnica - Budva, izrađuje se za potrebe sagledavanja izloženosti stanovništva buci drumskog saobraćaja i za obezbjeđivanje stručne podloge za kasniju izradu, odnosno ažuriranje akcionih planova zaštite od buke. Predmetna dionica obuhvata dio trase na teritoriji opština Kotor i Budva.

Zbog specifične prostorne konfiguracije, otvoreni dijelovi saobraćajnice imaju neposredan značaj za emisiju i propagaciju buke u životnoj sredini. Buka od drumskog saobraćaja je u ovoj strateškoj karti posmatrana kao dominantan i modelovani izvor buke.

Propisi iz područja zaštite od buke životne sredine Crne Gore definišu odgovornosti u području izrade karata buke i akcionih planova. Određeni su pravni subjekti odgovorni za izradu strateških karata buke, dok je Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore zadužena za nadgledanje sprovođenja zakonskih propisa. Stratešku kartu buke magistralnog puta M1, dionica Krtolska raskrsnica - Budva, čiji je investitor Ministarstvo javnih radova Crne Gore, izradilo je privredno društvo WINSOFT d.o.o. Podgorica.

Strateška karta buke magistralnog puta M1, dionica Krtolska raskrsnica - Budva (u daljem tekstu: karta buke), izrađena je u skladu s odredbama i metodologijom propisanim:

- Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini („Službeni list Crne Gore“, br. 028/11 od 10.06.2011, 001/14 od 09.01.2014, 002/18 od 10.01.2018) (u daljem tekstu: Zakon),
- Pravilnikom o načinu izrade i bližem sadržaju strateške karte buke („Službeni list Crne Gore“, br. 054/13 od 22.11.2013) (u daljem tekstu: Pravilnik),
- Pravilnikom o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičkih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke („Službeni list Crne Gore“, br. 060/11 od 16.12.2011, 094/21 od 03.09.2021) (u daljem tekstu: Granične vrijednosti i indikatori),
- Pravilnikom o metodama izračunavanja i mjerenja nivoa buke u životnoj sredini („Službeni list Crne Gore“, br. 027/14 od 30.06.2014, 017/17 od 17.03.2017, 120/23 od 29.12.2023) (u daljem tekstu: Metode izračunavanja),
- Odlukom o utvrđivanju akustičnih zona na teritoriji Opštine Budva ("Službeni listu CG - Opštinski propisi", br. 38/2013 i 2/2019) i Rješenjem o utvrđivanju akustičnih zona u opštini Kotor, br. 0501-7720/12, 05.07.2012. godine

Ove odredbe i propisi su usaglašeni sa Direktivom 2002/49/EC Evropskog parlamenta i Vijeća od 2002. godine, koja se odnosi na utvrđivanje i zaštitu od buke u životnoj sredini, važećim smjernicama i preporukama Evropske komisije o računskim metodama za proračun buke industrijskih područja, drumskog saobraćaja (glavne ulice), željezničkog saobraćaja (glavne željezničke pruge), kao i Direktivom Komisije (EU) 2015/996 o uspostavljanju zajedničkih metoda ocjena buke u skladu sa Direktivom 2002/49/EC.

Područje za koje se izrađuje strateška karta buke obuhvata ukupno 18,96 km modelovanih segmenata magistralnog puta M1, dionica Krtolska raskrsnica - Budva.

Cilj ovog dokumenta je predstavljanje postupka izrade strateške karte buke drumskog saobraćaja dionice magistralnog puta, kao i podataka o izloženosti stanovništva. Posao je realizovan u predviđenom roku, u periodu 01.02.2026. do 22.07.2026. godine.

1. Opis glavnog puta, uključujući lokaciju, veličinu i podatke o saobraćaju iz relevantne godine

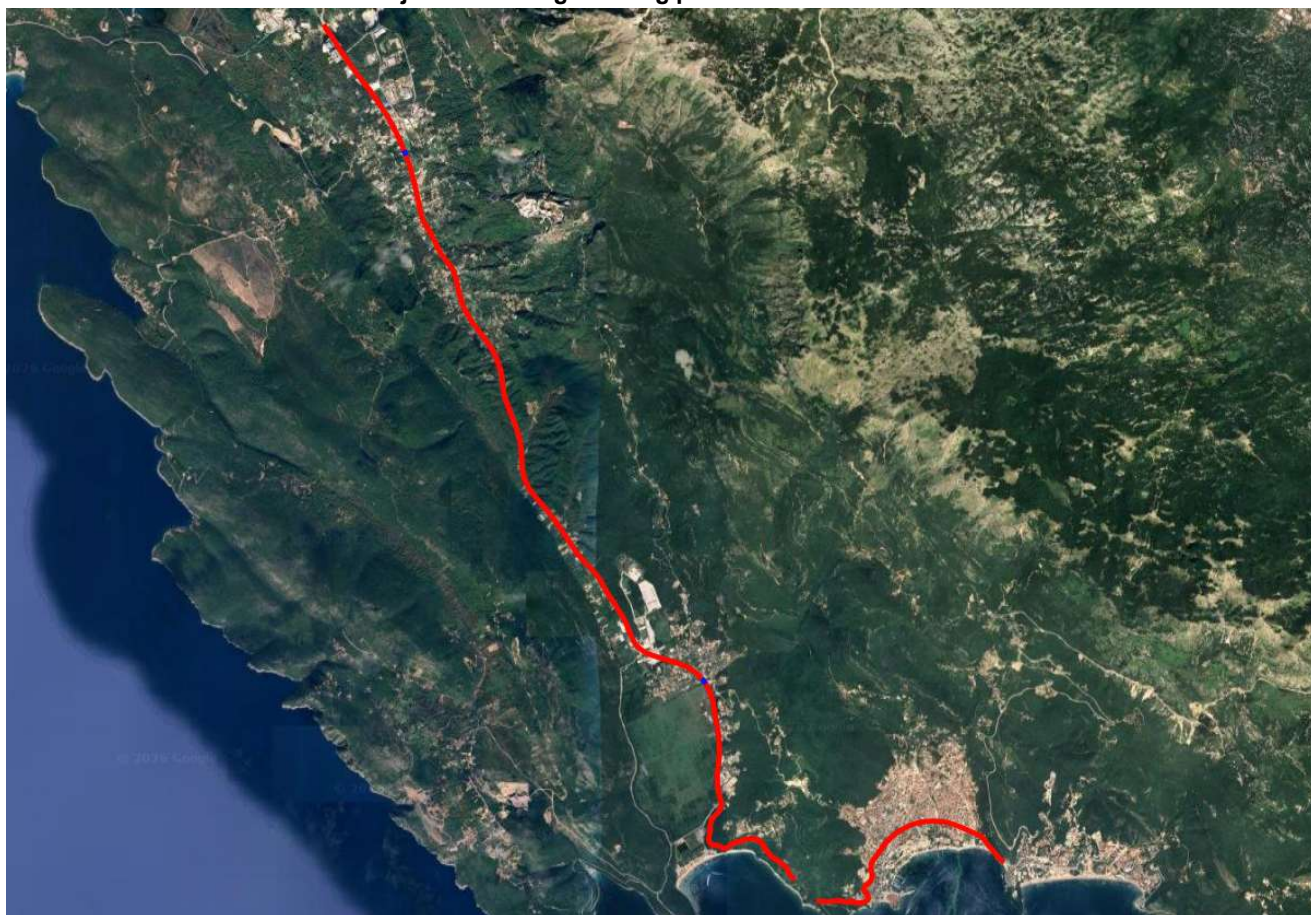
Predmetni projekat odnosi se na dionicu magistralnog puta M1 Krtolska raskrsnica – Budva, koja se pruža preko teritorije opština Kotor i Budva. Trasa počinje na području Krtolske raskrsnice, prolazi kroz područje Radanovića i Grblja i završava se u gradskom području Budve. Dionica ima lokalni, regionalni, tranzitni i turistički značaj.

Sa aspekta šireg saobraćajnog sistema, predmetna dionica povezuje područje Boke sa Budvom i južnim primorjem. Omogućava svakodnevna lokalna i međugradska kretanja, pristup naseljima i sadržajima duž koridora, kao i vezu sa okolnim magistralnim pravcima.

Tabela 1: Osnovni podaci o dionici i brojačkom mjestu

Element	Vrijednost / opis
Oznaka i naziv puta	M1 Krtolska raskrsnica - Budva
Ukupna dužina modelovanih segmenata	18,96 km
Brojačko mjesto	0005-M1 Radanovići
Koordinate brojača	42,367540 °N, 18,754600 °E
Relevantna godina saobraćaja u modelu	2024. godina (290 validnih dana)
Registrovani promet u validnom periodu	5.927.871 vozilo / 290 dana
Prosječni dnevni saobraćaj	20.440,93 vozila/dan

Slika 1: Lokacija dionice magistralnog puta M1 Krtolska raskrsnica - Budva



Geografske koordinate početka i kraja dionice magistralnog puta prema Svjetskom geodetskom sistemu 1984 (WGS 84) su:

Tabela 2: Koordinate dionice magistralnog puta

WGS 84	Geografska širina (F)	Geografska dužina (L)
Početak dionice	42,39186352 °	18,73380720 °
Kraj dionice	42,28327040 °	18,85319545 °

Prostorni podaci i akustički model obrađeni su u koordinatnom sistemu EPSG:31276 – MGI/Balkans zone 6, dok su koordinate početka i kraja dionice u izvještaju informativno prikazane i u WGS 84 sistemu.

Kao osnov za obračun saobraćaja u akustičkom modelu korišćen je brojač 0005-M1 Radanovići, sa raspoloživim podacima za 2024. godinu i 290 validnih dana mjerenja. Brojačko mjesto nalazi se na koordinatama 42,367540 °N i 18,754600 °E.

U 290 validnih dana registrovano je ukupno 5.927.871 vozilo. Prosječni dnevni saobraćaj iznosi 5.927.871 / 290 = 20.440,93 vozila/dan. Za potrebe reprezentativnog godišnjeg modela ovaj dnevni prosjek odgovara procijenjenom godišnjem prometu od približno 7.460.941 vozilo.

Za potrebe akustičkog modelovanja zadržana je raspodjela ukupnog dnevnog saobraćaja po referentnim periodima dan–veče–noć: 70% u dnevnom periodu, 20% u večernjem periodu i 10% u noćnom periodu. Periodi su definisani u trajanju od 12 h za dan, 4 h za veče i 8 h za noć. Iz toga proizilazi prosječni protok od 1.192,39 vozila/h za dnevni period, 1.022,05 vozila/h za večernji period i 255,51 vozilo/h za noćni period.

Struktura saobraćaja po kategorijama vozila definisana je na osnovu raspoloživih kolona brojačkog fajla i prevedena u parametre pogodne za unos u akustički model. U modelu su, pored ukupnog protoka i raspodjele po periodima, uzeti u obzir tip kolovoza, poprečni profil, uzdužni nagib i brzine po segmentima.

Struktura saobraćaja po kategorijama vozila definisana je u skladu sa CNOSSOS-EU klasifikacijom. Učešće teških vozila kategorija 2+3 iznosi 5,71% ukupnog saobraćaja, udio kategorije 3 unutar grupe 2+3 iznosi 32,82%, a učešće motocikala iznosi 1,76%.

2. Opis naseljenih područja u okruženju glavnog puta sa podacima o namjeni prostora i drugim glavnim izvorima buke

Područje u okruženju dionice magistralnog puta M1 Krstolska raskrsnica – Budva obuhvata naseljene i funkcionalne cjeline na teritoriji opština Kotor i Budva. Prema prostornom preklopu sa slojem popisnih krugova, u obuhvat ulaze Radanovići, Lastva Grbaljska, Kovači, Gorovići, Pobrđe, Sutvara, Glavati i naselja gradskog područja Budve, kao i druge cjeline navedene u Tabeli 4.

Dionica je značajna za pristup lokalnim saobraćajnicama, stambenim zonama, turističkim i komercijalnim sadržajima, poljoprivrednim površinama i otvorenim prostorima duž koridora. Zbog funkcije glavnog međugradskog i tranzitnog pravca, drumski saobraćaj predstavlja dominantan izvor buke u neposrednom okruženju kolovoza.

Prostorna struktura u obuhvatu modela obuhvata stambene objekte, objekte mješovite i prateće namjene, turističke, privredne i komercijalne sadržaje, površine saobraćajne infrastrukture, poljoprivredne površine i otvorene prostore. Sa stanovišta zaštite od buke, naročito su relevantni dijelovi puta koji prolaze u

neposrednoj blizini stambenih objekata i naseljenih zona, kao i otvorene dionice na kojima su fasade objekata direktno izložene buci drumskog saobraćaja.

U aktuelnom GIS modelu evidentirana su ukupno 5.534 objekta, sa procijenjenih 7.482,24 stanovnika. Prema usvojenom pravilu, 2.751 objekat sa vrijednošću EINW većom od nule tretiran je kao stambeni i uključen u obračun stanovništva, dok 2.783 objekta imaju EINW jednak nuli i tretirani su kao nestambeni. Visine objekata u modelu kreću se od 5 m do 54 m.

Tabela 3: Agregacija popisnih podataka u obuhvatu

Opština / status	Procijenjeni stanovnici u obuhvatu	Stambeni objekti u obračunu
Budva	5.930,39	1.856
Kotor	1.551,84	895
UKUPNO	7.482,24	2.751

Tabela 4: Naselja u obuhvatu prema sloju popisnih krugova

Opština	Naselje	Procijenjeni stanovnici u obuhvatu	Stambeni objekti u obračunu
Budva	Babin Do	752,08	248
Budva	Bijeli Do	246,09	13
Budva	Boreti	6,98	5
Budva	Budva Centar	1.010,07	243
Budva	Budva Polje	169,23	61
Budva	Dubovica	619,01	51
Budva	Golubovina	67,75	16
Budva	Gospoština	162,47	163
Budva	Komoševina	97,62	186
Budva	Košljun	9,33	12
Budva	Podkošljun	137,22	55
Budva	Podlastva (Poljice)	142,42	91
Budva	Prijevor	128,94	253
Budva	Rozino	1.735,23	317
Budva	Velji Vinogradi	641,41	138
Budva	Zavala	4,54	4
Kotor	Glavati	237,21	140
Kotor	Gorovići	0,91	1
Kotor	Kovači	52,89	28
Kotor	Lastva Grbaljska	271,03	263
Kotor	Lješevići	151,40	30
Kotor	Pobrđe	49,22	44
Kotor	Radanovići	578,54	307
Kotor	Sutvara	198,58	71
Kotor	Trešnjica	1,14	2
Kotor	Vranovići	10,93	9

Tabela 5: Pregled objekata i namjene prostora u modelu

Akustična zona	Nestambeni objekti	Stambeni objekti	Procijenjeni broj stanovnika
Mješovita zona	338	505	1.793,03
Zona povišenog režima zaštite	167	237	712,41
Stambena zona	1.479	1.705	4.326,34
Tiha zona u aglomeraciji	6	0	0,00
Tiha zona u prirodi	144	67	112,92
Zona jakog uticaja buke saobraćaja	153	120	360,52
Industrijska zona	150	5	7,37
Van akustičnih zona	346	112	169,65

Akustičke zone za predmetni koridor tumače se na osnovu dostavljenog i ažuriranog GIS sloja akustičnog zoniranja za područje opština Kotor i Budva, u skladu sa namjenom prostora i relevantnim graničnim vrijednostima buke.

Tabela 6: Granične vrijednosti buke po akustičnim zonama

Akustična zona	Lday (dB)	Levening (dB)	Lnight (dB)
Mješovita zona	60	60	50
Zona povišenog režima zaštite	50	50	40
Stambena zona	55	55	45
Tiha zona u aglomeraciji	40	40	35
Tiha zona u prirodi	35	35	30
Zona jakog uticaja buke saobraćaja	60	60	55
Industrijska zona	60	60	55
Van akustičnih zona	/	/	/

Glavni izvor buke u predmetnom području je drumski saobraćaj na magistralnom putu M1. Zbog značaja ove dionice za povezivanje Boke i Budve, saobraćajno opterećenje predstavlja dominantan izvor buke u neposrednom okruženju kolovoza. Drugi izvori buke nijesu posebno modelovani, jer predmet strateške karte čini buka od glavnog puta. U tumačenju rezultata treba imati u vidu da lokalni saobraćaj, privredni, komunalni, ugostiteljski, turistički, poljoprivredni ili povremeni izvori mogu lokalno doprinijeti ukupnoj zvučnoj slici, ali nijesu dio proračunskog izvora ove strateške karte.

3. Opis mjera zaštite od buke koje su se sprovodile ili su u toku

Prema dostupnim podacima, na području obuhvata strateške karte buke za dionicu magistralnog puta M1 Krtolska raskrsnica – Budva do sada nijesu identifikovane posebne mjere zaštite od buke izvedene isključivo radi smanjenja izloženosti stanovništva buci od drumskog saobraćaja. U dostavljenim modelskim slojevima nijesu evidentirane protivbučne barijere ili drugi zasebni tehnički elementi zaštite.

Mjere zaštite od buke koje se mogu razmatrati u narednim fazama nijesu predmet ovog baznog proračuna, ali rezultati strateške karte predstavljaju polaznu osnovu za njihovo planiranje. To se posebno odnosi na upravljanje brzinama, eventualne lokalne režime saobraćaja, održavanje kolovoza, primjenu tiših habajućih slojeva pri budućim radovima i procjenu opravdanosti lokalnih zaštitnih elemenata na najosjetljivijim lokacijama.

4. Metode korišćene za izradu strateške karte buke

4.1 Zakonski okvir

Strateška karta buke izrađuje se u skladu sa propisima Crne Gore iz oblasti zaštite od buke u životnoj sredini i podzakonskim aktima koji uređuju indikatore buke, akustičke zone, granične vrijednosti i metode izračunavanja. Dostavljeni GIS sloj akustičnih zona za opštine Kotor i Budva koristi se za tumačenje pripadajućih zona duž trase.

Pri tumačenju rezultata koristi se sistem indikatora dan, večer, noć i Lden, pri čemu Lden predstavlja cjelodnevni indikator sa penalima za večernji i noćni period. Rezultati se prikazuju u standardnim intervalima od 5 dB(A), kao podloga za izvještavanje i dalje planiranje mjera zaštite od buke.

4.2 Relevantna godina

Strateška karta buke odražava stanje nivoa buke u kalendarskoj godini koja prethodi godini izrade strateške karte buke, s tim da se strateške karte buke trajno usklađuju s izmjenama u prostoru, a obvezno se reviduju svakih pet godina.

Terminološki, „godina“ označava relevantnu godinu u pogledu emisije buke i prosječnu godinu u pogledu meteoroloških prilika. U ovom projektu korišćen je najnoviji raspoloživi saobraćajni niz sa brojača 0005-M1 Radanovići za 2024. godinu, jer je u 2025. godini brojač uklonjen zbog izgradnje bulevara, meteorološki podaci za područje Budve za 2025. godinu i podaci o stanovništvu iz Popisa 2023. godine. Svi izvori i referentne godine posebno su navedeni radi transparentnosti i ponovljivosti modela.

4.3 Metodologija izrade strateške karte buke

Strateške karte buke izrađuju se pomoću računarskih programa za određivanje nivoa buke na osnovu proračuna indikatora buke i matematičkog modeliranja u skladu sa Prilozima 1, 2 i 3 Pravilnika o načinu izrade i bližem sadržaju strateških karata buke („Službeni list Crne Gore“, br. 54/13).

Proračun indikatora buke za izradu strateških karata izrađuje se za mrežu tačaka 10x10 m na visini od 4 m iznad tla. Pored toga, vrši se proračun nivoa buke na fasadama objekata, radi procjene izloženosti stanovništva određenim nivoima buke. Prilikom određivanja vrijednosti indikatora buke, primjenom specijalizovanog softvera, DataKustik-ovog CadnaA, uzima se u obzir direktan zvuk, a ne zvuk koji se reflektuje od fasade posmatranog objekta. Prilikom proračuna fasadnih nivoa buke uzima se u obzir direktan zvuk i refleksije od okolnih objekata, dok se refleksija od posmatrane fasade ne uzima u obzir. Proračun je zasnovan na najmanje jednoj refleksiji zvučnog talasa, u skladu sa zahtjevima za izradu strateških karata buke, kao što je i određeno u **Pravilniku o načinu izrade i bližem sadržaju strateških karata buke („Službeni list Crne Gore“, br. 054/13 od 22.11.2013), Član 3.**

U dijelovima urbanog područja gdje su objekti raspoređeni sa obje strane saobraćajnice i gdje postoji mogućnost višestrukog odbijanja zvuka, refleksije su posebno značajne za realno modelovanje širenja buke. U slučajevima izrade strateških karata buke za urbana područja sa uskim ulicama, gdje su objekti na malom rastojanju, sa obje strane ulice, proračun se vrši na osnovu većeg broja refleksija zvučnog talasa.

Proračun indikatora buke izvršen je za indikatore Lday, Levening, Lnight i Lden. Za potrebe prikaza karte buke proračun je izvršen na mreži proračunskih tačaka sa korakom 10 × 10 m, na visini 4 m iznad tla. Pored proračuna na mreži tačaka, izvršen je i proračun nivoa buke na fasadama građevinskih objekata, radi procjene izloženosti stanovništva određenim nivoima buke.

Prilikom određivanja vrijednosti indikatora buke, primjenom specijalizovanog softvera, DataKustik-ovog CadnaA, uzima se u obzir direktan zvuk, a ne zvuk koji se reflektuje od fasade posmatranog objekta.

4.4 Softver

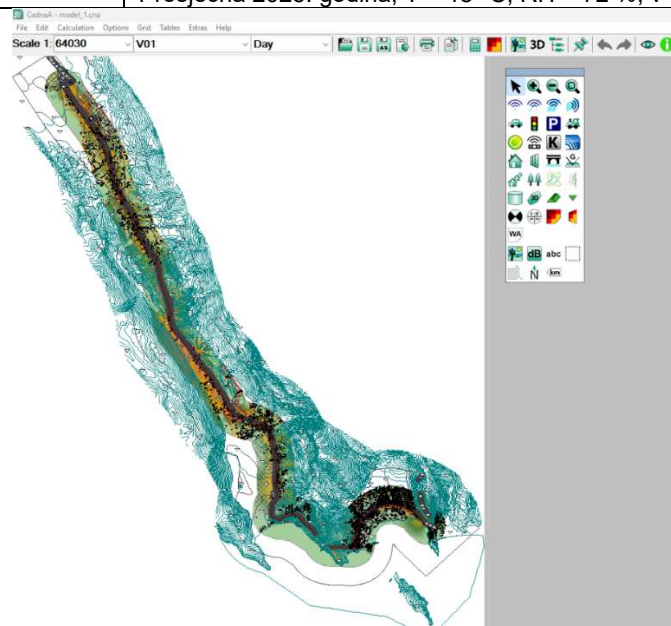
Za izradu strateške karte buke korišćen je softver CadnaA Version 2026 MR, proizvođača DataKustik GmbH. Softver je korišćen za izradu i provjeru akustičkog modela, unos izvora buke, definisanje proračunskih parametara, sprovođenje proračuna indikatora buke i izradu izlaznih karata buke.

Proračun buke za drumski saobraćaj izvršen je prema metodi CNOSSOS-EU 2015/996. U softveru su definisani vremenski periodi dan, večer i noć, odgovarajući vremenski penali za izračunavanje indikatora Lden, kao i parametri za proračun prostorne mreže, fasadnih tačaka, refleksija, saobraćajnih tokova, kategorija vozila, brzina kretanja, tipa kolovoza, apsorpcije tla i meteoroloških uslova.

Radi transparentnosti i ponovljivosti postupka, ključni proračunski parametri korišćeni u modelu prikazani su u sljedećoj tabeli:

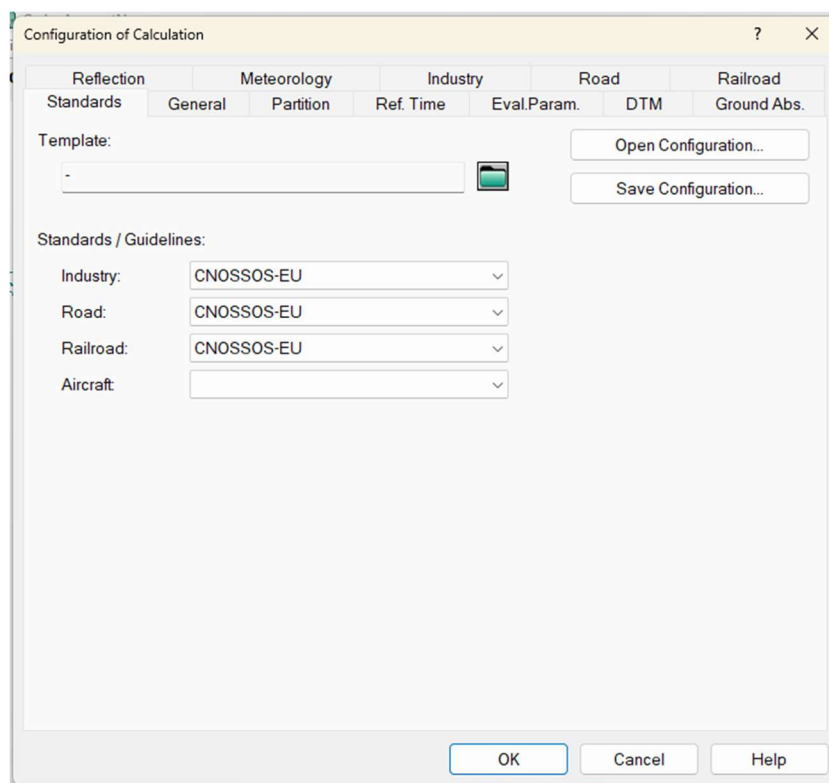
Tabela 7: Proračunski parametri korišćeni u akustičkom modelu

Parametar	Vrijednost / opis
Softver	CadnaA Version 2026 MR
Licenca	L44143
Metoda proračuna	CNOSSOS-EU 2015/996
Izvor buke	Drumski saobraćaj
Indikatori buke	Lday, Levening, Lnight, Lden
Grid korak	10 × 10 m
Grid visina	4 m iznad tla
Fasadni proračun	Da
Visina fasadnih tačaka	4 m iznad tla
Refleksija od posmatrane fasade	Ne uzima se u obzir
Broj refleksija	Najmanje 1 refleksija
Broj segmenata saobraćajnice	89
Tip kolovozne površine	CNS_01 (89 segmenata)
Poprečni profili	RQ 10.5 (68), RQ 15.5L (15), RaIQ 21 (6)
Metod unosa saobraćaja	Exact Counts
Dnevni period	12 h
Večernji period	4 h
Noćni period	8 h
Raspodjela saobraćaja	70 % dan, 20 % večer, 10 % noć
Protok — dan	1.192,39 vozila/h
Protok — večer	1.022,05 vozila/h
Protok — noć	255,51 vozilo/h
CNOSSOS kategorije	1, 2, 3, 4a i 4b
Udio teških vozila 2+3	5,71 %
Udio kategorije 3 u grupi 2+3	32,82 %
Udio motocikala 4a+4b	1,76 %
Motocikli u modelu	Kategorija 4b
Brzine vozila	40, 50, 60 i 80 km/h, po segmentima puta
Raspodjela stanovništva	Po građevinskim objektima, preko atributa EINW, iz popisnih krugova
Procjena izloženosti stanovništva	Prema nivou buke na fasadama objekta
Meteorološki scenario	Prosječna 2025. godina; T = 18 °C, RH = 72 %, v = 1,0 m/s

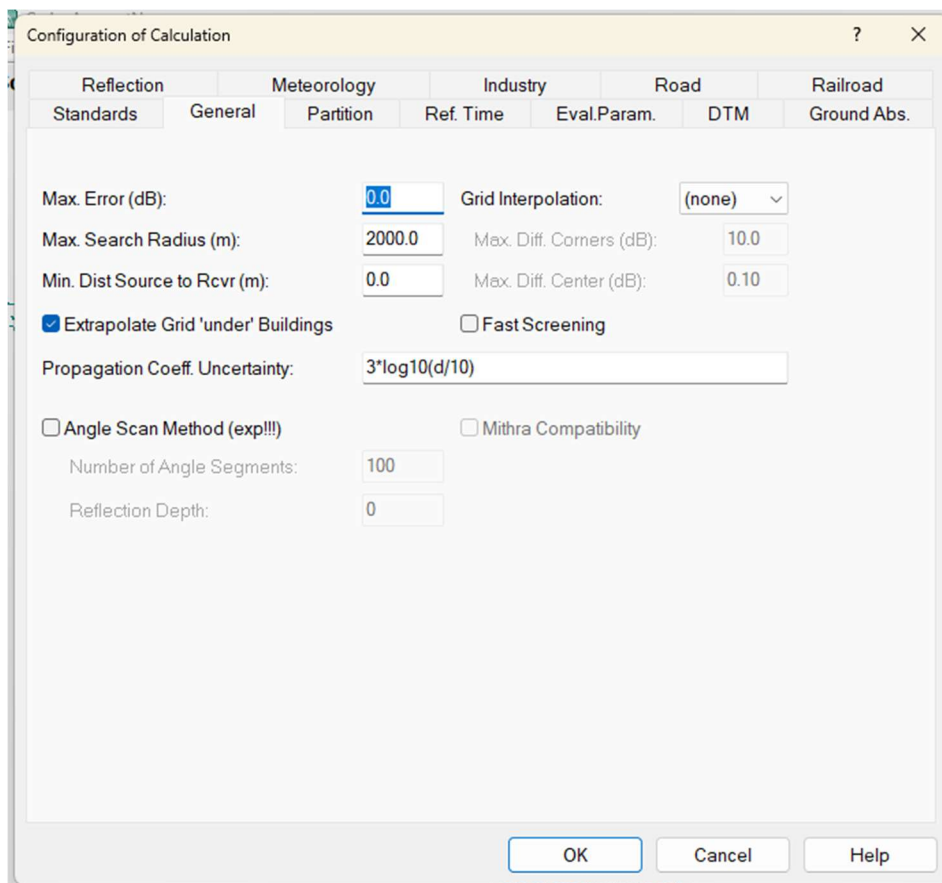


Slika 2: Prikaz modela i rezultata u softveru CadnaA

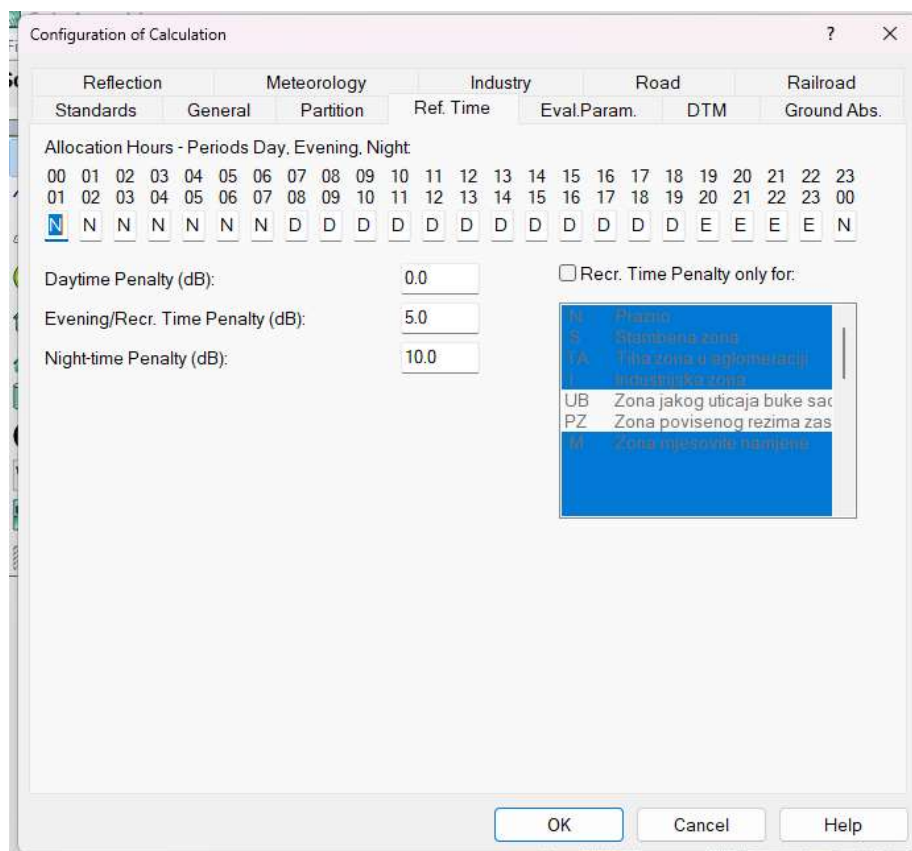
Softver omogućava podešavanje parametara za izradu karte buke (konfigurisanje). Sljedeće slike prikazuju podešavanja korišćena za izradu karte buke. Sljedeća slika prikazuje stranicu za odabir standarda. Proračun za sve izvore buke vrši se prema zajedničkim metodama za procjenu buke CNOSSOS (Common Noise Assessment Methods – CNOSSOS-EU) 2015/996/EU.



Slika 3: Odabir standarda



Slika 4: Opšta podešavanja u softveru



Slika 5: Podešavanje vremenskih intervala za dan, večer i noć, kao i penali za svaki od intervala

5. Popis podataka na osnovu kojih je izrađen akustički model izvora buke

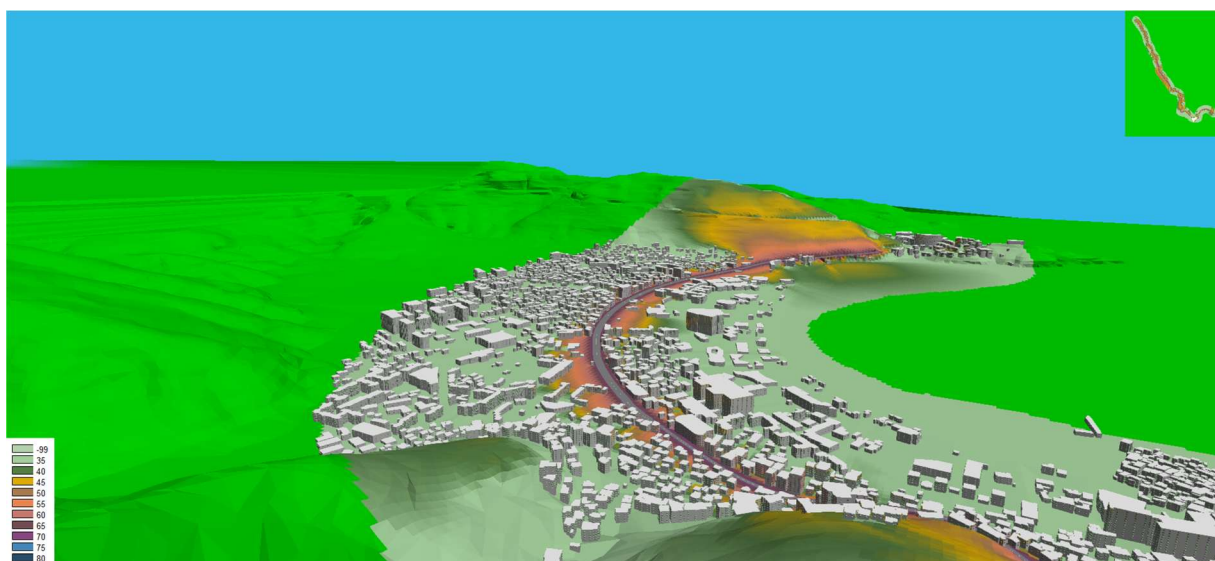
Za izradu strateške karte korišćeni su prostorni, saobraćajni i obračunski podaci dostavljeni u izvorima projekta. Podaci su objedinjeni u modelu i obrađeni kroz proračunske tabele izloženosti stanovništva, površina, stanova i tihih fasada.

Tabela 8: Pregled korišćenih ulaznih podataka

Opis potrebnih ulaznih podataka	Korišćeni ulazni podaci
Podaci o topografiji terena	2D i 3D model terena (izohipse, kote i trigonometri) - Glavni projekti saobraćajnica
Vrsta zemljišnog pokrivača Položaj, visina i osobine građevinskih objekata i ostalih prepreka širenju zvuka Vrsta građevina Zemljišni pokrivač	- Topografska karta Crne Gore R 1:25000 - Uprava za nekretnine Crne Gore 2009.g. - Digitalni model reljefa, izrađen na osnovu modela površina. - Pedološke karte za područje izrade strateške karte buke - Raspoloživi podaci iz katastra, dopunjeni objektima koji su uočeni na ortofoto i satelitskim snimcima, a ne postoje u katastru.
Vrsta podloge	- Digitalni katastarski plan za područje dionice Krtoleska raskrsnica - Budva - Digitalni model reljefa – Uprava za nekretnine Crne Gore
Podaci o namjeni površina i broju stanovnika	- GIS baza podataka koja obuhvata podatke o namjeni prostora definisanim prostornim planovima PPCG. - Dostupni su podaci o broju stanovnika, sa popisa 2023. godine.
Podaci o drumskom saobraćaju	Brojači vozila po kategorijama
Meteo podaci	Klimatski podaci sa automatskih mjernih stanica za 2025. godinu (podaci o smjeru i brzini vjetrova, temperaturama i vlažnosti)
Planovi akustičkog zoniranja	- Odluka o utvrđivanju akustičnih zona na teritoriji Opštine Budva ("Službeni listu CG - Opštinski propisi", br. 38/2013 i 2/2019) - Rješenje o utvrđivanju akustičnih zona u opštini Kotor, br. 0501-7720/12, 05.07.2012. godine

5.1 Digitalni model terena

Za izradu 3D modela terena korišćen je izvorni digitalni model reljefa, uključujući kote, nasipe, usjeke, prijelomnice i sl. Stručna praksa je pokazala da ovako modelirani teren predstavlja vrlo tačan model stvarnog stanja. Radi lakše orijentacije, prikazani su i građevinski objekti.



Slika 6: Digitalni model terena sa magistralnim putem M1

5.2 Vrsta zemljišnog pokrivača

Svojstva akustičke apsorpcije tla uglavnom su povezana sa njegovom poroznošću. Zbijeno tlo je u principu reflektivnije, dok porozno tlo jače apsorbira zvučni talas.

Shodno Pravilniku o dopuni pravilnika o metodama izračunavanja i mjerenja nivoa buke u životnoj sredini, broj 109-560/36-2016 od 3. marta 2017. godine, za potrebe radnog proračuna, akustička apsorpcija tla predstavlja se bezdimenzionalnim koeficijentom G , koji ne zavisi od frekvencije i čije su vrijednosti između 0 i 1.

Na osnovu sloja akustičke apsorpcije tla za područje izrade strateške karte buke izvršena je klasifikacija zemljišnog pokrivača prema koeficijentu G . U aktuelnom GIS izvozu evidentirane su vrijednosti $G = 1$, $G = 0,7$ i $G = 0$.

Tabela 9: Vrijednosti koeficijenta G za različite tipove tla

Opis	Tip	Vrijednost koeficijenta G	Površina (ha)
Vrlo meko (snijeg ili nalik na mahovinu)	A	1	0
Meko šumsko tlo (nisko, gusto rastinje nalik na vrujes ili debelu mahovinu)	B	1	0
Nezbijeno, rijetko tlo (treset, trava, rijetko tlo)	C	1	0
Normalno nezbijeno tlo (šumsko tlo, pašnjaci)	D	1	3.436,07
Zbijeno tlo i šljunak (zbijeni travnjaci, područja parkova)	E	0,7	271,52
Zbijeno gusto tlo, šljunčani putevi i parkirališta	F	0,3	0
Tvrde površine (uglavnom normalni asfalt, beton)	G	0	0
Vodene površine – Jadransko more i rijeka	H	0,0	520,84

Podaci o tipu tla preuzeti su iz sloja akustičke apsorpcije tla za područje izrade strateške karte buke. Svakom poligonu dodijeljen je odgovarajući koeficijent akustičke apsorpcije tla G , u skladu sa klasifikacijom korišćenom za potrebe akustičkog modelovanja.

U aktuelnom sloju prirodno i porozno tlo sa $G = 1,0$ zauzima približno 3.436,07 ha. Djelimično apsorbirajuće, zbijeno ili stjenovito tlo sa $G = 0,7$ zauzima približno 271,52 ha.

Vodene površine imaju vrijednost $G = 0,0$ i zauzimaju ukupno približno 520,84 ha. Od navedene površine, približno 516,92 ha odnosi se na Jadransko more, dok približno 3,92 ha pripada rijeci.

U dostavljenom sloju akustičke apsorpcije tla nijesu izdvojeni posebni poligoni asfaltnih i betonskih površina. Iako takve površine takođe mogu imati vrijednost $G = 0,0$, cjelokupna površina evidentirana pod ovom vrijednošću u analiziranom GIS sloju odnosi se na vodene površine.

Ukupna površina obrađena kroz aktuelni sloj akustičke apsorpcije tla iznosi približno 4.228,44 ha.

5.3 Podaci o tlocrtima i visinama građevinskih objekata

Sloj građevinskih objekata u aktuelnom akustičkom modelu sadrži ukupno 5.534 objekta.

Visine objekata unesene su ili procijenjene u rasponu od 5 m do 54 m. Geometrije objekata predstavljene su poligonima koji odgovaraju njihovim tlocrtima, dok je vrijednost visine definisana atributom HA.

Stanovništvo je raspoređeno preko atributa EINW i korišćeno je za obračun izloženosti po opsezima nivoa buke. U GIS sloju objekata evidentirano je približno 7.482,24 stanovnika. Ukupno je 2.751 objekata klasificirano kao stambeni, dok je 2.783 objekata klasificirano kao nestambeni.

Eventualna manja odstupanja između ukupnog zbira stanovništva u GIS sloju i vrijednosti prikazanih u obračunskim tabelama izloženosti mogu nastati usljed zaokruživanja decimalnih vrijednosti i načina raspodjele stanovništva po klasama nivoa buke.

5.4 Podaci o drumskom saobraćaju

Saobraćajni podaci za dionicu magistralnog puta M1 Krtolska raskrsnica – Budva definisani su na osnovu brojača 0005-M1 Radanovići. U 290 validnih dana 2024. godine registrovano je 5.927.871 vozilo, što odgovara prosjeku od 20.440,93 vozila/dan. Za model su korišćeni protoci 1.192,39 vozila/h danju, 1.022,05 vozila/h uveče i 255,51 vozilo/h noću, uz raspodjelu 70%–20%–10%.

5.5 Postupci osiguranja kvaliteta

U okviru ovih postupaka sprovedena je provjera sljedećih mogućih nepravilnosti:

1. provjera cjelovitosti površine poligona,
2. provjera dvostrukih objekata,
3. provjera međusobnog preklapanja objekata
4. provjera pozicije objekata

Provjera cjelovitosti površine poligona, dvostrukih objekata kao i provjera međusobnog preklapanja poligona provedena je korišćenjem topologija. To je standardni način detekcije i otklanjanja nedostataka koji se odnose na nezatvorene polilinije, preklapanja poligona i slično. Na ovaj način prečišćeni podaci su uvezeni u bazu podataka, odakle su vršene dalje analize i bilanci.

Pored provjera korišćenjem GIS alata, vršena je i vizuelna provjera preklapanjem sa orto-foto, satelitskim i drugim snimcima.

6. Popis meteoroloških podataka

Područje dionice magistralnog puta M1 Krtolska raskrsnica – Budva nalazi se na teritoriji opština Kotor i Budva. Trasa se pruža od područja Krtolske raskrsnice preko Grblja i Radanovića prema gradskom području Budve.

Meteorološke karakteristike predmetnog područja uslovljene su kombinacijom kontinentalnih i mediteranskih uticaja, lokalnim reljefom, nadmorskom visinom i otvorenosti pojedinih dijelova trase. Duž koridora zastupljeni su izgrađeni dijelovi, naseljene zone, otvorene poljoprivredne i prirodne površine, kao i usjeci, tunelske dionice i padine koje mogu uticati na lokalni režim strujanja vazduha i uslove prostiranja zvuka.

Za potrebe proračuna u softveru CadnaA usvojeni su prosječni meteorološki parametri za 2025. godinu: temperatura vazduha 18 °C, relativna vlažnost vazduha 72% i brzina vjetrova po pravcu 1,0 m/s. Pravac sjevera postavljen je na ugao od 0°.

Ovi parametri uneseni su u kartici Meteorology, u odgovarajuća polja za temperaturu, relativnu vlažnost vazduha, brzinu vjetrova i orijentaciju sjevera.

Configuration of Calculation

Standards General Partition Ref. Time Eval.Param. DTM Ground Abs.

Reflection Meteorology Industry Road Railroad

Temperature (°C): 18

rel. Humidity (%): 72

Wind Speed for Dir. (m/s): 1.0

Meteorology...

Direction of North:

☐ Get from first North Arrow Symbol

☒ Angle (°): 0.0

OK Cancel Help

Slika 7: Konfigurisanje meteoroloških podataka u softveru za proračun

Za dnevni period procenti povoljnih uslova prostiranja zvuka kreću se od 1% do 16%. Najniže vrijednosti evidentirane su u pravcima 100°, 120° i 260°, dok su najveće vrijednosti zabilježene u pravcima 320°, 340° i 360°.

Za večernji period procenti povoljnih uslova prostiranja kreću se od 72% do 90%. Najniža vrijednost evidentirana je u pravcu 200°, dok su najveće vrijednosti zabilježene u pravcima 20°, 40° i 360°.

Za noćni period procenti povoljnih uslova prostiranja kreću se od 86% do 94%. Najniža vrijednost evidentirana je u pravcu 80°, dok su najveće vrijednosti zabilježene u pravcima 140°, 160° i 180°.

Povećani procenti povoljnih uslova u noćnom periodu posebno su značajni za ocjenu indikatora L_{night} , jer stabilniji atmosferski uslovi i manja turbulentnost vazduha mogu omogućiti prostiranje buke na veće udaljenosti. Meteorološki podaci uključeni su u modelovanje radi realnije procjene izloženosti duž magistralnog puta M1 Krtolska raskrsnica – Budva.

7. Podaci o stanovništvu izloženom različitim nivoima buke

Podaci o izloženosti stanovništva preuzeti su iz proračuna fasadne izloženosti. Tabela fasadne izloženosti predstavlja izvor za izvještavanje o stanovništvu po klasama nivoa buke, dok se GIS objektna evaluacija koristi za analizu objekata, površina i prekoračenja.

U tabeli su dati podaci o procijenjenom broju stanovnika koji žive u stanovima van aglomeracija koji su izloženi vrijednostima indikatora Lden u dB(A), proračunatim na fasadnim tačkama na visini od 4 m iznad tla, u opsezima 55–59, 60–64, 65–69, 70–74 i većim od 75 dB(A). Stanovništvo objekta raspodijeljeno je po fasadnim tačkama korišćenjem atributa ukupnog broja stanovnika objekta i broja fasadnih tačaka, tako da svaka validna fasadna tačka učestvuje sa proporcionalnim dijelom stanovništva objekta. Pored Lden, prikazani su i rezultati za indikatore Lday i Levening, kako bi se dobila potpunija slika dnevne i večernje izloženosti.

Osim raspodjele stanovništva prema nivoima buke kojima su izloženi, predviđen je prikaz broja stanovnika koji žive u objektima sa posebnom zvučnom izolacijom, kao i objektima sa tihom fasadom. Podaci o objektima sa posebnom zvučnom izolacijom nijesu bili dostupni u dostavljenim fajlovima, pa se ovaj pokazatelj ne prikazuje kvantitativno u ovoj verziji strateške karte.

Tabela 10: Izloženost stanovništva indikatorima Lday, Levening i Lden

Opseg indikatora / dB(A)	Lday - stanovnika	Levening - stanovnika	Lden - stanovnika
<45	6.659,9	6.673,6	6.390,8
45-49	323,0	335,1	454,7
50-54	188,7	182,6	243,8
55-59	152,9	156,9	158,9
60-64	139,0	128,1	157,7
65-69	17,7	4,9	74,8
70-74	0,0	0,0	0,4
>75	0,0	0,0	0,0

Prema rezultatima proračuna, najveći dio stanovništva nalazi se u klasama ispod 55 dB(A) za indikator Lden. Nivoima Lden od 55 dB(A) i više izloženo je približno 391,8 stanovnika: 158,9 u klasi 55–59 dB(A), 157,7 u klasi 60–64 dB(A), 74,8 u klasi 65–69 dB(A) i 0,4 u klasi 70–74 dB(A). Vrijednosti iznad 75 dB(A) nijesu evidentirane.

Posmatrano po indikatorima, nivoima Lday od 55 dB(A) i više izloženo je približno 309,6 stanovnika, dok je nivoima Levening od 55 dB(A) i više izloženo približno 289,9 stanovnika. Većina stanovništva nalazi se u nižim klasama izloženosti, ali se u modelu izdvajaju lokalizovane zone povećanog opterećenja uz saobraćajnicu.

Tabela 11: Pregled izloženosti stanovništva po standardnim klasama Lden

Opseg Lden / dB(A)	Broj stanovnika
<55	7.089,3
55-59	158,9
60-64	157,7
65-69	74,8
70-74	0,4
>75	0,0

Za potrebe dodatnog prikaza rezultata izvršena je analiza stambenih objekata izloženih vrijednostima indikatora Lden u opsezima 55–65 dB(A), 65–75 dB(A) i iznad 75 dB(A). Analiza je izrađena za buku od drumskog saobraćaja na dionici magistralnog puta M1 Krtolska raskrsnica – Budva.

Prema tabeli fasadne izloženosti, u opsegu Lden 55–65 dB(A) nalazi se približno 316,6 stanovnika, u opsegu 65–75 dB(A) približno 75,2 stanovnika, dok stanovništvo izloženo vrijednostima iznad 75 dB(A) nije evidentirano. Objektni prikaz u Tabeli 12 koristi zasebnu metodološku osnovu — reprezentativni nivo na objektu.

U objektni obračun uključeni su objekti sa vrijednošću EINW većom od nule. Svaki objekat svrstan je u opseg na osnovu vrijednosti indikatora Lden iz kompletnog GIS sloja objekte evaluacije. Broj stanovnika

povezan je preko atributa ID, a broj stanova procijenjen je proporcionalno odnosu stanovnika i stanova u pripadajućem popisnom krugu.

Tabela 12: Izložena površina, procijenjeni broj stanova i stanovnika po opsezima Lden

Opseg Lden / dB(A)	Izložena površina u km ²	Procijenjeni broj stanova	Procijenjeni stanovnika broj
55-65	0,0346	425,9	451,3
65-75	0,0232	499,2	457,2
>75	0,0000	0,0	0,0
UKUPNO	0,0578	925,1	908,5

Napomena: Ove vrijednosti nisu direktno uporedive sa Tabelom 10/11.*

U opsegu Lden 55–65 dB(A) evidentirano je 209 stambenih objekata, zbirne tlocrtne površine približno 0,0346 km², sa procijenjenih 425,9 stanova i 451,3 stanovnika.

U opsegu Lden 65–75 dB(A) evidentiran je 91 stambeni objekat, zbirne tlocrtne površine približno 0,0232 km², sa procijenjenih 499,2 stana i 457,2 stanovnika. Objekti izloženi vrijednostima Lden iznad 75 dB(A) nijesu evidentirani.

Ukupno je u opsezima Lden od 55 dB(A) i više evidentirano 300 stambenih objekata, zbirne površine približno 0,0578 km², sa procijenjenih 925,1 stanom i 908,5 stanovnika. Procjena stanova zasnovana je na odnosu stanovnika i stanova u popisnim krugovima; zbog turističkog i sezonskog fonda broj stanova može biti veći od broja stalnih stanovnika.

Ovaj prikaz odnosi se na zbirnu tlocrtanu površinu stambenih objekata razvrstanih prema proračunatoj vrijednosti indikatora Lden na najizloženijoj fasadi. Prikazane vrijednosti ne predstavljaju ukupnu površinu izofonskih zona, jer ne obuhvataju otvorene površine, saobraćajnice, poljoprivredno zemljište i druge površine bez stambenih objekata.

7.1 Pregled prekoračenja graničnih vrijednosti

U okviru izrade strateške karte buke izvršena je analiza proračunatih nivoa buke na fasadama objekata i njihovo poređenje sa graničnim vrijednostima definisanim prema pripadajućim akustičnim zonama. Za svaki objekat akustična zona određena je na osnovu prostornog preklopa geometrije objekta sa slojem akustičnih zona. Kod objekata koji sijeku dvije ili više zona izvršeno je jednoznačno razvrstavanje prema zoni sa najvećom površinom preklopa, čime je izbjegnuto dvostruko brojanje objekata.

Pripadajuća akustična zona za potrebe analize prekoračenja nije preuzeta direktno iz atributa Land Use Type u tabeli Building Evaluation, već je određena naknadnim prostornim preklapom sloja objekata sa ažuriranim slojem akustičnih zona. Tabela Building Evaluation korišćena je kao izvor proračunatih vrijednosti indikatora buke po objektima, dok je zoniranje objekata izvršeno u GIS okruženju prema aktuelnom sloju akustičnih zona. Zbog toga se raspodjela objekata po zonama u Tabeli 13 može razlikovati od izvorne oznake Land Use Type iz CadnaA izvoza.

Analiza je obuhvatila ukupno 5.534 objekta sa približno 7.482,24 stanovnika. Od toga se 5.076 objekata, sa približno 7.312,59 stanovnika, nalazi unutar definisanih akustičnih zona, dok je 458 objekata, sa približno 169,65 stanovnika, evidentirano van definisanih akustičnih zona.

Za potrebe analize korišćeni su proračunati indikatori buke Lday, Levening i Lnight. Prekoračenje je računato kao pozitivna razlika između proračunatog nivoa buke i granične vrijednosti odgovarajuće akustične zone. Kod objekata koji ne presijecaju nijednu definisanu akustičnu zonu prekoračenje nije računato.

Najveći broj analiziranih objekata nalazi se u stambenoj zoni S: 3.184 objekta sa približno 4.326,34 stanovnika. U mješovitoj zoni M nalaze se 843 objekta sa približno 1.793,03 stanovnika, dok su van definisanih akustičnih zona evidentirana 458 objekata sa približno 169,65 stanovnika.

U modelu su zastupljene zone M, PZ, S, TA, TP, UB i I, kao i objekti van definisanih zona. Pored dominantnih zona S i M, evidentirana su 404 objekta u zoni PZ, 273 objekta u zoni UB, 211 objekata u zoni TP, 155 objekata u industrijskoj zoni I i 6 objekata u zoni TA.

Prekoračenje indikatora Lday evidentirano je kod 653 objekta, sa približno 627,73 stanovnika. Za Levening prekoračenje je evidentirano kod 691 objekta, sa približno 699,23 stanovnika, dok je za Lnight prekoračenje evidentirano kod 897 objekata, sa približno 1.363,47 stanovnika.

U mješovitoj zoni M prekoračenje je evidentirano kod 14 objekata za Lday, 9 objekata za Levening i 37 objekata za Lnight, sa približno 57,72, 57,20 i 83,70 izloženih stanovnika.

U zoni povišenog režima zaštite PZ evidentirano je 20 objekata sa prekoračenjem za Lday, 17 za Levening i 22 za Lnight. Objektima sa dnevnim i večernjim prekoračenjem nije dodijeljeno stanovništvo, dok je kod objekata sa noćnim prekoračenjem evidentirano približno 351,52 stanovnika.

U stambenoj zoni S evidentiran je 321 objekat sa dnevnim, 295 objekata sa večernjim i 497 objekata sa noćnim prekoračenjem. Procijenjeni broj izloženih stanovnika iznosi približno 250,69 za Lday, 245,91 za Levening i 543,68 za Lnight.

U tihoj zoni u prirodi TP evidentirana su 72 objekta sa prekoračenjem za Lday, 155 za Levening i 140 za Lnight, sa približno 20,14, 97,57 i 88,04 izloženih stanovnika.

U zoni jakog uticaja buke saobraćaja UB prekoračenje je evidentirano kod 210 objekata za Lday, 203 objekta za Levening i 192 objekta za Lnight, sa približno 299,17, 298,55 i 296,52 izloženih stanovnika.

U industrijskoj zoni I prekoračenje je evidentirano kod 16 objekata za Lday, 12 objekata za Levening i 9 objekata za Lnight. Objektima sa evidentiranim prekoračenjima u ovoj zoni nije dodijeljeno stanovništvo. U tihoj zoni u aglomeraciji TA prekoračenja nijesu evidentirana.

Kod 458 objekata van definisanih akustičnih zona prekoračenja nijesu računata jer tim objektima nije moguće dodijeliti odgovarajuću graničnu vrijednost.

Ukupno posmatrano, najveći broj objekata sa prekoračenjem evidentiran je za indikator Lnight, ukupno 897 objekata, zatim za Levening, ukupno 691 objekat, i za Lday, ukupno 653 objekta.

Posmatrano prema broju stanovnika, iznad granične vrijednosti izloženo je približno 627,73 stanovnika za Lday, 699,23 stanovnika za Levening i 1.363,47 stanovnika za Lnight. Za indikatore Lday i Levening najveći broj izloženih stanovnika evidentiran je u zoni jakog uticaja buke saobraćaja UB, dok je za indikator Lnight najveći broj izloženih stanovnika evidentiran u stambenoj zoni S.

Tabela 13: Pregled prekoračenja graničnih vrijednosti prema pripadajućim akustičnim zonama

Zona	Objekti	Stanovnici	Obj. Ld	Stan. Ld	Obj. Le	Stan. Le	Obj. Ln	Stan. Ln
M	843	1.793,03	14	57,72	9	57,20	37	83,70
PZ	404	712,41	20	0,00	17	0,00	22	351,52

Zona	Objekti	Stanovnici	Obj. Ld	Stan. Ld	Obj. Le	Stan. Le	Obj. Ln	Stan. Ln
S	3.184	4.326,34	321	250,69	295	245,91	497	543,68
TA	6	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
TP	211	112,92	72	20,14	155	97,57	140	88,04
UB	273	360,52	210	299,17	203	298,55	192	296,52
I	155	7,37	16	0,00	12	0,00	9	0,00
/	458	169,65	0	0,00	0	0,00	0	0,00
UKUPNO	5.534	7.482,24	653	627,73	691	699,23	897	1.363,47

7.2 Osjetljivi objekti po nivoima buke

U okviru posebne analize osjetljivih objekata izvršena je provjera proračunatih nivoa buke na zdravstvenim, obrazovnim, vjerskim, memorijalnim i izdvojenim stambenim objektima u području izrade strateške karte buke za dionicu magistralnog puta M1 Krtoleska raskrsnica – Budva.

Lokacije identifikovane na terenu i putem dostupnih kartografskih izvora povezane su sa objektima iz GIS modela preko jedinstvenog atributa ID. Kada se više ustanova ili lokacija nalazi u istom građevinskom objektu, odnosno kada im je dodijeljen isti ID, objedinjene su u jedan zapis. Za takav objekat korišćene su jedinstvene vrijednosti indikatora buke iz Building Evaluation tabele. Na ovaj način je izbjegnuto višestruko prikazivanje istog građevinskog objekta.

Analizom je obuhvaćeno ukupno 48 jedinstvenih objekata sa dodijeljenim ID-jem: 18 zdravstvenih, 20 obrazovnih ili mješovitih obrazovno-zdravstvenih, devet vjerskih i memorijalnih i jedan izdvojeni stambeno-zdravstveni objekat. Akustična zona određena je prostornim preklapom građevinskog objekta sa ažuriranim slojem akustičnih zona, prema zoni sa najvećom površinom preklopa. Oznaka Land Use iz Building Evaluation tabele nije korišćena za konačno zoniranje.

Proračunati su indikatori Lday, Levening, Lnight i Lden. Formalna ocjena prekoračenja izvršena je za Lday, Levening i Lnight prema pripadajućim graničnim vrijednostima akustičnih zona. Za Lden prikazana je proračunata vrijednost, dok poseban granični nivo za ovaj indikator nije definisan u Tabeli 6.

Tabela 14: Osjetljivi objekti po nivoima buke izraženi u dB(A)

Osjetljivi objekat / lokacije	Zona	Lday	Levening	Lnight	Lden
Zdravstveni objekti					
BonoMedica Budva	M	29,5	30,0	24,3	32,8
Dental Clinic Pjerotic	PZ	23,5	23,3	17,3	26,2
Dental Expert	S	51,8	51,5	45,5	54,4
Dental Montenegro	S	19,6	18,8	12,7	21,8
Dental Mušura	M	52,3	51,6	45,6	54,6
Diagnostic – ultrazvučna dijagnostika	S	49,7	50,3	44,6	53,2
Dom zdravlja Budva, Turistička ambulanta, City Dental Budva	PZ	34,7	38,2	32,9	40,9
Dukley Dental Clinic	TP	38,4	41,1	35,2	43,5
Endorfin fizio centar, Hipokrat Poliklinika Radanovići Kotor	S	57,3	56,7	50,6	59,6
Fidami Medica, Konzilijum Poliklinika Radanovici Kotor	UB	62,3	61,6	55,6	64,7
Inter Cardio Kotor	S	38,8	42,4	36,9	44,9
KRAPOVIĆ MEDICAL, PZU Adria Medical	M	31,1	35,7	30,4	38,2
Milmedika - Budva, Dental Health Montenegro	S	54,7	54,1	48,1	57,1
NeuroPRIMA, Zecevic Dental	M	32,8	36,4	31,0	39,0
Primus Medicus	PZ	58,8	57,9	51,8	61,0

Osjetljivi objekat / lokacije	Zona	Lday	Levening	Lnight	Lden
PZU Medalja Zdravlja	M	40,0	42,4	36,8	45,0
Stomatološka ordinacija Dr. Ćorović	PZ	52,0	49,9	43,8	53,3
Stomatološka ordinacija Dr. Knežević	M	28,1	33,1	27,9	35,7
Obrazovni objekti					
Adriatic College	TP	48,2	48,1	42,1	50,9
Adriatic Garden, Faculty of Liberal Arts and Sciences, Moj Lab Poliklinika Budva	M	27,8	32,6	27,4	35,2
Arcadia Academy	S	42,1	40,6	34,7	43,9
Centralni vrtić u Budvi "Ljubica Jovanović - Maša"	PZ	34,7	38,0	32,7	40,7
CHE DESIGN SCHOOL	S	62,9	62,1	56,0	65,1
Druga osnovna škola	S	26,2	31,7	26,5	34,2
Dukley Academy	PZ	44,6	44,0	38,0	47,0
JU Osnovna škola Nikola Đurković-Radanovići	S	45,3	46,8	41,2	49,5
Kids Office	S	21,9	27,4	22,0	29,8
Moj Svijet	PZ	59,9	59,1	53,1	62,2
Novi gradski vrtić	S	53,1	52,7	46,7	55,6
OŠ Stefan Mitrov Ljubiša	PZ	56,9	56,1	50,1	59,2
OXFORD CENTAR Budva	M	36,3	38,7	33,1	41,3
Škola Kompas – 0–4. razred i vrtić	M	48,4	48,5	42,7	51,4
Škola Kompas – 9–11. razred	S	29,9	34,7	29,4	37,2
SMART BEE	S	54,1	53,4	47,4	56,4
Srednja Mješovita Škola "Danilo Kiš"	M	35,9	36,3	30,5	39,2
Vinny Poo Private Kindergarten	S	40,2	38,6	32,2	41,7
Vrtić Maštolend	S	22,4	26,0	20,3	28,4
Waves	S	22,0	22,3	16,5	25,2
Vjerski i memorijalni objekti					
Crkva Santa Maria in Punta	PZ	26,2	28,6	22,8	31,1
Crkva Svete Nedelje	S	32,5	38,4	33,1	40,8
Crkva Svete Trojice	PZ	26,7	31,5	25,8	33,8
Crkva Svetog Ivana Krstitelja	PZ	23,5	30,3	24,8	32,6
Crkva Svetog Save Osvećenog	PZ	23,9	26,6	20,7	29,0
Crkva Uspenja Presvete Bogorodice	S	32,2	34,4	28,4	36,8
Groblje bez naziva	S	16,3	15,5	9,4	18,5
Groblje Gospoština, Crkva Svetog Tome	PZ	34,4	34,6	28,7	37,5
Manastir Podlastva	/	42,2	43,2	37,4	45,9
Stambeni objekti					
M&G Medical, V Dental Centar, stambeni objekat u zoni PZ	PZ	48,3	48,0	42,0	50,9

Zdravstveni objekti

Zdravstveni objekti analizirani su preko 18 jedinstvenih ID-jeva. Najveći apsolutni nivoi evidentirani su na objektu ID 2415, u kojem se nalaze Fidami Medica i Konzilijum Poliklinika Radanovići. Proračunati nivoi iznose Lday 62,3 dB(A), Levening 61,6 dB(A), Lnight 55,6 dB(A) i Lden 64,7 dB(A). Objekat se nalazi u zoni jakog uticaja buke saobraćaja UB, pa prekoračenja iznose približno 2,3 dB za Lday, 1,6 dB za Levening i 0,6 dB za Lnight.

Posebno opterećenje evidentirano je kod objekta Primus Medicus, ID 2954, koji se nalazi u zoni PZ. Nivoi iznose Lday 58,8 dB(A), Levening 57,9 dB(A), Lnight 51,8 dB(A) i Lden 61,0 dB(A). Prekoračenje iznosi približno 8,8 dB za Lday, 7,9 dB za Levening i 11,8 dB za Lnight.

Prekoračenja su evidentirana i kod Dukley Dental Clinic, objekata Endorfin fizio centra i Poliklinike Hipokrat, objekta Milmedika Budva i Dental Health Montenegro, objekta Dental Expert i Stomatološke ordinacije Dr. Ćorović. Ukupno je među zdravstvenim objektima prekoračenje evidentirano kod pet objekata za Lday, četiri za Levening i sedam za Lnight.

Obrazovni objekti

Obrazovne ustanove i objekti namijenjeni boravku djece analizirani su preko 20 jedinstvenih ID-jeva. Najveći apsolutni nivoi evidentirani su na objektu CHE Design School, ID 2452. Objekat se nalazi u stambenoj zoni

S, a nivoi iznose Lday 62,9 dB(A), Levening 62,1 dB(A), Lnight 56,0 dB(A) i Lden 65,1 dB(A). Prekoračenja iznose približno 7,9 dB za Lday, 7,1 dB za Levening i 11,0 dB za Lnight.

Značajno opterećenje evidentirano je i kod objekta Moj Svijet, ID 3003, u zoni PZ. Proračunati nivoi iznose Lday 59,9 dB(A), Levening 59,1 dB(A), Lnight 53,1 dB(A) i Lden 62,2 dB(A), sa prekoračenjima od približno 9,9 dB za Lday, 9,1 dB za Levening i 13,1 dB za Lnight.

Adriatic College, ID 4929, nalazi se u tihoj zoni u prirodi TP. Iako su apsolutni nivoi niži nego kod CHE Design School, zbog strožih graničnih vrijednosti zone TP prekoračenja iznose približno 13,2 dB za Lday, 13,1 dB za Levening i 12,1 dB za Lnight. Prekoračenja su evidentirana i kod OŠ „Stefan Mitrov Ljubiša“, dok su kod Novog gradskog vrtića i centra Smart Bee evidentirana noćna prekoračenja.

Ukupno je među obrazovnim objektima prekoračenje evidentirano kod četiri objekta za Lday, četiri za Levening i šest za Lnight.

Vjerski i memorijalni objekti

Analizirano je devet vjerskih i memorijalnih objekata sa dodijeljenim ID-jem. Kod objekata koji se nalaze unutar definisanih akustičnih zona nijesu evidentirana prekoračenja graničnih vrijednosti za Lday, Levening ni Lnight.

Najveće vrijednosti u ovoj grupi evidentirane su na objektu Manastira Podlastva, ID 5432, i iznose Lday 42,2 dB(A), Levening 43,2 dB(A), Lnight 37,4 dB(A) i Lden 45,9 dB(A). Pošto se objekat nalazi van definisanih akustičnih zona, prekoračenje za njega nije računato.

Groblje Gospoština i Crkva Svetog Tome povezani su sa istim objektom ID 3630 i zato su prikazani objedinjeno. Objekat se nalazi u zoni PZ, a proračunati nivoi iznose Lday 34,4 dB(A), Levening 34,6 dB(A), Lnight 28,7 dB(A) i Lden 37,5 dB(A), što je ispod odgovarajućih graničnih vrijednosti.

Stambeni objekti

Posebno je analiziran stambeni objekat ID 1173, koji se nalazi u zoni povišenog režima zaštite PZ. U istom objektu evidentirane su i zdravstvene djelatnosti M&G Medical i V Dental Centar, pa su sve namjene objedinjene u jednom zapisu.

Proračunati nivoi iznose Lday 48,3 dB(A), Levening 48,0 dB(A), Lnight 42,0 dB(A) i Lden 50,9 dB(A). Dnevna vrijednost je 1,7 dB ispod granične vrijednosti zone PZ, a večernja 2,0 dB ispod granice. Za noćni period evidentirano je prekoračenje od 2,0 dB.

Na osnovu sprovedene analize, najveće apsolutno opterećenje među izdvojenim osjetljivim objektima evidentirano je na objektu CHE Design School, ID 2452. Značajna prekoračenja evidentirana su i kod objekata Moj Svijet, Primus Medicus, Adriatic College, OŠ „Stefan Mitrov Ljubiša“ i kod zdravstvenih objekata u Radanovićima. Kod vjerskih i memorijalnih objekata unutar definisanih zona prekoračenja nijesu evidentirana, dok je kod stambeno-zdravstvenog objekta ID 1173 evidentirano noćno prekoračenje.

8. Podaci o stanovništvu izloženom različitim nivoima buke u toku noći

Indikator Lnight prikazuje izloženost stanovništva tokom noćnog perioda i posebno je značajan za ocjenu mogućih smetnji sna i uticaja buke na kvalitet života. U tabeli su dati podaci o procijenjenom broju stanovnika koji žive u stanovima van aglomeracija koji su izloženi vrijednostima Lnight u dB(A), proračunatim na visini od 4 m iznad tla na fasadnim tačkama objekata, u opsezima 45–49, 50–54, 55–59, 60–64, 65–69 i većim od 70 dB(A).

Osim raspodjele stanovništva prema nivoima buke kojima su izloženi tokom noći, u okviru izvještavanja je predviđen i prikaz stanovništva koje živi u objektima sa posebnom zvučnom izolacijom i objektima sa tihom fasadom. Podaci o posebnoj zvučnoj izolaciji nijesu bili dostupni, dok su podaci o tihim fasadama obrađeni u posebnom poglavlju.

Tabela 15: Izloženost stanovništva indikatoru L_{night}

Opseg L _{night} / dB(A)	Broj stanovnika izložen opsezima L _{night}
<45	7.049,1
45-49	167,4
50-54	160,3
55-59	102,7
60-64	1,6
65-69	0,0
>70	0,0

Prema rezultatima proračuna, nivoima L_{night} od 45 dB(A) i više izloženo je približno 432,0 stanovnika. Od toga je 167,4 stanovnika u opsegu 45–49 dB(A), 160,3 u opsegu 50–54 dB(A), 102,7 u opsegu 55–59 dB(A) i 1,6 u opsegu 60–64 dB(A).

U opsegu L_{night} 60–64 dB(A) evidentirano je približno 1,6 stanovnika, dok stanovništvo izloženo vrijednostima L_{night} od 65 dB(A) i više nije evidentirano.

Najveći dio stanovništva, približno 7.049,1, nalazi se u opsegu L_{night} ispod 45 dB(A).

Ipak, noćna izloženost je metodološki posebno važna jer su granične vrijednosti za noćni period niže od dnevnih i večernjih vrijednosti. Zbog toga i relativno manja prekoračenja ili koncentracije stanovništva u višim noćnim opsezima mogu biti značajne za razmatranje mjera u akcionom planu, naročito kod objekata koji se nalaze neposredno uz dominantni izvor buke ili u zonama povećane osjetljivosti.

9. Podaci o stanovništvu koje živi u stanovima sa tihom fasadom

Za potrebe izvještavanja o strateškim kartama buke, pored osnovne raspodjele stanovništva prema nivoima buke na fasadnim tačkama objekata, posebno se prikazuje i procijenjeni broj stanovnika koji žive u objektima sa tihom fasadom.

Objekti sa posebnom zvučnom izolacijom su objekti kod kojih zvučna izolacija, u kombinaciji sa sistemom za ventilaciju, omogućava održavanje visokog nivoa zaštite unutrašnjeg prostora od spoljašnje buke. Podaci o stanovima sa posebnom zvučnom izolacijom nijesu bili dostupni, zbog čega se ovaj pokazatelj u ovoj verziji izvještaja ne prikazuje, odnosno označava se kao podatak koji nije dostupan.

Tihe fasade određene su proračunski, na osnovu razlike između najviše i najniže proračunate vrijednosti indikatora buke na fasadnim tačkama istog objekta. Objektom sa tihom fasadom smatra se objekat kod kojeg je vrijednost indikatora buke na najmanje izloženoj fasadi najmanje 20 dB niža od vrijednosti na najizloženijoj fasadi. Proračun je izvršen na visini od 4 m iznad tla. Isti princip primijenjen je za indikatore L_{day}, L_{evening}, L_{night} i L_{den}.

Zbirni rezultati stanovništva koje živi u objektima sa tihom fasadom prikazani su u Tabeli 16. Procijenjeni zbir iznosi 1.620,0 stanovnika za L_{day}, 1.819,0 za L_{night}, 1.779,0 za L_{evening} i 1.746,2 za L_{den}.

Tabela 16: Stanovništvo u objektima sa tihom fasadom po indikatorima

Opseg / dB(A)	Lday	Lnight	Levening	Lden
<45	6,3	874,9	135,2	90,0
45-49	571,7	335,8	555,1	51,9
50-54	391,9	127,9	467,7	759,3
55-59	138,9	450,3	125,8	257,5
60-64	375,4	30,1	413,8	138,3
65-69	135,7	0,0	81,3	421,7
70-74	0,1	0,0	0,1	27,5
>75	0,0	0,0	0,0	0,0
Ukupno	1.620,0	1.819,0	1.779,0	1.746,2

Za indikator Lden u klasi ispod 45 dB(A) evidentirano je približno 90,0 stanovnika, a u klasama od 45 dB(A) i više približno 1.656,2. Za Lnight je u klasi ispod 45 dB(A) evidentirano približno 874,9 stanovnika, a u klasama od 45 dB(A) i više približno 944,1.

Prisustvo tihe fasade može predstavljati povoljnu karakteristiku objekta, jer omogućava da dio stambenih prostorija bude orijentisan prema strani sa znatno nižim nivoom buke. Ipak, ovaj pokazatelj ne znači da objekat nije izložen povišenim nivoima buke na najizloženijoj fasadi, već pruža dodatnu informaciju o rasporedu nivoa buke oko objekta.

Ovi podaci su važni za kasnije planiranje mjera zaštite od buke, jer objekti sa tihom fasadom mogu imati drugačiji prioritet u odnosu na objekte koji su izloženi buci na svim relevantnim fasadama. Postojanje tihe fasade ne znači da buka nije problem, ali ukazuje da objekat ima jednu ili više strana sa znatno povoljnijim akustičkim uslovima, što je relevantno za procjenu izloženosti, komunikaciju sa javnošću i definisanje mjera zaštite.

Za potrebe akcionog plana, objekte bez tihe fasade i objekte kod kojih su prekoračenja evidentirana u noćnom periodu treba posmatrati sa većim prioritetom, naročito ako se nalaze u stambenim ili osjetljivim zonama. U tom smislu, poglavlje o tihim fasadama nije samo izvještajni dodatak, već važan ulaz za kasniju analizu prioriteta mjera.

10. Zaključak

Strateška karta buke za magistralni put M1, dionica Krtolska raskrsnica – Budva, izrađena je za potrebe sagledavanja izloženosti stanovništva buci drumskog saobraćaja i obezbjeđivanja stručne podloge za kasniju izradu, odnosno ažuriranje akcionog plana zaštite od buke. Proračun je izvršen metodom CNOSSOS-EU u softveru CadnaA, uz saobraćajne podatke iz 2024, meteorološke podatke iz 2025. i stanovništvo iz Popisa 2023. godine.

Predmetna dionica ima ukupno 18,96 km modelovanih segmenata i predstavlja značajnu vezu Boke sa Budvom. Na brojaču 0005-M1 Radanovići u 290 validnih dana 2024. evidentirano je 5.927.871 vozilo, odnosno prosječno 20.440,93 vozila/dan.

U obuhvatu strateške karte evidentirana su 5.534 objekta sa procijenjenih 7.482,24 stanovnika. Za indikator Lden nivoima od 55 dB(A) i više izloženo je približno 391,8 stanovnika, od čega 158,9 u opsegu 55–59, 157,7 u opsegu 60–64, 74,8 u opsegu 65–69 i 0,4 u opsegu 70–74 dB(A).

Noćna izloženost predstavlja posebno važan aspekt ocjene. Nivoima Lnight od 45 dB(A) i više izloženo je približno 432,0 stanovnika, dok stanovništvo izloženo vrijednostima od 65 dB(A) i više nije evidentirano.

Analizom prekoračenja prema pripadajućim akustičnim zonama utvrđena su 653 objekta sa dnevnim, 691 objekat sa večernjim i 897 objekata sa noćnim prekoračenjem. Procijenjeno stanovništvo iznad graničnih vrijednosti iznosi približno 627,73 za Lday, 699,23 za Levening i 1.363,47 za Lnight. Za Lday i Levening

najveći broj izloženih stanovnika evidentiran je u zoni jakog uticaja buke saobraćaja UB, dok je za Lnight najveći broj evidentiran u stambenoj zoni S.

U zoni povišenog režima zaštite PZ evidentirana su 404 objekta. Tabela 14 sadrži konkretne nazive zdravstvenih, obrazovnih, vjerskih i memorijalnih objekata, kao i izdvojenog stambenog objekta, sa pripadajućim nivoima buke. Lokacije koje pripadaju istom građevinskom objektu objedinjene su u jednom redu, čime je izbjegnuto višestruko prikazivanje istog objekta.

Rezultati proračuna pokazuju da se najveća izloženost i prekoračenja javljaju kod objekata koji se nalaze neposredno uz magistralni put ili u njegovoj blizini, naročito u zoni jakog uticaja buke saobraćaja i djelovima mješovite namjene. Istovremeno, dominantan dio stanovništva u obuhvatu modela izložen je nivoima buke ispod standardnih opsega koji se koriste za prikaz značajnije izloženosti u strateškim kartama buke.

Podaci o tihim fasadama pokazuju da značajan broj stanovnika živi u objektima kod kojih postoji razlika između najizloženije i najmanje izložene fasade. Ovaj pokazatelj je važan za dodatno tumačenje stvarne izloženosti objekata, jer prisustvo tihe fasade može predstavljati povoljniju karakteristiku objekta, iako ne isključuje postojanje povišenih nivoa buke na najizloženijoj fasadi.

Na osnovu sprovedene analize može se zaključiti da duž dionice postoje lokalizovane zone povećane izloženosti i prekoračenja, naročito u stambenoj zoni S i zoni jakog uticaja buke saobraćaja UB. U narednoj fazi preporučuje se detaljna provjera najizloženijih objekata i razmatranje mjera kroz akcioni plan zaštite od buke.

Mjere koje se mogu razmatrati obuhvataju provjeru i optimizaciju režima brzina, održavanje kolovozne površine, primjenu tiših habajućih slojeva prilikom budućih radova, kao i detaljniju lokalnu analizu najizloženijih objekata. Za objekte u zonama povećane osjetljivosti preporučuje se dodatna provjera uslova na terenu, analiza orijentacije fasada i prostorija, kao i razmatranje ciljanih mjera zaštite od buke u skladu sa prostornim i tehničkim mogućnostima.

Strateška karta buke predstavlja bazni dokument za dalje praćenje stanja, definisanje prioriteta i planiranje mjera zaštite od buke. Rezultati prikazani u ovom izvještaju treba da posluže kao osnova za izradu akcionog plana, posebno u dijelu identifikacije objekata i zona u kojima je potrebno sprovesti dodatnu provjeru i razmotriti mjere za smanjenje izloženosti stanovništva buci drumskog saobraćaja.

11. Prilozi

Kartografski prilozi su pripremljeni kao posebni PDF fajlovi i čine sastavni dio paketa strateške karte buke. Prilozi prikazuju rezultate proračuna kao obojene poligone, odnosno zone nivoa buke po indikatorima Lday, Levening, Lnight i Lden.

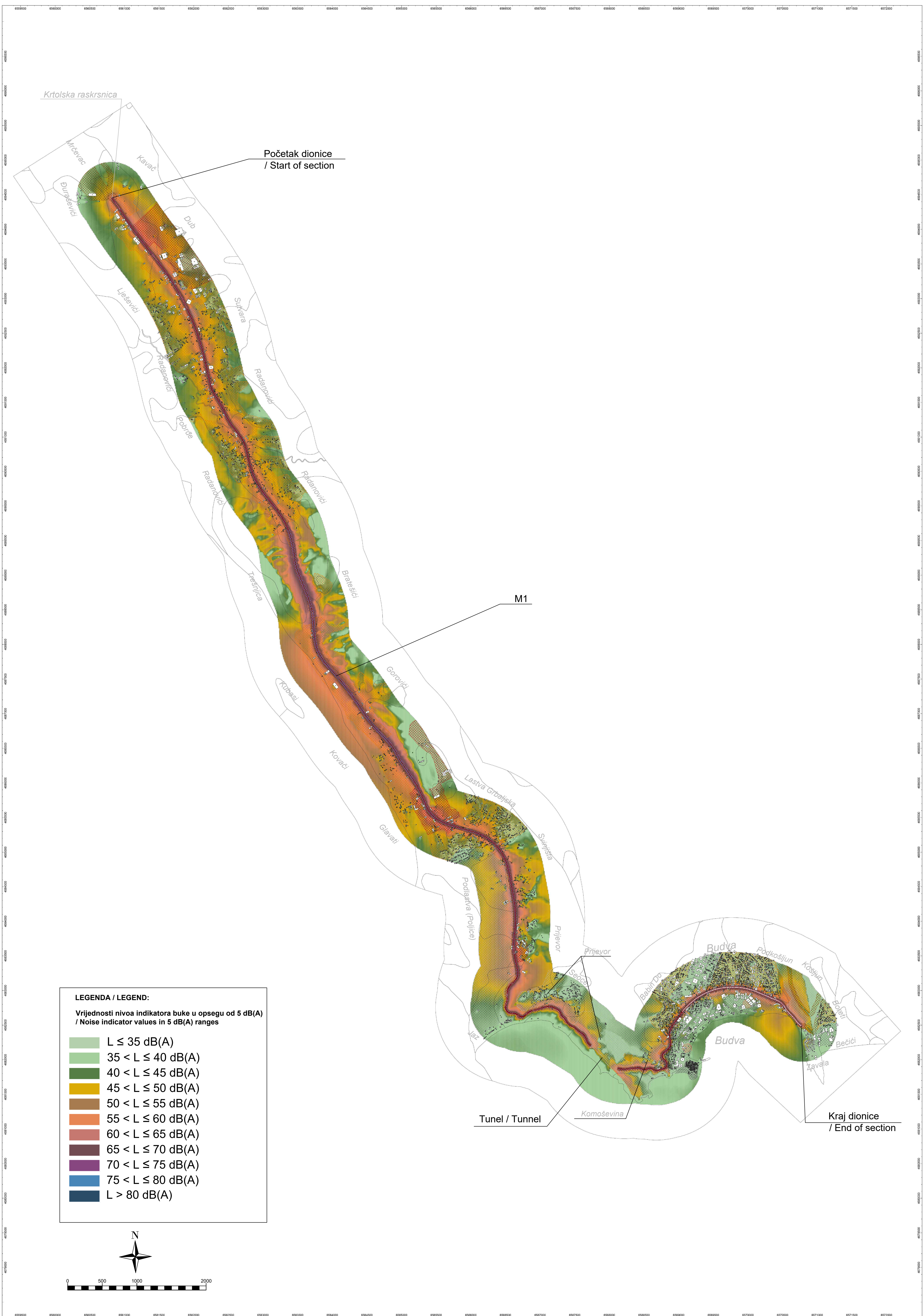
Prilog 1 – M1_Krtolska_raskrsnica_Budva_Lday.pdf: prikaz indikatora Lday u opsegu od 5 dB(A)

Prilog 2 – M1_Krtolska_raskrsnica_Budva_Levening.pdf: prikaz indikatora Levening u opsegu od 5 dB(A)

Prilog 3 – M1_Krtolska_raskrsnica_Budva_Lnight.pdf: prikaz indikatora Lnight u opsegu od 5 dB(A)

Prilog 4 – M1_Krtolska_raskrsnica_Budva_Lden.pdf: prikaz indikatora Lden u opsegu od 5 dB(A)

Sastavni dio paketa čine izvorni obračunski i prostorni fajlovi: saobracajni_podaci.xlsx, izlozenost_stanovnistva.xlsx, površina_izlozenost.xlsx, tiha_fasada.xlsx, building_evaluation.xlsx, buldings.xlsx, M1.gpkg, Popisni_krugovi.*, model.cna, i configuration.cnf.



Koordinatni sistem: EPSG:31276 - MGI/Balkans zone 6
Coordinate system: EPSG:31276 - MGI/Balkans zone 6

Naziv priloga / Annex title:
Drumski saobraćaj / Road traffic L_{den}

STRATEŠKA KARTA BUKE / STRATEGIC NOISE MAP

za magistralni put M1 dionica Krtolska raskrsnica - Budva / for the main road M1 section Krtolska raskrsnica - Budva

Razmjera / Scale:
1 : 25000

Datum / Date:
22.07.2026

Faza / Phase:
Finalni izvještaj
/ Final report

Naručilac / Client:
MINISTARSTVO JAVNIH RADOVA CRNE GORE
/ MINISTRY OF PUBLIC WORKS OF MONTENEGRO



Obradivač / Prepared by :
WINsoft d.o.o. - Podgorica
/ WINsoft LLC - Podgorica
 Koordinator: Predrag Bulajić, dipl.inž. elektro
 Coordinator: Predrag Bulajić, Graduate Electrical Engineer