Za naručitelja:

**Županijska uprava za ceste Istarske županije**
M.B. Rašana 2/4
52000 Pazin

# Izrada faze II strateške karte buke i akcijskog plana upravljanja bukom županijske ceste 5115 pod nadležnošću Županijske uprave za ceste Istarske županije

## Analiza rezultata strateške karte buke i prijedlog prioritetnih područja

**Oznaka: 2026-AP-078/02**

**Kolovoz 2026.g.**

**DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku**
**Odobrio: dr.sc. Alan Štimac, dipl.ing.el**

**Izrađivač:**

DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku

Ljubičin prolaz 3

10 430 Samobor

Tel.: (0)1/6 52 29 76; (0)1/6 52 29 78

Fax.: (0)1/6 52 29 85

http://www.darh2.hr

E-mail: akustika@darh2.hr

**Naručitelj:**

Županijska uprava za ceste Istarske županije

M.B. Rašana 2/4

52000 Pazin

**Ugovor oznake:**

Narudžbenica br.: B-2026-24 od 2026-06-08

**Voditelj projekta:**

dr.sc. Alan Štimac, dipl.ing.el.

**DARH 2 oznaka i naziv dokumenta:**

2026-AP-078/02 - Analiza rezultata strateške karte buke i prijedlog prioritetnih područja

U Samoboru, kolovoz 2026.

**Izradili:**

Branko Doračić, ing.građ.

Martina Hovorka

Bojana Marčićev Rebić

dr.sc. Alan Štimac, dipl.ing.el.

ALAN ŠTIMAC
2026.11.21
08:47:28
+01'00'

## POVIJEST DOKUMENTA

| Broj izdanja (naziv datoteke) | Status | Bitne napomene | Datum |
|---|---|---|---|
| 1 | Draft | Inicijalni prijedlog | 2026-08-18 |
| | | | |
| | | | |

*AUTORSKA PRAVA*
*Ideje, metodologija rada, predloženi način rada sadržani u ovom elaboratu kao i svaki dio ovog elaborata ostaju intelektualno autorsko pravi DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku (u daljnjem tekstu „Društvo“) i ne smiju se koristiti bez prethodnog pristanka Društva.*

SADRŽAJ


**1. OPĆI PODACI ..... 7**

1.1. PODATCI O REGISTRACIJI TVRTKE IZRAĐIVAČA PROJEKTA ..... 7

1.2. PODATCI O OVLAŠTENJU TVRTKE IZRAĐIVAČA PROJEKTA ZA STRUČNE POSLOVE ZAŠTITE OD BUKE ..... 11

**2. PRIMIJENJENI ZAKONSKI PROPISI, SMJERNICE I NORME ..... 14**

**3. PREGLED REZULTATA STRATEŠKE KARTE BUKE ..... 15**

3.1. ANALIZA IZLOŽENOSTI ..... 15

3.2. PROCJENA ŠTETNIH UTJECAJA NA ZDRAVLJE ..... 17

**4. POSTUPAK IZRADE AKCIJSKOG PLANA UPRAVLJANJA BUKOM ..... 18**

**5. DOPUŠTENE RAZINE BUKE ..... 19**

**6. IZRADA KONFLIKTNE KARTE BUKE ..... 21**

6.1. OPIS IZRADE POLIGONA PROMETNOG KORIDORA ..... 21

6.2. OPIS PRORAČUNA KONFLIKTNE KARTE BUKE ..... 26

6.3. OPIS REZULTATA KONFLIKTNE KARTE BUKE U GRAFIČKOM OBLIKU ..... 26

**7. ODREĐIVANJE PODRUČJA UPRAVLJANJA BUKOM ..... 27**

**8. PRILOZI ..... 43**

8.1. ELEKTRONIČKI OBLIK ELABORATA ..... 43

8.2. GRAFIČKI DIO ..... 44

## Popis tablica


Tablica 1. Tablični rezultati izloženosti tijekom razdoblja „noć“ (indikator $L_{night}$) broja stanovnika i stambenih jedinica za stalno stanovanje ..... 15
Tablica 2. Tablični rezultati cjelodnevne izloženosti (indikator $L_{den}$) broja stanovnika i stambenih jedinica za stalno stanovanje ..... 16
Tablica 3. Sažeti tablični rezultati cjelodnevne izloženosti (indikator $L_{den}$) broja stanovnika i stambenih jedinica za stalno stanovanje ..... 16
Tablica 4. Analiza pokrivenosti površina razredima indikatora buke $L_{den}$ u $km^2$ ..... 16
Tablica 5. Procjena štetnih učinaka na zdravlje ..... 17
Tablica 6. Popis podataka za pojedino projektno područje ..... 25
Tablica 7. Prijevod tablice B.4 DIN 45682:2020-04 ..... 26
Tablica 8. Primjer podataka o izloženosti objekta ..... 29
Tablica 9. Pregled podataka o područjima upravljanja bukom ..... 42


## Popis slika


Slika 1. Postupak razrade akcijskog plana upravljanja bukom ..... 18
Slika 2. Primjer ulaznog sloja „1_kc_medja“ iz digitalnog katastarskog plana ..... 22
Slika 3. Primjer obrađenog sloja linija koje predstavljaju granicu prometnog koridora ..... 23
Slika 4. Primjer obrađenog sloja „1_kc_medja“ u obliku 2D poligona ..... 24
Slika 5. Primjer konačnog oblika područja izvan prometnog koridora županijske ceste ..... 25
Slika 6. Postupak proračuna prioritetne razine prekoračenja određenog objekta ..... 28
Slika 7. Način definiranja „područja upravljanje bukom“ ..... 31
Slika 8. Odabrano područje ..... 32
Slika 9. Mreže proračunskih točaka na odabranom području ..... 32
Slika 10. Prikaz jedne proračunske točke s kružnim područjem promjera 100 m ..... 33
Slika 11. Prikaz rezultata objekta (crvena točka u geometrijskom središtu tlocrta) ..... 33
Slika 12. Uvećani prikaz kružnog područja promjera 100 m preklopljena s centroidima objekata boravišne namjene ..... 34
Slika 13. Proračunska mreža s podacima izloženosti kružnog područja ..... 34
Slika 14. Odabir proračunskih točaka s pozitivnim iznosom prioritetne razine prekoračenja kružnog područja ..... 35
Slika 15. Primjena prikaza kvantila na vrijednosti PRP uz korištenje boja ..... 35
Slika 16. Odabir 1% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja kružnog područja ..... 36
Slika 17. Odabir 3% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja kružnog područja ..... 36
Slika 18. Odabir 5% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja kružnog područja ..... 37
Slika 19. Odabir 10% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja kružnog područja ..... 37

Slika 20. Karakterističan prikaz izrade kružnih područja promjera 100 m u okolini proračunskih točaka s 10 %-tnom najvišom prioritetnom razinom prekoračenja ..... 38
Slika 21. Karakterističan prikaz spajanja kružnih područja promjera 100 m u okolini proračunskih točaka s 10 %-tnom najvišom prioritetnom razinom prekoračenja ..... 38
Slika 22. Prikaz cjelovitog područja u okolini 1% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja ..... 39
Slika 23. Prikaz cjelovitog područja u okolini 3% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja ..... 39
Slika 24. Prikaz cjelovitih područja u okolini 5 % proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja ..... 40
Slika 25. Prikaz cjelovitih područja u okolini 10 % proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja ..... 40
Slika 26. Uvećani prikaz cjelovitih područja u okolini proračunskih točaka s različitim prioritetnim razinama prekoračenja ( 1% = crvena boja, 3% = zelena boja; 5% = plava boja, 10 %= ljubičasta boja) ..... 41

# 1. OPĆI PODACI

## 1.1. Podatci o registraciji tvrtke izrađivača projekta

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 30.04.2026

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:
080337435

OIB:
27165475250

EUID:
HRSR.080337435

TVRTKA:
3 DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku

1 DARH 2 d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:
2 Samobor (Grad Samobor)
Ljubičin prolaz 3

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:
7 alan@darh2.hr

PRAVNI OBLIK:
1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 72.30 | - Obrada podataka |
| 1 | * | - Projektiranje, građenje i nadzor nad građenjem |
| 1 | * | - Ostalo projektiranje |
| 1 | * | - Proizvodnja elektronskih sklopova |
| 1 | * | - Zastupanje stranih tvrtki |
| 2 | * | - kupnja i prodaja robe |
| 2 | * | - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu |
| 2 | * | - stručni poslovi zaštite od buke |
| 2 | * | - stručni poslovi zaštite na radu |
| 2 | * | - stručni poslovi zaštite okoliša |
| 2 | * | - računalne i srodne djelatnosti |
| 2 | * | - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem |
| 3 | * | - tehničko ispitivanje i analiza |
| 3 | * | - promidžba (reklama i propaganda) |
| 4 | * | - poslovanje nekretninama |
| 4 | * | - posredovanje u prometu nekretnina |
| 4 | * | - stručni poslovi prostornog uređenja |
| 4 | * | - prijevoz za vlastite potrebe |
| 5 | * | - energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi |

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

3 BRANKO DORAČIĆ, OIB: 41846639677
Samobor, Ljubičin prolaz 3
4 - član društva

Izrađeno: 2026-04-30 14:12:40 D004
Podaci od: 2026-04-30 Stranica: 1 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 30.04.2026

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

6 ALAN ŠTIMAC, OIB: 55004845222
Zagreb, Ulica Aleksandra Brdarića 18
4 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

3 BRANKO DORAČIĆ, OIB: 41846639677
Samobor, Ljubičin prolaz 3
1 - direktor
1 - zastupa samostalno i pojedinačno

6 ALAN ŠTIMAC, OIB: 55004845222
Zagreb, ULICA ALEKSANDRA BRDARIĆA 18
2 - direktor
2 - zastupa samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:

2 20.000,00 kuna / 2.654,46 euro (fiksni tečaj konverzije 7.53450)

Napomena:
Iznos temeljnog kapitala informativno je prikazan u euru i ne utječe na prava i obveze društva niti članova društva.
Društva su u obvezi temeljni kapital uskladiti sukladno Zakonu o izmjenama Zakona o trgovačkim društvima ("Narodne novine" broj 114/22.).

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

1 Akt o osnivanju d.o.o. od 06.09.1994. god. usklađen sa ZTD-om 22.11.1995. god. i sastavljen u novom obliku kao Izjava.
2 Odlukom Skupštine od 29.09.2005. godine mijenja se Izjava društva od 22.11.1995. godine na način da se u cijelosti stavlja van snage i usvaja nova Izjava od 29.09.2005. godine.
3 Odlukom člana društva od 02.02.2012. godine izmijenjena je Izjava o osnivanju - odredbe o tvrtci i predmetu poslovanja, te je usvojena Izjava - potpuni tekst koji se dostavlja sudu.
4 Odlukom članova društva od 17. siječnja 2014. godine izmijenjene su odredbe Izjave (potpuni tekst) od 2. veljače 2012. godine o temeljnom kapitalu i poslovnim udjelima, predmetu poslovanja, te je usvojen Društveni ugovor od 17. siječnja 2014. koji se u potpunom tekstu dostavlja sudu.
5 Odlukom članova društva od 05.06.2014. godine izmijenjena je odredba Društvenog ugovora od 17.01.2014. godine o predmetu poslovanja, te je u cijelosti izmijenjen Društveni ugovor i u potpunom tekstu dostavljen sudu.

Promjene temeljnog kapitala:

1 Odlukom osnivača od 22.11.1995. god. povećan je temeljni kapital za iznos od 14.555,00 kuna na iznos od 18.900,00 kuna uplatom u stvarima.
2 Odlukom Skupštine od 29.09.2005. godine povećava se temeljni kapital sa iznosa od 18.900,00 kn za iznos od 1.100,00 kn uplatom u novcu na iznos od 20.000,00 kn.

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 30.04.2026

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSTALI PODACI:

1 Subjekt je bio upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu pod reg. ul. broj 1-57961.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

| | Predano | God. | Za razdoblje | Vrsta izvještaja |
|---|---|---|---|---|
| eu | 28.04.26 | 2025 | 01.01.25 - 31.12.25 | GFI-POD izvještaj |

Upise u glavnu knjigu proveli su:

| RBU | Tt | Datum | Naziv suda |
|---|---|---|---|
| 0001 | Tt-95/15422-3 | 07.11.2000 | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0002 | Tt-05/9182-6 | 14.11.2005 | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0003 | Tt-12/1856-2 | 08.02.2012 | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0004 | Tt-14/1431-3 | 31.01.2014 | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0005 | Tt-14/14311-2 | 18.06.2014 | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0006 | Tt-17/31438-1 | 10.08.2017 | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0007 | Tt-21/2203-2 | 02.02.2021 | Trgovački sud u Zagrebu |
| eu | / | 30.03.2009 | elektronički upis |
| eu | / | 25.03.2010 | elektronički upis |
| eu | / | 18.03.2011 | elektronički upis |
| eu | / | 21.03.2012 | elektronički upis |
| eu | / | 20.03.2013 | elektronički upis |
| eu | / | 31.03.2014 | elektronički upis |
| eu | / | 31.03.2015 | elektronički upis |
| eu | / | 24.02.2016 | elektronički upis |
| eu | / | 25.04.2017 | elektronički upis |
| eu | / | 25.04.2018 | elektronički upis |
| eu | / | 30.04.2019 | elektronički upis |
| eu | / | 30.03.2020 | elektronički upis |
| eu | / | 23.04.2021 | elektronički upis |
| eu | / | 01.04.2022 | elektronički upis |
| eu | / | 27.04.2023 | elektronički upis |
| eu | / | 25.04.2024 | elektronički upis |
| eu | / | 04.04.2025 | elektronički upis |
| eu | / | 28.04.2026 | elektronički upis |

Sukladno Uredbi o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 37/2023)
Tar. br. 28. ne plaća se pristojba za izdavanje aktivnog i/ili povijesnog izvatka iz sudskog registra.

Izrađeno: 2026-04-30 14:12:40
Podaci od: 2026-04-30

D004
Stranica: 3 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 30.04.2026

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički potpisana certifikatom:
CN=sudreg2,L=ZAGREB,2.5.4.97=HR72910430276,C=HR,O=MINISTARSTVO PRAVOSUĐA UPRAVE I DIGITALNE TRANSFORMACIJE

Broj zapisa: 00mpe-eItzh-81ehW-RdI6K-Lnl2e
Kontrolni broj: BGYRx-OeqOa-FumLk-vijHC

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka.
Isto možete učiniti i na web stranici
http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/ unosom gore navedenog broja zapisa i kontrolnog broja dokumenta.
U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvatka.
Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.

Izrađeno: 2026-04-30 14:12:40
Podaci od: 2026-04-30

D004
Stranica: 4 od 4

## 1.2. Podatci o ovlaštenju tvrtke izrađivača projekta za stručne poslove zaštite od buke

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZDRAVSTVA

KLASA: UP/I-540-01/21-03/10
URBROJ: 534-03-3-2/2-21-05
Zagreb, 26. listopada 2021.

Ministar zdravstva Republike Hrvatske na temelju članka 11. Zakona o zaštiti od buke ("Narodne novine", br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18 i 14/21) i članka 3. Pravilnika o uvjetima glede prostora, opreme i zaposlenika pravnih osoba koje obavljaju stručne poslove zaštite od buke ("Narodne novine", br. 91/07) povodom zahtjeva trgovačkog društva DARH 2 d.o.o., Ljubičin prolaz 3, Samobor, zastupanog po direktoru dr. sc. Alanu Štimcu, dipl. ing. el., u predmetu utvrđivanja uvjeta za obavljanje stručnih poslova zaštite od buke, donosi

**R J E Š E N J E**

1. Ovlašćuje se DARH 2 d.o.o., Ljubičin prolaz 3, Samobor, za obavljanje stručnih poslova zaštite od buke za akustička mjerenja (mjerenje razine buke i mjerenje zvučne izolacije); projektiranje, odnosno predviđanje razine buke; izrada karata buke i akcijskih planova; izrada stručnih podloga glede zaštite od buke za dokumente prostornoga uređenja svih razina i akata za njihovo provođenje i izrada procjene utjecaja buke na okoliš, na rok od 5 (pet) godina od dana izdavanja ovoga rješenja.
2. Odgovorna osoba za obavljanje stručnih poslova zaštite od buke je dr. sc. Alan Štimac, dipl. ing. el.
3. Ovo rješenje je važeće dok su ispunjeni uvjeti na temelju kojih je rješenje izdano.
4. U slučaju promjene utvrđenih uvjeta temeljem kojih je ovo rješenje izdano, pravna osoba obvezna je o tome pisanim putem obavijestiti Ministarstvo zdravstva.
5. Rješenje Ministarstva zdravstva, KLASA: UP/I-540-01/21-03/10, URBROJ: 534-03-3-2/2-21-03, od 09. lipnja 2021., stavlja se van snage.

**O b r a z l o ž e n j e**

DARH 2 d.o.o., Ljubičin prolaz 3, Samobor, zastupan po direktoru dr. sc. Alanu Štimcu, dipl. ing. el., podnio je zahtjev za utvrđivanje uvjeta u pogledu prostora, opreme i stručne osobe za ovlaštenje obavljanja stručnih poslova zaštite od buke za akustička mjerenja (mjerenje razine buke i mjerenje zvučne izolacije); projektiranje, odnosno predviđanje razine buke; izradu karata buke i akcijskih planova; izradu stručnih podloga glede zaštite od buke za dokumente prostornoga uređenja svih razina i akata za njihovo provođenje te izradu procjene utjecaja buke na okoliš.

Podnositelj zahtjeva je uz zahtjev priložio Potvrdu o akreditaciji broj 1673 od Hrvatske akreditacijske agencije (HAA) kojom dokazuje ispunjavanje uvjeta norme HRN EN ISO/IEC 17025:2017, KLASA: 383-02/21-30/020, URBROJ: 569-02/2-21-35, od 21. listopada 2021.

Ksaver 200a, 10 000 Zagreb, Republika Hrvatska, **T** +385 1 46 07 555, **F** +385 1 46 77 076

Područje za koje je pravna osoba akreditirana je područje mjerenja i ocjenjivanja buke okoliša (HRN ISO 1996-2:2017 uz primjenu norme HRN ISO 1996-1:2016, terensko mjerenje zračne zvučne izolacije (HRN EN ISO 16283-1:2014 i HRN EN ISO 16283-1:2014/A1:2018, uz primjenu norme HRN EN ISO 717-1:2021), terensko mjerenje udarne zvučne izolacije (HRN EN ISO 16283-2:2020 uz primjenu norme HRN EN ISO 717-2:2021), terensko mjerenje zvučne izolacije fasada (HRN EN ISO 16283-3:2016 uz primjenu norme HRN EN ISO 717-1:2021).

Podnositelj zahtjeva za obavljanje mjerenja razina buke kao osnovno sredstvo rada koristi zvukomjer Brüel & Kjær 2250 tip 1, tv. br.: 2590442 s mikrofonom Brüel & Kjær 4189, tv. br.: 2676575; zvukomjer Brüel & Kjær 2270 tip 1, tv. br.: 2706836 s mikrofonom Brüel & Kjær 4189, tv. br.: 2725926; zvukomjer Brüel & Kjær 2270 tip 1, tv. br.: 2706798 s mikrofonom Brüel & Kjær 4189, tv. br.: 2710724; zvukomjer Brüel & Kjær 2270 G4 tip 1, tv. br.: 3002987 s mikrofonom Brüel & Kjær 4189, tv. br.: 2866627; zvukomjer Brüel & Kjær 2270 G4 tip 1 tv. br.: 3011797 s mikrofonom Brüel & Kjær 4189, tv. br.: 3099956; mjerni mikrofon Brüel & Kjær 4189, tv. br.: 2676577; mikrofon za vanjsku uporabu Brüel & Kjær, tip 4952, s zaštitnim kućištem UA 1679, tv. br.: 2788812; umjerivač zvuka Brüel & Kjær 4231, tv. br.: 2513045; umjerivač zvuka Brüel & Kjær 4231, tv. br.: 2022726; pistonfon Brüel & Kjær 4220, tv. br.: 536457; osjetnik VAISALA za mjerenje meteoroloških uvjeta, tip WXT 520, tv. br.: E4040004, dok za mjerenje zvučne izolacije kao osnovno sredstvo rada koristi normirani izvor udarnog zvuka marke Brüel & Kjær, tip 3207; tvornički broj: 2495646; normirani izvor udarnog zvuka marke NOR279; pojačalo snage marke Brüel & Kjær, tip 2716, tvornički broj: 2508596; neusmjereni izvor zvuka marke Brüel & Kjær, tip 4296; tvornički broj: 2498652.

Podnositelj zahtjeva je uz zahtjev priložio i Uvjerenje o položenom stručnom ispitu iz područja zaštite od buke za stručne poslove - akustička mjerenja za dr. sc. Alana Štimca, dipl. ing. el., KLASA: UP/I-133-04/08-09/02, URBROJ: 534-09-1-1-1/4-14-20, od 20. kolovoza 2014.; Uvjerenje o položenom stručnom ispitu iz područja zaštite od buke za stručne poslove - projektiranje, odnosno predviđanje buke za dr. sc. Alana Štimca, dipl. ing. el., KLASA: UP/I-133-04/08-09/02, URBROJ: 534-09-1-1-1/4-14-22 od 20. kolovoza 2014.; Uvjerenje o položenom stručnom ispitu iz područja zaštite od buke za stručne poslove - izrada karata buke i akcijskih planova za dr. sc. Alana Štimca, dipl. ing. el., KLASA: UP/I-133-04/08-09/02, URBROJ: 534-09-1-1-1/4-14-21 od 20. kolovoza 2014.; Uvjerenje o položenom stručnom ispitu iz područja zaštite od buke za stručne poslove - izrada stručnih podloga glede zaštite od buke za dokumente prostornog uređenja svih razina i akata za njihovo provođenje za dr. sc. Alana Štimca, dipl. ing. el., KLASA: UP/I-133-04/08-09/02, URBROJ: 534-09-1-1-1/4-14-23 od 20. kolovoza 2014.; Uvjerenje o položenom stručnom ispitu iz područja zaštite od buke za stručne poslove - izrada procjene utjecaja buke na okoliš za dr. sc. Alana Štimca, dipl. ing. el., KLASA: UP/I-133-04/08-09/02, URBROJ: 534-09-1-1-1/4-14-24 od 20. kolovoza 2014.

Podnositelj zahtjeva za obavljanje gore navedenih stručnih poslova zaštite od buke kao osnovno sredstvo rada koristi licencirani računalni program (software) proizvođača Brüel & Kjær, LIMA PLUS 7812.

Temeljem dostavljene dokumentacije utvrđeno je da DARH 2 d.o.o., Ljubičin prolaz 3, Samobor, ispunjava uvjete u pogledu prostora, opreme i stručne osobe koje moraju ispunjavati pravne osobe temeljem odredbi Pravilnika o uvjetima glede prostora, opreme i zaposlenika pravnih osoba koje obavljaju stručne poslove zaštite od buke ("Narodne novine", br. 91/07), za područje obavljanja akustičkih mjerenja (mjerenje razine buke i mjerenje

zvučne izolacije); projektiranje, odnosno predviđanje razine buke; izradu karata buke i akcijskih planova; izradu stručnih podloga glede zaštite od buke za dokumente prostornoga uređenja svih razina i akata za njihovo provođenje i izradu procjene utjecaja buke na okoliš.

Sukladno svemu gore navedenom, a u skladu s člankom 11. Zakona o zaštiti od buke ("Narodne novine", br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18 i 14/21) i člankom 3. Pravilnika o uvjetima glede prostora, opreme i zaposlenika pravnih osoba koje obavljaju stručne poslove zaštite od buke ("Narodne novine", br. 91/07), riješeno je kao u izreci ovoga rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovog rješenja stranka može pokrenuti upravni spor pred mjesno nadležnim upravnim sudom, u roku od 30 dana po primitku ovog rješenja. Tužba se predaje mjesno nadležnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

REPUBLIKA HRVATSKA – MINISTARSTVO ZDRAVSTVA – ZAGREB

MINISTAR

izv. prof. dr. sc. Vili Beroš, dr. med.

Dostaviti:
1. DARH 2 d.o.o.
   Ljubičin prolaz 3, Samobor
2. Pismohrana, ovdje

# 2. PRIMIJENJENI ZAKONSKI PROPISI, SMJERNICE I NORME

Prilikom izrade konfliktne karte buke kao prvog koraka u razradi akcijskog plana upravljanja bukom korištene su odredbe niže navedenih zakona, pravilnika i smjernica, odnosno primjenjivana je metodologija koje je propisana navedenim propisima:

- Zakon o zaštiti od buke (Narodne novine 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21),
- Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (Narodne novine 146/21)[1],
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (Narodne novine 143/21)[2]
- Smjernica 2002/49/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 25. lipnja 2002. koje se odnose na utvrđivanje i upravljanje bukom okoliša - izjava Komisije u Odboru za mirenje o Direktivi o procjeni i upravljanju bukom okoliša (SL 189, 18.07.2002.)
- Delegirana Smjernica Europske Komisije (EU) 2021/1226 od 21. prosinca 2020. o izmjeni, u svrhu prilagodbe znanstvenom i tehničkom napretku, Priloga II. Direktive 2002/49/EZ Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu zajedničkih metoda ocjene buke (SL L 269, 28. 7. 2021.).
- Smjernica Europske komisije (EU) 2015/996 od 19.svibnja 2015. o uspostavi zajedničkih metoda ocjene buke u skladu s Smjernicom 2002/49/EZ Europskog parlamenta i Vijeća;
- Ispravak Smjernice Europske Komisije (EU) 2015/996 od 19. svibnja 2015. o uspostavi zajedničkih metoda ocjene buke u skladu s Direktivom 2002/49/EU Europskog parlamenta i Vijeća, Službeni list Europske unije L5/35-46, 10. siječanj 2018.;
- HRN ISO 1996-1:2016 – Akustika – Opis, mjerenje i utvrđivanje buke okoliša – 1. dio: Osnovne veličine i postupci utvrđivanja (ISO 1996-1:2016),
- HRN ISO 1996-2:2017 – Akustika – Opis, mjerenje i utvrđivanje buke okoliša – 2. dio: Određivanje razina buke okoliša (ISO 1996-2:2017),
- ISO/CD TR 17534-4 Acoustics – Software for the calculation of sound outdoors – Part 4: Recommendations for quality assured implementation of CNOSSOS EU calculation methods in software according to ISO 17534-1,

[1] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_12_146_2532.html
[2] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_12_143_2454.html

# 3. PREGLED REZULTATA STRATEŠKE KARTE BUKE

## 3.1. Analiza izloženosti

Za cijelo područje izrade strateške karte buke, provedena je analiza razina buke cestovnog prometa sukladno zahtjevima Pravilnika 1 uključujući podatke izvan „naseljenih područja“ određenih Zakonom kao i ukupne rezultate izloženosti uključujući „naseljeno područje“. Izravna usporedba statistike izloženosti buci cestovnog promet 4. kruga s prethodnim krugovima izrade karata buke nije provedena jer je metodološki složena i bila bi u potpunosti netočna. Najbitniji razlog je promjena računske metodologije između prethodnih krugova izrade karata buke (XPS 31-133[3]) i 4. kruga (CNOSSOS-EU), promjena tipa ulaznih podataka o postojanju kućnih brojeve i sa njima povezanim podacima o broju stanovnika.

Tablica 1. Tablični rezultati izloženosti tijekom razdoblja „noć“ (indikator $L_{night}$) broja stanovnika i stambenih jedinica za stalno stanovanje

| Analizirana veličina | Područje analize | Razred indikatora $L_{night}$ / dB(A) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 50-54 | 55-59 | 60-64 | 65-69 | > 70 |
| Broj stanovnika | Ukupno | 400 | 500 | 0 | 0 | 0 |
| | Izvan naseljenog područja | 400 | 500 | 0 | 0 | 0 |
| | Unutar naseljenog područja | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Broj stambenih jedinica za stalno stanovanje | Ukupno | 200 | 300 | 0 | 0 | 0 |
| | Izvan naseljenog područja | 200 | 300 | 0 | 0 | 0 |
| | Unutar naseljenog područja | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[3] „NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)“, navedena u „Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Službeni list od 10. svibnja 1995., Članak 6.“ i u francuskoj normi „XPS 31-133“ s adaptacijama navedenim u preporuci Europske komisije 2003/613/EZ od 2003–08-05 za revidirane privremene računalne metode za proračun buke, industrijskih postrojenja, zračni, cestovni i pružni promet i njima povezanim podacima o emisiji buke

Tablica 2. Tablični rezultati cjelodnevne izloženosti (indikator $L_{den}$) broja stanovnika i stambenih jedinica za stalno stanovanje

| Analizirana veličina | Područje analize | Razred indikatora $L_{den}$ / dB(A) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 55-59 | 60-64 | 65-69 | 70-74 | > 75 |
| Broj stanovnika | Ukupno | 600 | 500 | 500 | 0 | 0 |
| | Izvan naseljenog područja | 600 | 500 | 500 | 0 | 0 |
| | Unutar naseljenog područja | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Broj stambenih jedinica za stalno stanovanje | Ukupno | 300 | 200 | 300 | 0 | 0 |
| | Izvan naseljenog područja | 300 | 200 | 300 | 0 | 0 |
| | Unutar naseljenog područja | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tablica 3. Sažeti tablični rezultati cjelodnevne izloženosti (indikator $L_{den}$) broja stanovnika i stambenih jedinica za stalno stanovanje

| Analizirana veličina | Područje analize | Razred indikatora $L_{den}$ / dB(A) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | > 55 | > 65 | > 75 |
| Broj stanovnika | Ukupno | 1500 | 600 | 0 |
| | Izvan naseljenog područja | 1500 | 600 | 0 |
| | Unutar naseljenog područja | 0 | 0 | 0 |
| Broj stambenih jedinica za stalno stanovanje | Ukupno | 900 | 300 | 0 |
| | Izvan naseljenog područja | 900 | 300 | 0 |
| | Unutar naseljenog područja | 0 | 0 | 0 |

Tablica 4. Analiza pokrivenosti površina razredima indikatora buke $L_{den}$ u km$^2$

| Razred indikatora $L_{den}$ / dB(A) | > 55 | > 65 | > 75 |
|---|---|---|---|
| Površina / km$^2$ | 2,1433 | 0,5694 | 0,0004 |

## 3.2. Procjena štetnih utjecaja na zdravlje

Štetni utjecaji na zdravlje se razmatraju kroz sljedeće učinke:

- procjenjeni broj stanovnika sa ishemijskim bolestima srca (IHD) koja odgovara šiframa od BA40 do BA6Z prema međunarodnoj klasifikaciji ICD-11 koju je utvrdila Svjetska zdravstvena organizacija,
- procjenjeni broj stanovnika sa visokom razinom smetanja (HA),
- procjenjeni broj stanovnika sa ozbiljnim poremećajem sna (HSD).

Radi provedbe procjene štetnog utjecaja promatranog izvora buke korišteni su posljednji raspoloživi podaci za prevalenciju različitih ishemijskih bolesti srca sa mrežne stranice HZJZ [4] . Temeljem prevalencije ishemijske bolesti srca u Republici Hrvatskoj koja iznosi 5.815,8/100.000 stanovnika proračunata je procjena štetnih učinaka na zdravlje (Tablica 5). Ova tablica prikazuje izračunate štetne učinke od visoke razine smetanja (HA), visokih poremećaja sna (HSD) i ishemijske bolesti srca (IHD) povezane se bukom cestovnog prometa promatranog izvora.

Važno je napomenuti da prikazane vrijednosti ne predstavljaju stvarni broj ljudi koji pate od štetnih učinaka, već procijenjene brojeve temeljene na jednadžbama navedenim u END.

Tablica 5. Procjena štetnih učinaka na zdravlje

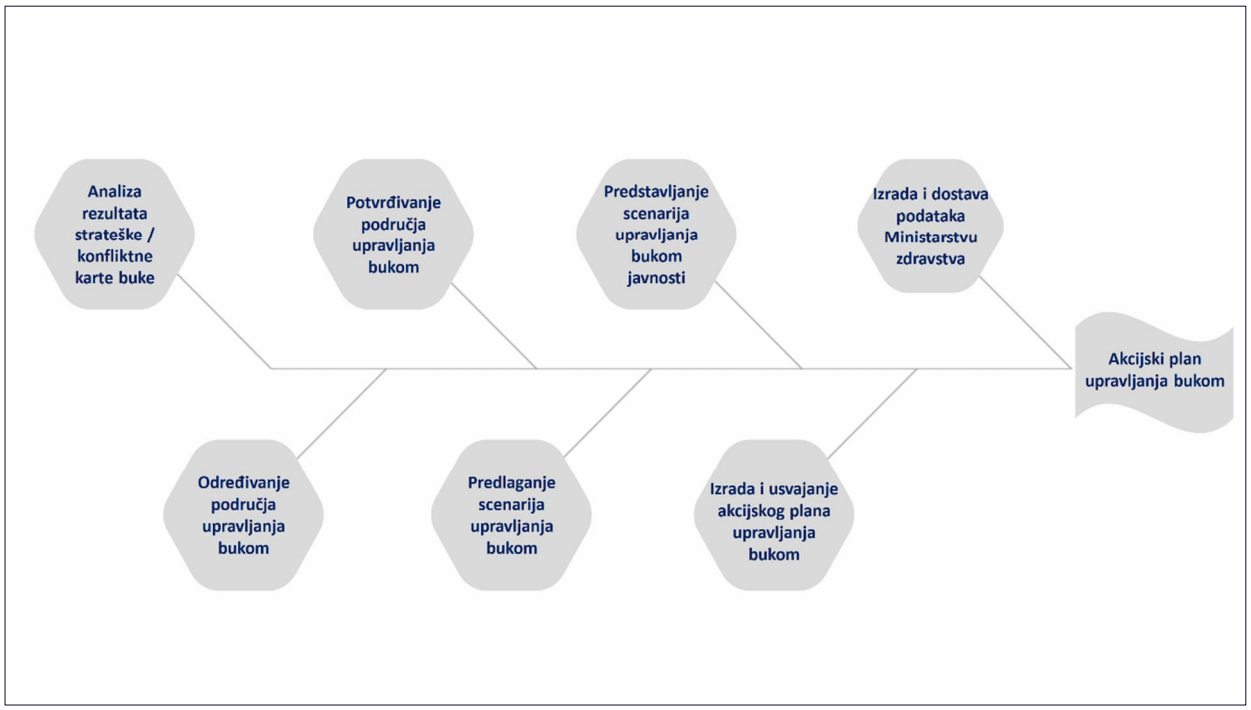
| Opis područja | Broj stanovnika izloženih razinama buke $L_{den}$ > 53 dB | Broj slučajeva IHD | Broj stanovnika sa visokom smetnjom (HA) | Broj stanovnika sa visokim poremećajem sna (HSD) |
|---|---|---|---|---|
| Ukupno | 1456 | 5 | 234 | 56 |
| Izvan naseljenog područja | 1456 | 5 | 234 | 56 |
| Unutar naseljenog područja | 0 | 0 | 0 | 0 |

Rezultati pokazuju da je najveći utjecaj buke cestovnog prometa izvan „naseljenog područja“ te samim time provedba mjera za smanjenje izloženosti stanovništva buci od glavnih prometnica ima za cilj smanjiti povezane zdravstvene učinke na promatranom prostoru.

[4] https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevencija-nezaraznih-bolesti/rezultati-projekta-eurostat-morbidity-statistics-podaci-za-hrvatsku

# 4. POSTUPAK IZRADE AKCIJSKOG PLANA UPRAVLJANJA BUKOM

Za razliku od postupka izrade strateške karte buke koji je relativno strogo normiran samim tekstom Direktive, postupak razrade akcijskog plana prepušten je na odgovornost zemljama članicama EZ uz napomenu da je u konačnici potrebno osigurati sve ciljeve koje pretpostavlja zakonski okvir naveden u poglavlju 2. Na temelju iskustava izrađivača ovog akcijskog plana iz projekata iz drugih zemalja EZ, kao i iskustava iz razrade akcijskih planova za prošle krugove izvještavanja, ovaj akcijski plan izrađuje se koristeći procesni pristup kojeg prikazuje Slika 1.




Slika 1. Postupak razrade akcijskog plana upravljanja bukom

Ovaj pristup obuhvaća sve bitne i nužne faze razrade akcijskog plana koji omogućava lakše praćenje pojedine faze razrade akcijskog plana od strane obveznika izrade akcijskog plana, predstavljanje rezultata pojedine faze javnosti u trenutku predstavljanja rezultata javnosti, te kasniju integraciju bitnih dijelova pojedine faze u završni elaborat akcijskog plana upravljanja bukom.

# 5. DOPUŠTENE RAZINE BUKE

Dopuštene razine buke određene su Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (Narodne novine 143/21), Članak 6.

*Članak 6.*

*(1) Razina buke na novoizgrađenim infrastrukturnim građevinama uzrokovana cestovnim prometom, željezničkim prometom, žičarama i njihovim pratećim podsustavima u naseljima, a koje dodiruju, odnosno presijecaju zone 1 – 5 iz Tablice 1. iz članka 4. ovoga Pravilnika, potrebno je projektirati i graditi na način da razina buke na granici planiranog koridora infrastrukturne građevine:*

*– ne prelazi ocjensku razinu buke od 65 dB(A) tijekom vremenskog razdoblja 'dan',*

*– ne prelazi ocjensku razinu buke od 65 dB(A) tijekom vremenskog razdoblja 'večer',*

*– ne prelazi ocjensku razinu buke od 50 dB(A) tijekom vremenskog razdoblja 'noć',*

*– ne prelazi cjelodnevnu razinu buke Lden od 66 dB(A).*

*(2) U slučaju rekonstrukcije, adaptacije ili izvanrednog održavanja infrastrukturne građevine na kojima se stvara buka uzrokovana cestovnim prometom, željezničkim prometom, žičarama i njihovim pratećim podsustavima iznad dopuštene razine, infrastrukturne građevine svih kategorija i vrsta potrebno je projektirati i/ili rekonstruirati i/ili adaptirati na način da se razina buke smanji na dopuštenu razinu iz stavka 1. ovoga članka.*

*(3) Kod izgradnje, rekonstrukcije ili izvanrednog održavanja infrastrukturne građevine, projektom zaštite od buke i/ili elaboratom zaštite od buke potrebno je dokazati da su poduzete sve raspoložive, a tehnički prihvatljive mjere zaštite od buke.*

*(4) Iznimno, u slučaju kada je prilikom rekonstrukcije i/ili adaptacije infrastrukturne građevine nemoguće izvesti snižavanje razina buke prema stavku 2. ovoga članka primjenom uobičajenih tehničkih mjera za zaštitu od buke na sličnim građevinama, projektom zaštite od buke i/ili elaboratom zaštite od buke potrebno je dokazati da su poduzete sve raspoložive tehnički prihvatljive mjere za zaštitu od buke.*

Zavisno od metode kojom se određuju imisijske razine buke izvora buke (u ovom slučaju cestovni promet s županijske ceste), isti Pravilnik u Članku 16. propisuje i primjenu mjerne nesigurnosti:

*Članak 16.*

*(1) Za ocjenu sukladnosti ocjenskih razina buke na vanjskom prostoru dobivenih postupkom terenskog ispitivanja s dopuštenim razinama buke određenih ovim Pravilnikom, ovlaštene pravne osobe za stručne poslove akustičkih mjerenja obvezne su koristiti dvostrani interval pokrivanja uz 68%-tnu razinu povjerenja i faktor pokrivanja k=1.*

*(2) Za ocjenu sukladnosti ocjenskih razina buke u zatvorenom prostoru dobivenih postupkom terenskog ispitivanja s dopuštenim razinama buke određenih ovim Pravilnikom, ovlaštene pravne osobe za stručne poslove akustičkih mjerenja obvezne su koristiti pravilo jednostavnog prihvaćanja.*

S obzirom da se u ovom projektu koriste podaci dobiveni računalnim metodama, prilikom izrade konfliktne karte buke ne koristi se mjerna nesigurnost.

# 6. IZRADA KONFLIKTNE KARTE BUKE

## 6.1. Opis izrade poligona prometnog koridora

Po svojoj definicija konfliktna karta buke je razlikovna karta buke između imisijske karte buke (u ovom slučaju strateška karta buke) i zona (područja) koje određuju dopuštene razine buke na određenom prostoru. Zavisno od metodologije, dopuštene razine mogu biti određene na prostornoj razini (na razini zone), ili točkasto na razini svakog pojedinačnog receptora (prijemnika) buke u području interesa. U ovom projektu za izradu konfliktne karte buke korištena je metodologija proračuna konfliktnih razina buke gdje se od proračunatih razina indikatora buke $L_{day}$, $L_{evening}$, $L_{night}$ odnosno $L_{den}$ u svakoj proračunatoj točci izvan prometnog koridora oduzela vrijednost dopuštenih razina buke.

Kako bi se mogao provesti opisani postupak izrađen je jedinstveni poligon izvan prometnog koridora svih dionica županijske ceste koji su predmet izrade. Poligon prometnog koridora izrađen je na temelju podataka digitalnog katastarskog plana koji su pribavljeni za ovu namjenu (dio digitalnog katastarskog plana prikazuje Slika 2).



Slika 2. Primjer ulaznog sloja „1_kc_medja“ iz digitalnog katastarskog plana

U navedenom sloju obrisane su sve linije koje nisu predstavljale granicu prometnog koridora te je navedeni sloj podataka u konačnici bio jedna velika zatvorena polilinija (Slika 3).



Slika 3. Primjer obrađenog sloja linija koje predstavljaju granicu prometnog koridora

Koristeći programske funkcije GIS programa FME FORM, AreaBuilder, LineCloser kao i GeometryValidator izrađen je jedinstveni poligon koji predstavlja prometni koridor.



Slika 4. Primjer obrađenog sloja „1_kc_medja“ u obliku 2D poligona

Koristeći programsku funkciju GIS programa FME FORM Clipper iz cijelog područja proračuna strateške karte buke izdvojen je dio koji se smatra prometnim koridorom županijske ceste (Slika 5). Preostalom dijelu područja pridruženi su atributi koji opisuju dopuštene razine buke navedene u poglavlju 4.



Slika 5. Primjer konačnog oblika područja izvan prometnog koridora županijske ceste

Za cijeli obuhvat izrade akcijskog plana pripremljen je dodatni sloj podataka koje predstavlja područje izvan prometnog koridora županijske ceste (**Error! Reference source not found.**).

Tablica 6. Popis podataka za pojedino projektno područje

| Naziv podatka | Opis podatka | Geometrijski podatak |
|---|---|---|
| Namjena prostora | Područje izvan prometnog koridora | Zatvoreni 2D poligon |

## 6.2. Opis proračuna konfliktne karte buke

Konfliktna karta buke izrađena je u skladu sa odredbama Zakona, Pravilnika 1 odnosno kao i Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (Narodne novine 143/21). Konfliktna karta buke izrađena je na osnovi izrađene strateške karte buke za 4. krug izvještavanja koja opisuje stanje opterećenosti bukom za 2021.g. Proračun konfliktne karte buke proveden je prije navedenim programskim paketom namijenjenim za izradu strateških karata buke, LimA.

## 6.3. Opis rezultata konfliktne karte buke u grafičkom obliku

Sukladno odredbama Pravilnika o izmjenama i dopunama Pravilnika 1, Članak 3 navedeno je,

*Početak citata*

*Članak 5.*

*U članku 25. stavak 3. mijenja se i glasi:*

*»Razlike vrijednosti razina buke prikazuju se u obliku krivulja istih razina buke i/ili razreda buke u koracima s međusobnim razmakom 3 dB označeni bojom za prikaz ocjenskih razina buke sukladno normi DIN 45682 i važećim izdanjima.«*

*Kraj citata*

Navedena odredba djelomično je neprovediva jer trenutačno važeće izdanje norme DIN 45682:2020 - Akustik - Thematische Karten im Bereich des Schallimmissionschutzes u tablici B4 (stranici 18 norme), određuje skalu na grafičkim prikazima razlike razine u razredima širine 2 dB kao što prikazuje Tablica 7, a ne širine 3 dB kao što navodi Pravilnik. Kako važeće izdanje norme DIN 45682:2020 ne sadržava mogućnost prikaza razlike razina (konfliktnih razina) u razredima širine 2 dB, pretpostavljajući da je posrijedi tipografska greška prilikom izrade Pravilnika, prilikom izrade ove konfliktne karte buke korišten je prikaz razlika razina koje prikazuje Tablica 7. Također je potrebno naglasiti da važeće izdanje norme DIN 45682:2020 razlike razina u rasponu većem od −1 dB do +1 dB prikazuje određenom bojom (u ovom slučaju bijela boja).

Tablica 7. Prijevod tablice B.4 DIN 45682:2020-04

| Boja | Razlika razina |
|---|---|
| | -1 dB < $\Delta L$ < 1 dB |
| | +1 dB < $\Delta L$ < +3 dB |
| | +3 dB < $\Delta L$ < +5 dB |
| | +5 dB < $\Delta L$ < +7 dB |
| | +7 dB < $\Delta L$ < +9 dB |
| | $\Delta L$ > +9 dB |

Nakon provedenog proračuna konfliktnih razina buke temeljem zahtjeva projektnog zadatka izrađeni su grafički prikazi razreda jednakih razlika razina buke za:

- indikator buke $L_{den}$ koji opisuje prekoračenja dopuštenih razina buke tijekom cjelodnevnih razdoblja,
- indikator buke $L_{night}$ koji opisuje prekoračenja dopuštenih razina buke tijekom razdoblja „noć“,

# 7. ODREĐIVANJE PODRUČJA UPRAVLJANJA BUKOM

Strateške karte buke po svojoj definiciji su stručne podloge koje prikazuju postojeće razine od određenih izvora u ocjenskoj godini koja prethodi godine izrade iste. Između svih namjena za koju se koriste karte buke, one su ishodišne točke za izradu akcijskih planova naseljenih područja i/ili glavnih izvora kako bi se smanjila ukupna izloženost stanovništva izvorima buke te postavili uvjeti upravljanja bukom okoliša. U stvarnosti je gotovo nemoguće predvidjeti mjere za snižavanje razina buke gdje god se pojavi problem, stoga se najčešće problematična područja definiraju kao „mjesta sa izraženim smetnjama od buke gdje razine buke premašuju granične vrijednosti definirane u nacionalnom zakonodavstvu“. Navedena definicija problematičnih područja automatski implicira postojanje sustava ocjenjivanja koji će biti u mogućnosti dodijeliti prioritete, a ne samo ograničiti pojedinačna područja. Što se tiče akcijskih planova, END navodi:

> *“Mjere unutar akcijskih planova su u nadležnosti odgovarajućih tijela, ali prije svega bi trebalo riješiti prioritete koji se mogu identificirati po prekoračenju bilo koje granične vrijednosti ili prema nekom drugom kriteriju izabranom od država članica i primijenjene posebice na najvažnija područja određena u strateškim kartama buke.”*

Prepuštajući procjenu nadležnim tijelima, nekoliko različitih metoda je razvijeno u Europi nakon objavljivanja END, čime je ustanovljeno da se u okviru akcijskih planova nužno mora ukazati na područja na kojima je potrebno planirati i primijeniti mjere za snižavanje buke. Iz navedenog razloga, kroz provedbu END, uveden je termin „žarišta“ (u engleskom jeziku koristi se izvorno fraza „hot-spot“) koja nisu nužno područja s najvišom razinom buke, budući da se stvarni prioritet pri poduzimanju mjera uglavnom određuje prema broju ljudi izloženih određenim razinama buke. Ipak, mnogi čimbenici mogu znatno utjecati na rezultat izbora „žarišta“:

- broj stanovnika na određenom prostoru;
- namjena prostora u okviru prostorno-planske dokumentacije;
- način primjene graničnih vrijednosti dopuštenih razina buke;
- primjena kriterija „smetnje izazvane bukom“.

Ovi čimbenici korišteni kroz različite algoritme iznjedrili su nekoliko metoda, sve s istom svrhom da stvore jedinični pokazatelj koji je u mogućnosti pružiti jasnu listu problematičnih područja kreatorima politike i izrađivačima akcijskih planova, koji moraju pronaći ekonomski najučinkovitija rješenja kako bi se smanjile razine buke unutar naseljenih područja.

Različiti pristupi pri proračunu problematičnih područja uglavnom variraju ovisno o postojanju graničnih vrijednosti u određenoj državi, jer gotovo nijedna članica EU nema izražene nacionalne granične vrijednosti u smislu $L_{den}$ ili $L_{night}$, pogotovo ako su već imali zakonski određene granične vrijednosti prije primjene END. Dapače, čak i one zemlje koje imaju izraženu graničnu vrijednost za razdoblje noći obično ne proračunavaju indikator $L_{night}$ kao prosječnu godišnju razinu već imaju drugačiji način vrednovanja buke na određenoj točci imisije.

Tijekom razrade akcijskog plana za 4.krug izvještavanja za županijsku cestu 5115, provedena je analiza različitih metoda koje se koriste za određivanje „žarišta“ ili „područja upravljanja bukom“.

- metoda Qcity - Indeks bodovanja buke,
- linearna metoda,
- indeks prioritizacije objekata,
- metoda grupne razine izloženosti buci $G_{den}$,
- metoda normalizirane razine izloženosti buci $G_{den}$,
- metoda EPA.

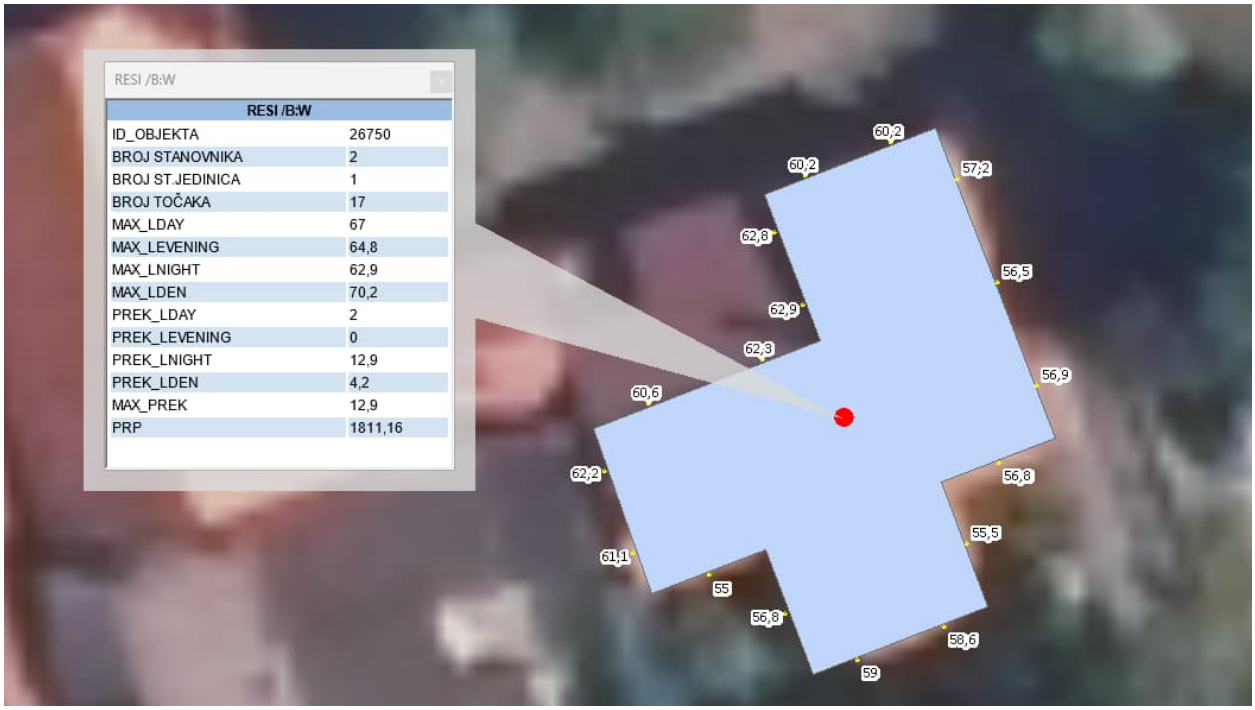
Na temelju prijedloga izrađivača, u izradi akcijskog plana upravljanja bukom za 4.krug izvještavanja koristi se kombinirana linearna metoda proračuna prekoračenja koja uključuje linearnu kombinaciju imisijskih razina buke i prekoračenja dopuštenih razina buke izraženu preko „prioritetne razine prekoračenja“ ili skraćeno „PRP“ kao svojevrsnog indeksa buke. Osnovna formula za proračun prioritetne razine prekoračenja koja se koristi za svaku proračunsku točku je:

$$\boldsymbol{PRP = \sum_{i} [n_i * L_{den,i} * M_i]}$$

gdje je:

- M = maksimalno prekoračenje indikatora razina buke $L_{den}$, $L_{day}$, $L_{evening}$ ili $L_{night}$ na proračunskoj točci,
- $n_i$ = ukupan broja stanovnika povezan s proračunskom točkom,
- $L_{den,i}$ = razina buke indikatora $L_{den}$ povezan s proračunskom točkom.

Primjer proračuna za jedan objekt prikazuje  Slika 6.




Slika 6. Postupak proračuna prioritetne razine prekoračenja određenog objekta

Tijekom izrade strateške karte buke proveden je fasadni proračun razina buke te su svakom objektu stambene i//ili mješovite namjene pridruženi i proračunate vrijednosti koje prikazuje Tablica 8.

Tablica 8. Primjer podataka o izloženosti objekta

| Naziv atributa | Opis | Vrijednost |
|---|---|---|
| ID_OBJEKTA | ID objekta u bazi | 26750 |
| BROJ STANOVNIKA | Broj stanovnika u objektu | 2 |
| BROJ ST.JEDINICA | Broj stambenih jedinica u objektu | 1 |
| BROJ TOČAKA | Broj točaka fasadnog proračuna povezanih sa objektom | 17 |
| MAX_LDAY | Maksimalna vrijednost indikatora $L_{day}$ / dB(A) na bilo kojem pročelju objekta | 67 |
| MAX_LEVENING | Maksimalna vrijednost indikatora $L_{evening}$ / dB(A) na bilo kojem pročelju objekta | 64,8 |
| MAX_LNIGHT | Maksimalna vrijednost indikatora $L_{night}$ / dB(A) na bilo kojem pročelju objekta | 62,9 |
| MAX_LDEN | Maksimalna vrijednost indikatora $L_{den}$ / dB(A) na bilo kojem pročelju objekta | 70,2 |
| PREK_LDAY | Prekoračenje dopuštene vrijednosti indikatora $L_{day}$ / dB | 2 |
| PREK_LEVENING | Prekoračenje dopuštene vrijednosti indikatora $L_{evening}$ / dB | 0 |
| PREK_LNIGHT | Prekoračenje dopuštene vrijednosti indikatora $L_{night}$ / dB | 12,9 |
| PREK_LDEN | Prekoračenje dopuštene vrijednosti indikatora $L_{den}$ / dB | 4,2 |
| MAX_PREK | Maksimalna vrijednost prekoračenja / dB | 12,9 |
| PRP | Prioritetna razina prekoračenja objekta | 1811,16 |

Osim prije navedene formule, potrebna je i određena tehnika prostorne analize kako bi se provelo prostorno zbrajanje rezultata proračuna na svakoj ocjenskoj točci s ciljem dobivanja indikatora područja. Preporučena prostorna analiza temelji se na rezultatima Qcity projekta odnosno pretpostavkama:

- rezultati fasadnog proračuna se pridružuju svakom objektu zgrade stambene ili osjetljive namjene za svaki izvor buke,
- mreža s koracima 10 m x 10 m odgovara rasteru proračuna koji je primijenjen u strateškoj karti buke,
- za svaku proračunsku točku izrađuju se kružna područja polumjera 50 m čime se osigurava reprezentativnost kružnog susjedstva promjera 100 m,
- koraci opisane mreže preklapaju se s kružnim područjima promjera 100 m,
- temeljem rezultata fasadnog proračuna i dopuštenih razina buke za indikatore $L_{den}$, $L_{day}$, $L_{evening}$ ili $L_{night}$ proračunavaju se prekoračenja dopuštenih razina buke tijekom razdoblja dana, večeri odnosno noći, kao i maksimalno prekoračenje,
- proračunate vrijednosti svih varijabli određenog objekta zgrade stambene ili osjetljive namjene koje pripadaju unutar pojedinog područja se zbrajaju,
- proračunate sume raznih varijabli se pridružuju izvornoj mreži proračunskih točaka,

- provodi se statistička analiza vrijednosti u proračunskim točkama, te se isključuju točke u kojima ne postoji prioritetna razina prekoračenja,
- proračunske točke se grafički prikazuju slijedom boja sukladno primjeni teorije kvantila.

Što su kvantili ?
Po svojoj definiciji kvantili su vrijednosti statističkog obilježja koje statistički niz dijele na q jednakih dijelova.
U ovom projektu vrijednost statističkog obilježja „kvantila“ primjenjujemo na sve proračunske točke sa pozitivnom vrijednošću prioritetne razine prekoračenja (PRP>0), dakle tamo gdje postoji prekoračenje tijekom bilo kojeg razdoblja uz postojanje barem jednog stanovnika na određenom kućnom broju.
Analizom svih pozitivnih vrijednosti prioritetne razine prekoračenja na području obuhvata projekta ukupni broj točaka se dijeli na 100 razreda prilikom čega je u svakom razredu jednaki broj točaka. Takav niz razreda od minimalne do maksimalne vrijednosti prioritetne razine prekoračenja podijeljen je u 100 dijelova sa jednakim brojem točaka (n) u svakom dijelu, tj. izradili smo percentile skupa proračunskih točaka.

Nakon izrade grafičkih prikaza, već su vidljiva područja koja po sumi prioritetnih razina prekoračenja pripadaju u razred s najvišim vrijednostima, ali je uvijek poželjno odabrati kriterij za odabir najbitnijih područja. U pravilu ova područja će predstavljati prioritete u postupku akcijskog planiranja te je poželjno odabrati prilagodljivu metodu određivanja prioriteta. Uzimajući u obzir da najčešće financijski čimbenici ne dozvoljavaju primjenu mjera i upravljanja bukom na svim područjima upravljanja bukom, prijedlog je da se istakne uvijek određeni postotak proračunskih točaka s najvišom vrijednošću prioritetne razine prekoračenja“ i da se ta područja razmatraju kao kandidati za područja upravljanja bukom, (barem dok se kod odabranih X % ne provede snižavanje razina buke).

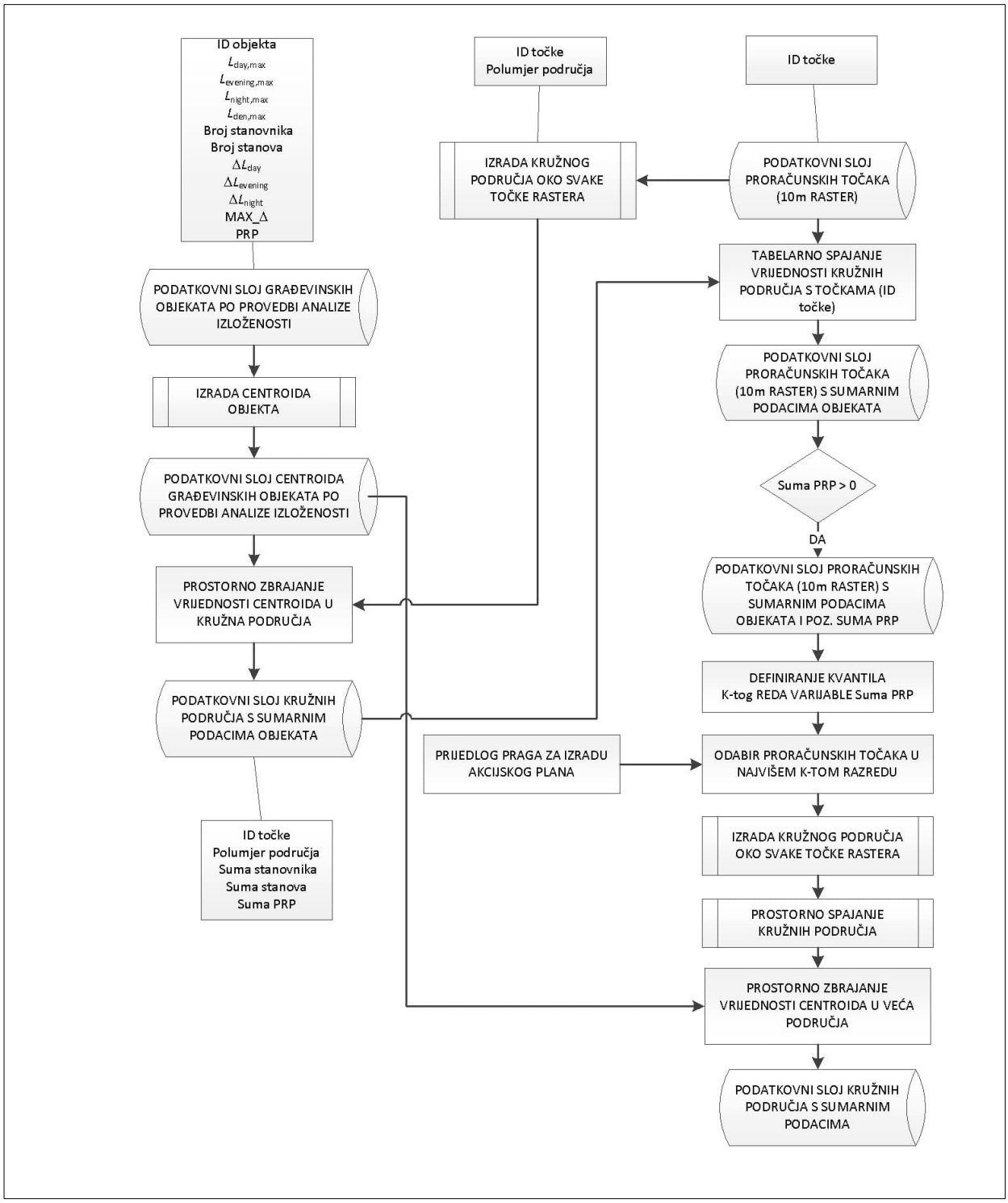
Iz navedenog razloga u ovoj razradi provela se analiza prioritetne razine prekoračenja područja koja potječu sa različitim prioritetnim razinama prekoračenja u iznosima od 1 %, 3 %, 5 % i 10 % točaka sa najvišom prioritetnom razinom prekoračenja.

*Prema prethodnom objašnjenju u odabiru kvantila koje nazivamo „1 % točaka sa najvišom prioritetnom razinom prekoračenja“ nalazi se n točaka sa vrijednostima prioritetne razine prekoračenja koje odgovara vrijednostima od 99 % maksimalne vrijednosti pa do maksimalne vrijednosti.*

*U odabiru kvantila koje nazivamo „3 % točaka sa najvišom prioritetnom razinom prekoračenja“ nalazi se 3*n točaka sa vrijednostima prioritetne razine prekoračenja koje odgovara vrijednostima od 97 % maksimalne vrijednosti pa do maksimalne vrijednosti.*

*U odabiru kvantila koje nazivamo „5 % točaka sa najvišom prioritetnom razinom prekoračenja“ nalazi se 5*n točaka sa vrijednostima prioritetne razine prekoračenja koje odgovara vrijednostima od 95 % maksimalne vrijednosti pa do maksimalne vrijednost, itd ….*

Dijagram toka koji prikazuje tijek definiranja „područja upravljanje bukom“ kao mogućih prioritetnih područja upravljanja bukom prikazuje Slika 7.




Slika 7. Način definiranja „područja upravljanje bukom“

Prije opisani postupak izrade prijedloga „kandidata za područja upravljanja bukom na području izrade akcijskog plana prikazan je i na nizu grafičkih prikaza.



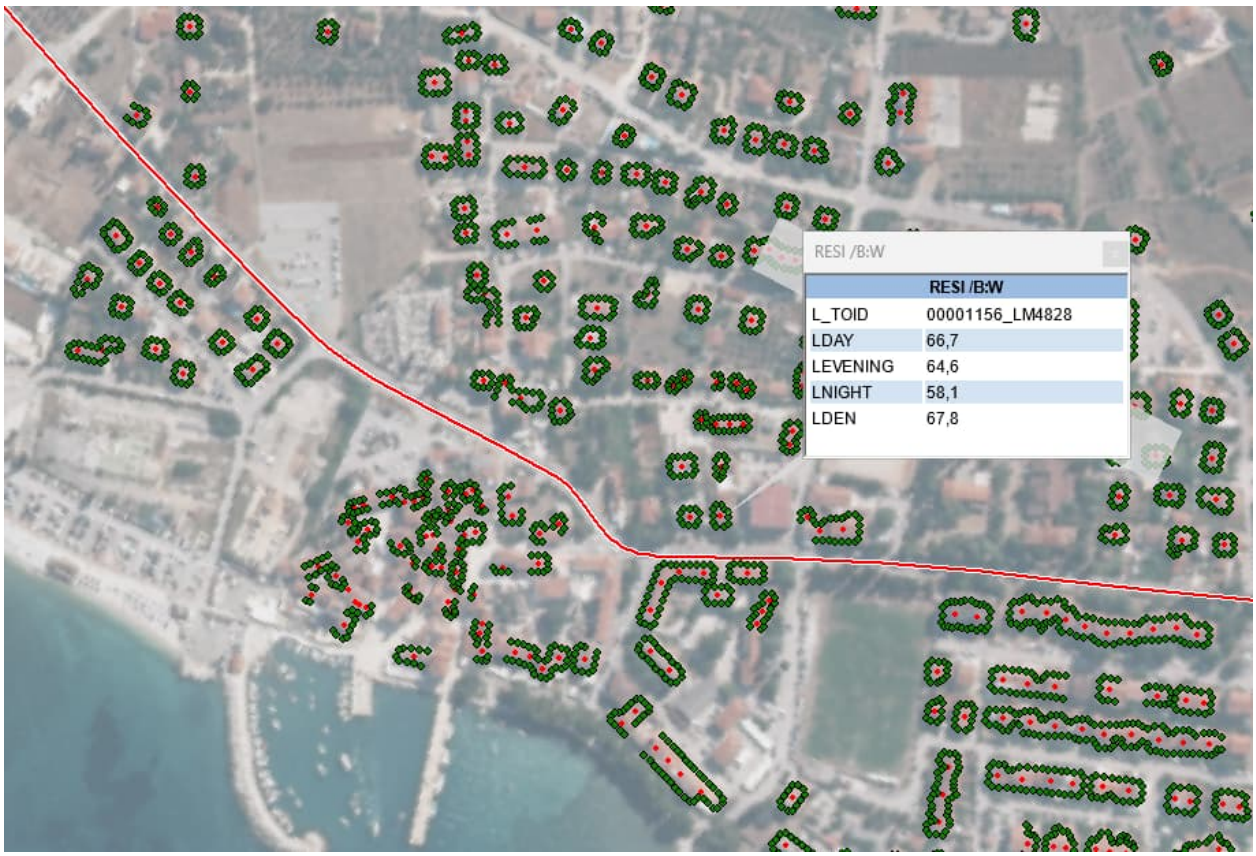
Slika 8. Odabrano područje



Slika 9. Mreže proračunskih točaka na odabranom području



Slika 10. Prikaz jedne proračunske točke s kružnim područjem promjera 100 m



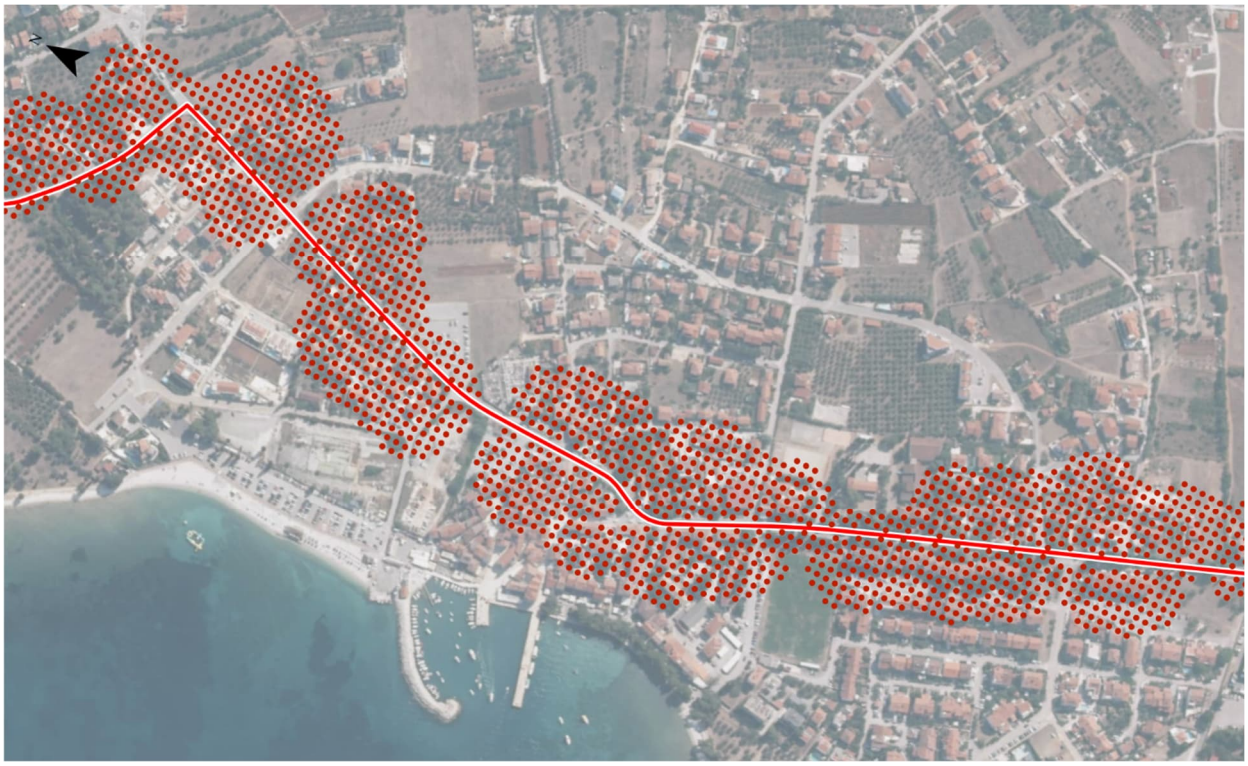

Slika 11. Prikaz rezultata objekta (crvena točka u geometrijskom središtu tlocrta)



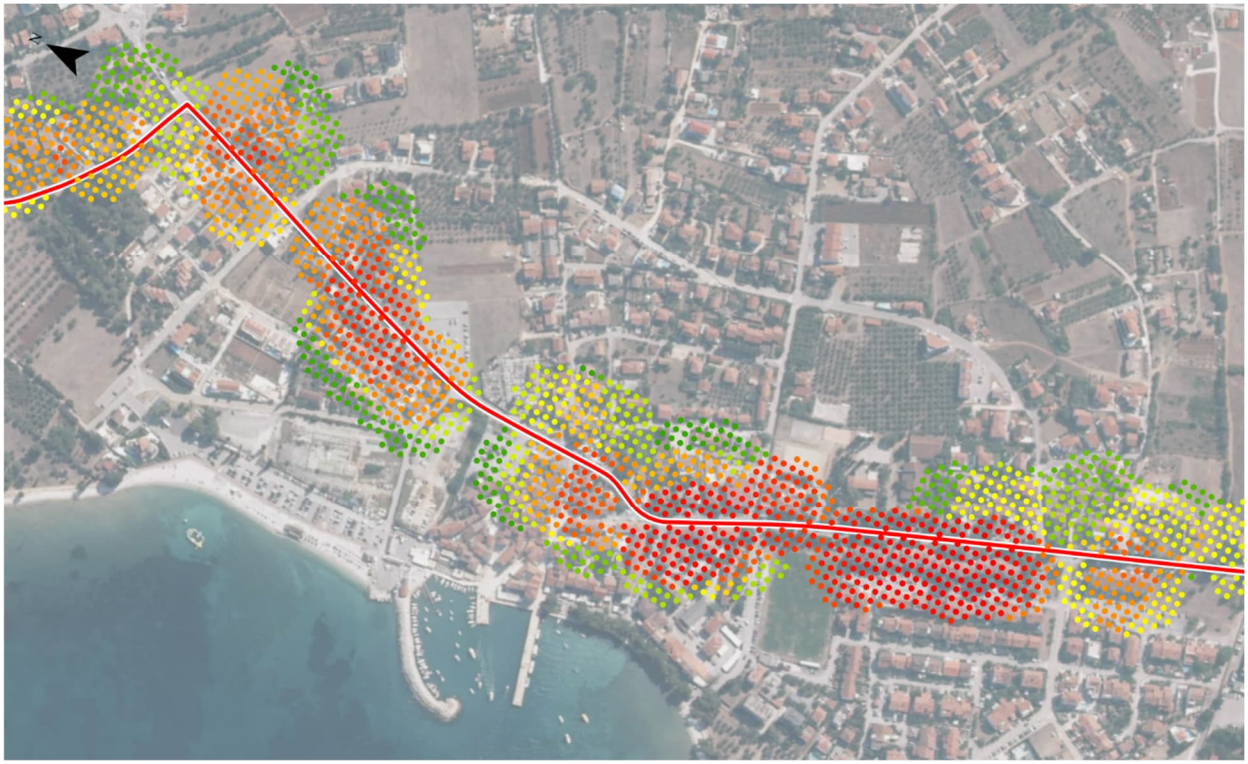
Slika 12. Uvećani prikaz kružnog područja promjera 100 m preklopljena s centroidima objekata boravišne namjene




Slika 13. Proračunska mreža s podacima izloženosti kružnog područja



Slika 14. Odabir proračunskih točaka s pozitivnim iznosom prioritetne razine prekoračenja kružnog područja



Slika 15. Primjena prikaza kvantila na vrijednosti PRP uz korištenje boja



Slika 16. Odabir 1% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja kružnog područja



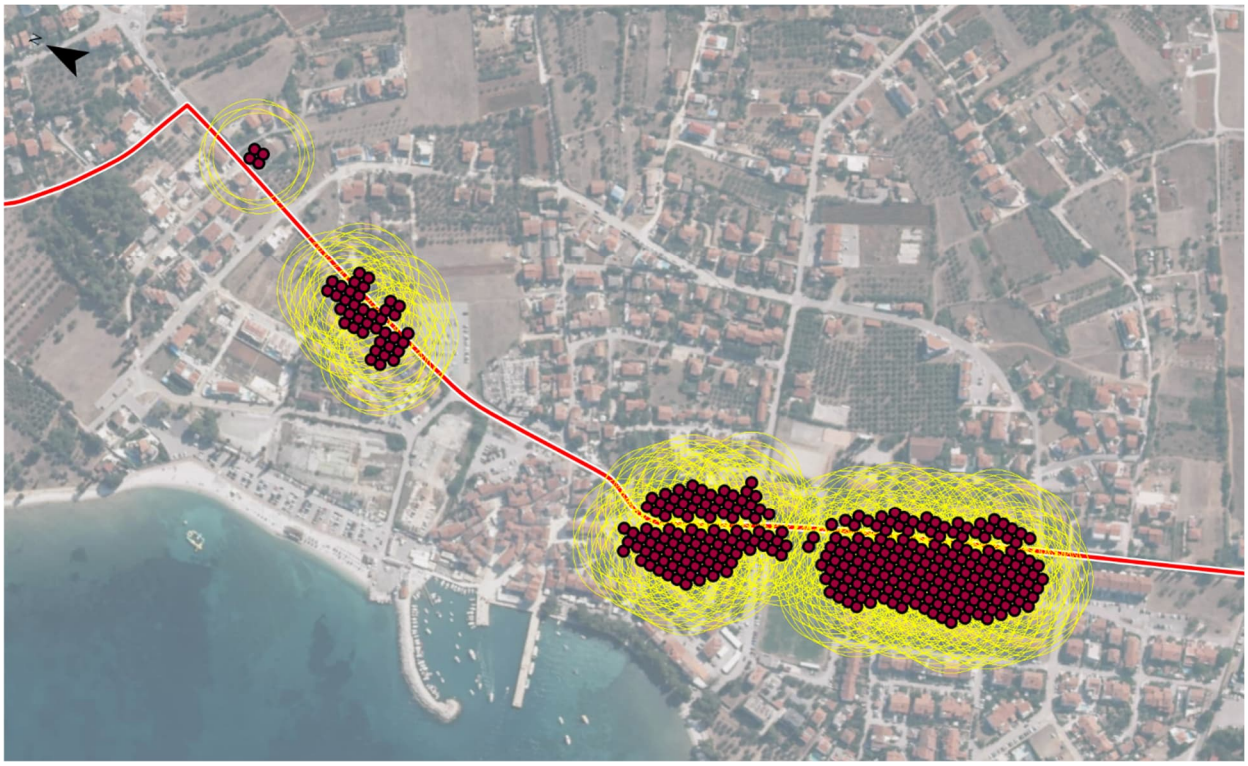
Slika 17. Odabir 3% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja kružnog područja



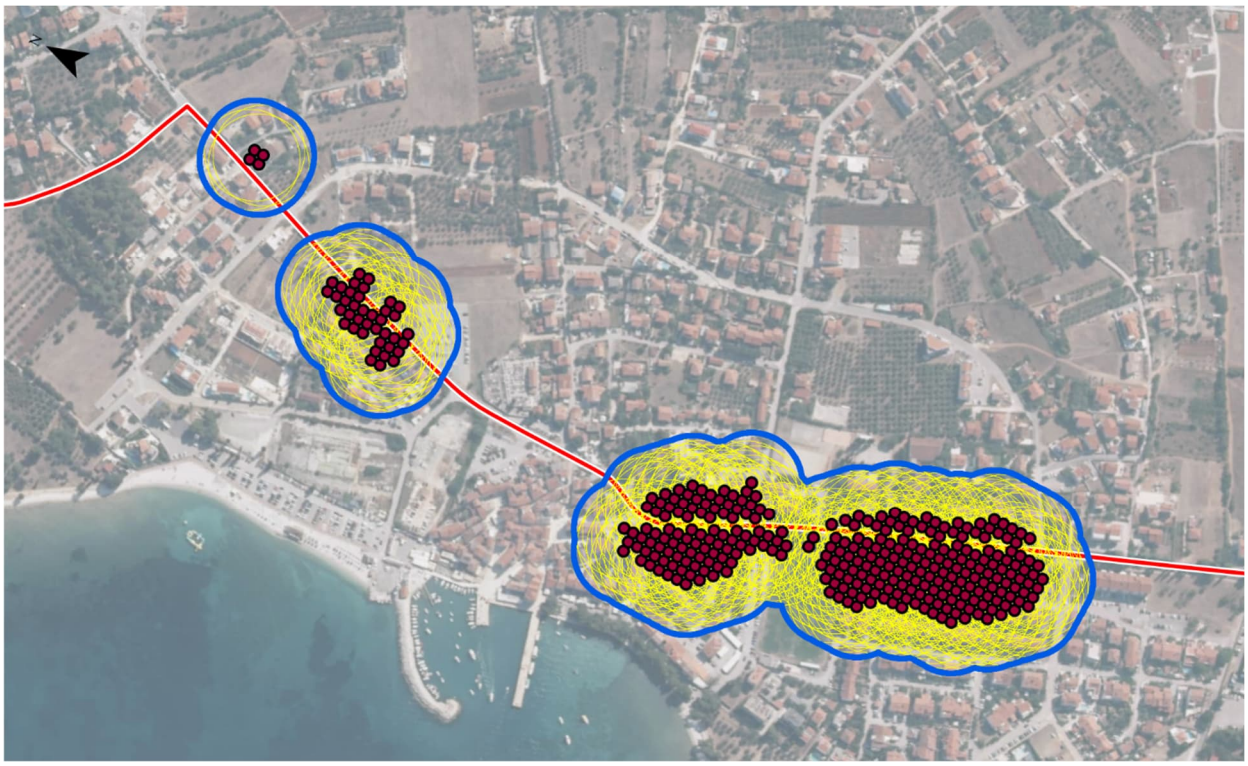
Slika 18. Odabir 5% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja kružnog područja



Slika 19. Odabir 10% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja kružnog područja



Slika 20. Karakterističan prikaz izrade kružnih područja promjera 100 m u okolini proračunskih točaka s 10 %-tnom najvišom prioritetnom razinom prekoračenja



Slika 21. Karakterističan prikaz spajanja kružnih područja promjera 100 m u okolini proračunskih točaka s 10 %-tnom najvišom prioritetnom razinom prekoračenja



Slika 22. Prikaz cjelovitog područja u okolini 1% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja



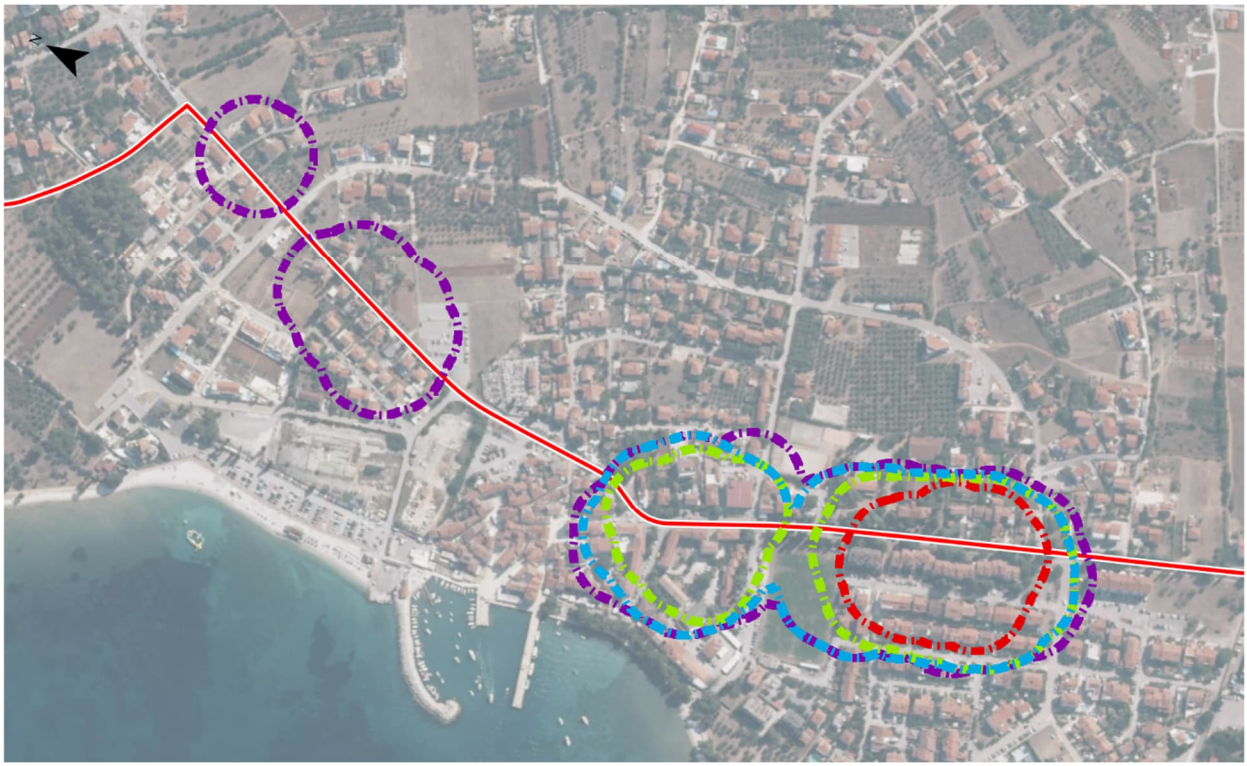
Slika 23. Prikaz cjelovitog područja u okolini 3% proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja



Slika 24. Prikaz cjelovitih područja u okolini 5 % proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja



Slika 25. Prikaz cjelovitih područja u okolini 10 % proračunskih točaka s najvišom prioritetnom razinom prekoračenja



Slika 26. Uvećani prikaz cjelovitih područja u okolini proračunskih točaka s različitim prioritetnim razinama prekoračenja ( 1% = crvena boja, 3% = zelena boja; 5% = plava boja, 10 %= ljubičasta boja)

U okviru analize konfliktnih razina buke cestovnog prometa koji potječe sa županijske ceste, provedena je analiza za sve zone namjene i korištenja prostora na području izrade akcijskog plana, prilikom čega su se za prepoznavanje kandidata područja za upravljanje bukom koristile slijedeće varijable:

- ukupan broj stanovnika unutar objekta,
- maksimalna razina buke tijekom razdoblja dana na fasadi objekta,
- maksimalna razina buke tijekom razdoblja večeri na fasadi objekta,
- maksimalna razina buke tijekom razdoblja noći na fasadi objekta,
- maksimalna razina buke indikatora $L_{den}$ na bilo kojoj fasadi objekta,
- iznos prekoračenja dopuštenih razina buke tijekom razdoblja dana,
- iznos prekoračenja dopuštenih razina buke tijekom razdoblja večeri,
- iznos prekoračenja dopuštenih razina buke tijekom razdoblja noći,
- iznos prekoračenja dopuštenih razina buke indikatora $L_{den}$,
- korištenje i namjena prostora,
- gustoća objekata osjetljive namjene.

Predloženom analizom na području razrade akcijskog plana predloženo je u odabir za područja upravljanje bukom (skr. „PUB“) uključiti do maksimalno 10 % najizloženijih točaka po tzv. „prioritetnoj razini prekoračenja“. Statističke podatke koje opisuju tako predložena područja upravljanja bukom prikazuje , dok je grafički prikaz dan u grafičkom dijelu elaborata.

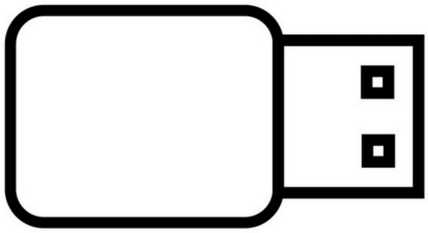
Tablica 9. Pregled podataka o područjima upravljanja bukom

| Percentil | Broj područja | Procijenjeni broj objekata | Procijenjeni broj stanovnika | Procijenjeni broj stambenih jedinica | Površina / $m^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 % | 1 | 30 | 278 | 139 | 26678 |
| 3 % | 2 | 56 | 426 | 212 | 63545 |
| 5 % | 3 | 83 | 555 | 298 | 113682 |
| 10 % | 7 | 160 | 849 | 474 | 243211 |
| Ukupno | 13 | 329 | 2108 | 1123 | 447116 |

Svi grafički prikazi prikazani su u mjerilu M 1:25000. Područja upravljanja bukom prikazana su na podlozi s digitalnim ortofotom DOF 5000, te oznakama granica naselja odnosno naseljenih područja.

# 8. PRILOZI

## 8.1. Elektronički oblik elaborata



## 8.2. Grafički dio




**IZRADA FAZE II STRATEŠKE KARTE BUKE I AKCIJSKOG PLANA UPRAVLJANJA BUKOM ŽUPANIJSKE CESTE 5115 POD NADLEŽNOŠĆU ŽUPANIJSKE UPRAVE ZA CESTE ISTARSKE ŽUPANIJE**

**Razredi razlika razina buke $L_{den}$**

- < -9 dB
- -7 dB < L <= -9 dB
- -5 dB < L <= -7 dB
- -3 dB < L <= -5 dB
- -3 dB < L <= -1 dB
- -1 dB < L <= 1 dB
- 1 dB < L <= 3 dB
- 3 dB < L <= 5 dB
- 5 dB < L <= 7 dB
- 7 dB < L <= 9 dB
- L < 9 dB

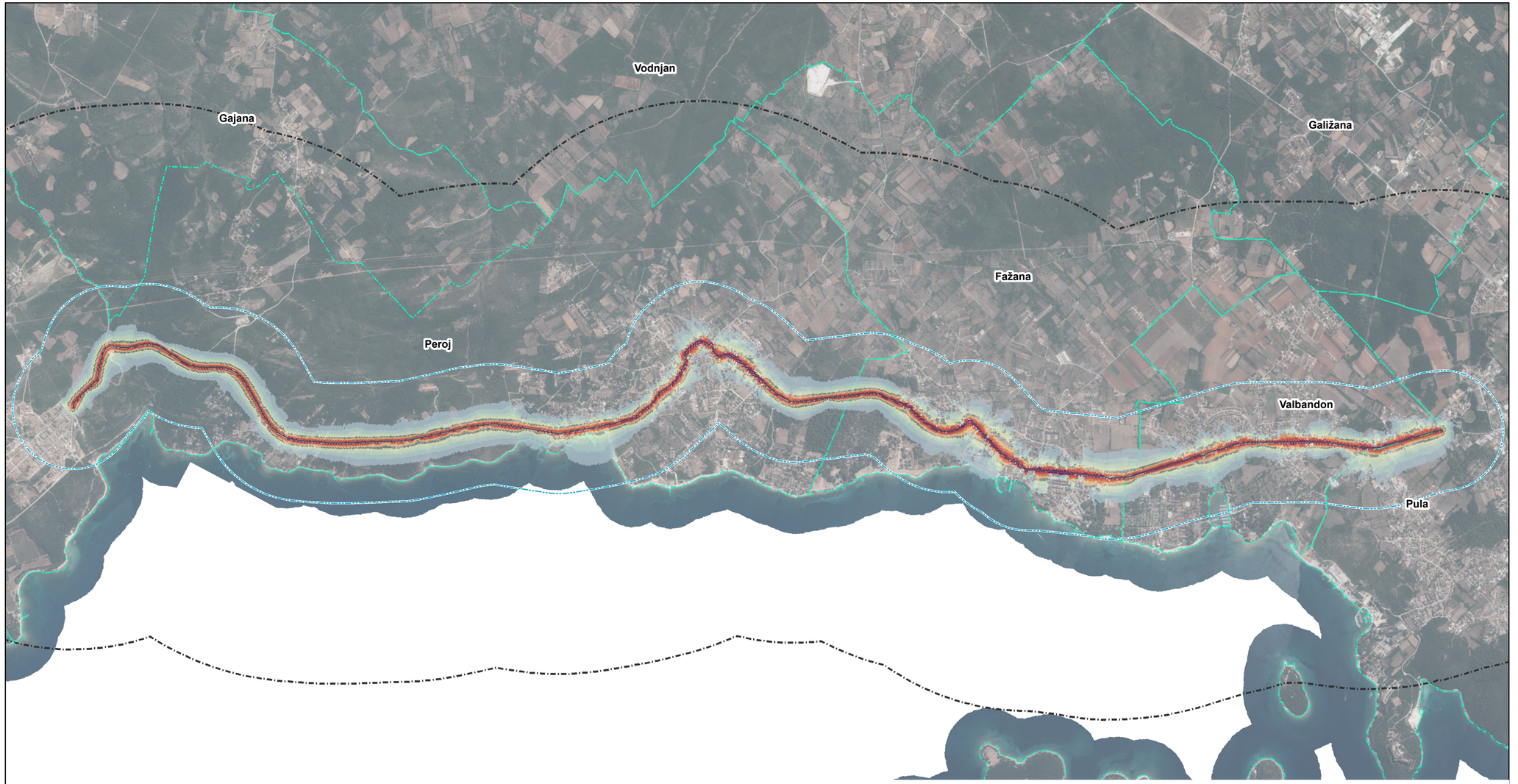
- Os prometnice
- Naselja
- Područje proračuna
- Područje obuhvata

1:25.000 HTRS96 Croatia TM

0 0,5 1 2 km

Izvori podataka:
DGU - Granice RH, DOF 2021/22
HC BCP - Osi prometnica
DARH 2 - Položaj brojačkih mjesta, obrada prometnih podataka

| | |
|---|---|
| **Naziv elaborata** | Analiza rezultata strateške karte buke i izrada prijedloga prioritetnih područja |
| **Oznaka elaborata** | 2026-AP-078/02 |
| **Datum** | 2026-08 |
| **Oznaka** | GP 1 |




**IZRADA FAZE II STRATEŠKE KARTE BUKE I AKCIJSKOG PLANA UPRAVLJANJA BUKOM ŽUPANIJSKE CESTE 5115 POD NADLEŽNOŠĆU ŽUPANIJSKE UPRAVE ZA CESTE ISTARSKE ŽUPANIJE**

**Razredi razlika razina buke $L_{night}$**

- < -9 dB
- -7 dB < L <= -9 dB
- -5 dB < L <= -7 dB
- -3 dB < L <= -5 dB
- -3 dB < L <= -1 dB
- -1 dB < L <= 1 dB
- 1 dB < L <= 3 dB
- 3 dB < L <= 5 dB
- 5 dB < L <= 7 dB
- 7 dB < L <= 9 dB
- L < 9 dB

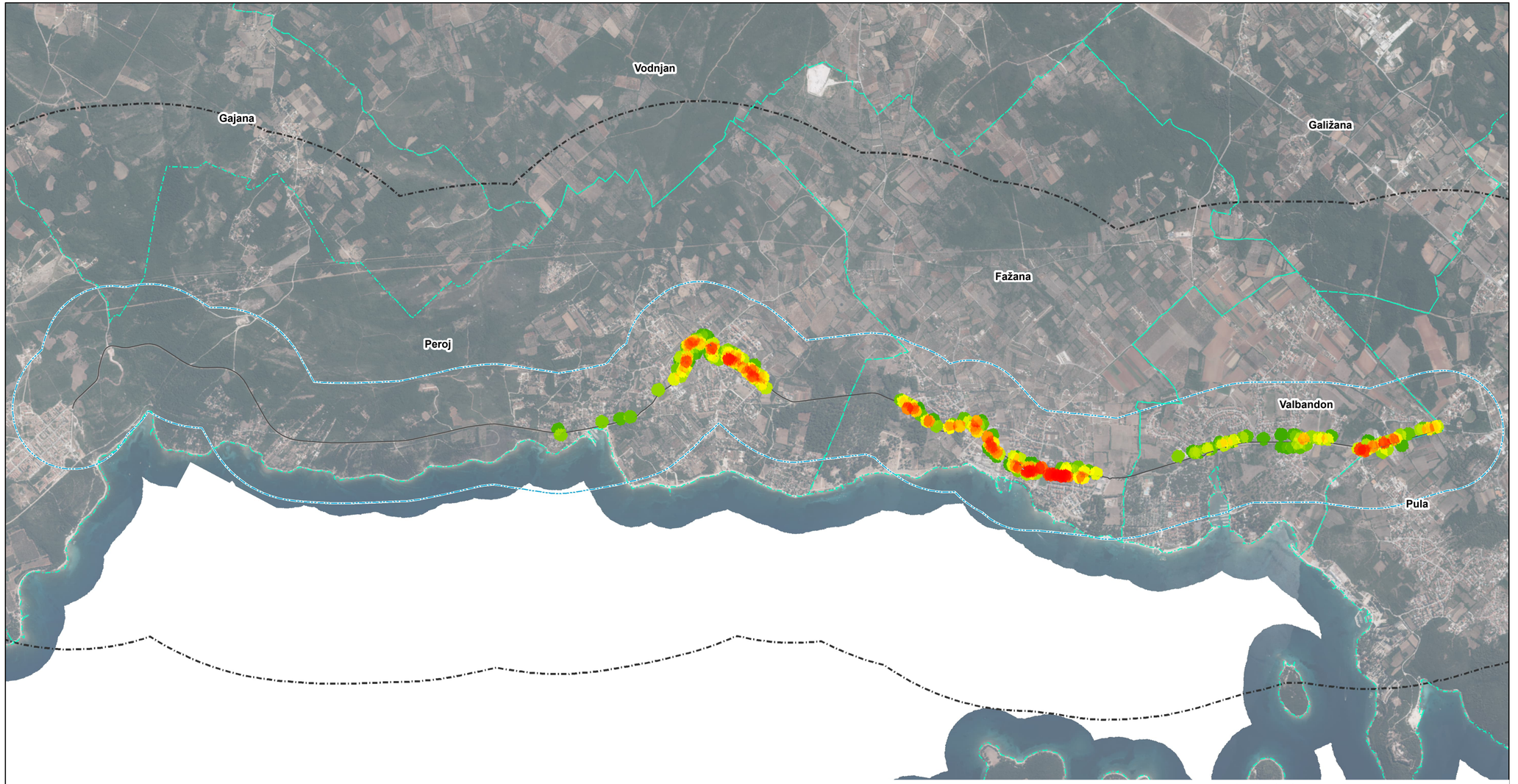
- Os prometnice
- Naselja
- Područje proračuna
- Područje obuhvata

1:25.000 HTRS96 Croatia TM

0 0,5 1 2 km

Izvori podataka:
DGU - Granice RH, DOF 2021/22
HC BCP - Osi prometnica
DARH 2 - Položaj brojačkih mjesta, obrada prometnih podataka

| | |
|---|---|
| **Naziv elaborata** | Analiza rezultata strateške karte buke i izrada prijedloga prioritetnih područja |
| **Oznaka elaborata** | 2026-AP-078/02 |
| **Datum** | 2026-08 |
| **Oznaka** | GP 2 |




**IZRADA FAZE II STRATEŠKE KARTE BUKE I AKCIJSKOG PLANA UPRAVLJANJA BUKOM ŽUPANIJSKE CESTE 5115 POD NADLEŽNOŠĆU ŽUPANIJSKE UPRAVE ZA CESTE ISTARSKE ŽUPANIJE**

**Prioritetna razina prekoračenja proračunske točke**

| | | |
|---|---|---|
| 6,0 - 36,0 | 1204,7 - 1285,2 | 4511,7 - 4666,9 |
| 36,1 - 66,7 | 1285,3 - 1342,4 | 4667,0 - 4873,3 |
| 66,8 - 71,6 | 1342,5 - 1398,4 | 4873,4 - 4979,4 |
| 71,7 - 121,2 | 1398,5 - 1422,8 | 4979,5 - 5078,8 |
| 121,3 - 180,7 | 1422,9 - 1555,4 | 5078,9 - 5316,4 |
| 180,8 - 220,8 | 1555,5 - 1633,4 | 5316,5 - 5406,3 |
| 220,9 - 241,6 | 1633,5 - 1790,2 | 5406,4 - 5647,8 |
| 241,7 - 252,4 | 1790,3 - 1828,9 | 5647,9 - 5997,8 |
| 252,5 - 293,8 | 1829,0 - 1880,9 | 5997,9 - 6355,4 |
| 293,9 - 295,8 | 1881,0 - 1968,0 | 6355,5 - 6449,7 |
| 295,9 - 361,3 | 1968,1 - 1973,5 | 6449,8 - 6570,9 |
| 361,4 - 381,2 | 1973,6 - 2055,0 | 6571,0 - 6935,3 |
| 381,3 - 398,8 | 2055,1 - 2133,0 | 6935,4 - 7207,5 |
| 398,9 - 464,3 | 2133,1 - 2170,4 | 7207,6 - 7388,1 |
| 464,4 - 481,0 | 2170,5 - 2254,6 | 7388,2 - 7647,3 |
| 481,1 - 492,9 | 2254,7 - 2358,1 | 7647,4 - 8091,9 |
| 493,0 - 495,8 | 2358,2 - 2489,3 | 8092,0 - 8339,3 |
| 495,9 - 524,2 | 2489,4 - 2584,0 | 8339,4 - 8753,2 |
| 524,3 - 555,2 | 2584,1 - 2676,2 | 8753,3 - 9155,2 |
| 555,3 - 647,0 | 2676,3 - 2894,2 | 9155,3 - 9543,9 |
| 647,1 - 683,2 | 2894,3 - 3025,0 | 9544,0 - 9841,8 |
| 683,3 - 683,6 | 3025,1 - 3120,7 | 9841,9 - 10163,6 |
| 683,7 - 685,4 | 3120,8 - 3197,4 | 10163,7 - 10767,8 |
| 685,5 - 744,4 | 3197,5 - 3244,8 | 10767,9 - 11089,1 |
| 744,5 - 817,2 | 3244,9 - 3383,9 | 11089,2 - 11955,8 |
| 817,3 - 825,4 | 3384,0 - 3483,7 | 11955,9 - 12964,2 |
| 825,5 - 825,6 | 3483,8 - 3605,7 | 12964,3 - 14861,7 |
| 825,7 - 908,6 | 3605,8 - 3705,0 | 14861,8 - 17139,1 |
| 908,7 - 938,3 | 3705,1 - 3755,6 | 17139,2 - 18380,4 |
| 938,4 - 1004,0 | 3755,7 - 3922,9 | 18380,5 - 22689,1 |
| 1004,1 - 1054,0 | 3923,0 - 4127,5 | 22689,2 - 30965,7 |
| 1054,1 - 1134,3 | 4127,6 - 4297,6 | 30965,8 - 37280,4 |
| 1134,4 - 1204,6 | 4297,7 - 4511,6 | 37280,5 - 49618,8 |
| | | 49618,9 - 69440,6 |

Os prometnice
Naselja
Područje proračuna
Područje obuhvata

1:25.000 HTRS96 Croatia TM

0 0,5 1 2 km

Izvori podataka:
DGU - Granice RH, DOF 2021/22
HC BCP - Osi prometnica
DARH 2 - Položaj brojačkih mjesta, obrada prometnih podataka

| | |
|---|---|
| **Naziv elaborata** | Analiza rezultata strateške karte buke i izrada prijedloga prioritetnih područja |
| **Oznaka elaborata** | 2026-AP-078/02 |
| **Datum** | 2026-08 |
| **Oznaka** | GP 3 |




**IZRADA FAZE II STRATEŠKE KARTE BUKE I AKCIJSKOG PLANA UPRAVLJANJA BUKOM ŽUPANIJSKE CESTE 5115 POD NADLEŽNOŠĆU ŽUPANIJSKE UPRAVE ZA CESTE ISTARSKE ŽUPANIJE**

**Kandidati za područja upravljanja bukom**

**Prioritet (vršni percentil)**

- 1 %
- 3 %
- 5 %
- 10 %

- Os prometnice
- Naselja
- Područje proračuna
- Područje obuhvata

1:25.000 HTRS96 Croatia TM

0 0,5 1 2 km

Izvori podataka:
DGU - Granice RH, DOF 2021/22
HC BCP - Osi prometnica
DARH 2 - Položaj brojačkih mjesta, obrada prometnih podataka

| | |
|---|---|
| **Naziv elaborata** | Analiza rezultata strateške karte buke i izrada prijedloga prioritetnih područja |
| **Oznaka elaborata** | 2026-AP-078/02 |
| **Datum** | 2026-08 |
| **Oznaka** | GP 4 |