DARH 2 D.O.O., LJUBIČIN PROLAZ 3, 10430 SAMOBOR
OIB: 27165475250; ŽIRO RAČUN: 2340009-1110442537
T:+385 (0)1/6522976;6522978; F:+385 (0)1/6522985
akustika@darh2.hr ; http://www.darh2.hr

Naručitelj:

GRAD SPLIT
Obala kneza Branimira 17
21 000 Split

Izrada strateške karte buke Grada Splita s ocjenskom godinom 2011

Strateška karta buke Grada Splita

Oznaka dokumenta: 2015-SKB-021/01

DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku, Sjedište društva: Ljubičin prolaz 3, 10 430 Samobor, Republika Hrvatska.
Registracija pri Trgovačkom sudu u Zagrebu; MBS: 080337435, OIB: 27165475250; MB: 00848204. Tem. kapital 20,000.00 kuna uplaćen u cijelosti.
Članovi Uprave: Branko Doračić, ing.građ. & dr.sc. Alan Štimac, dipl.ing.el.
Kunski žiro računi: 2340009-1110442537 Privredna banka Zagreb d.d.; 2360000-1101304418 Zagrebačka banka d.d.;
Devizni žiro račun: HR17 2340 0091 1104 4253 7 Privredna banka Zagreb d.d., Račkoga 6, Zagreb, / SWIFT PBZGHR2X

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Voditelj projekta

dr.sc. Alan Štimac, dipl.ing.el.

_____

.....

Maroje Sušac, dipl.ing.građ.

.....

Nataša Obrić, dipl.ing.građ. i geoteh.

.....

Jurica Barić, spec.tech.

.....

dr.sc. Alan Štimac, dipl.ing.el.

_____

Odobrio:

.....

dr.sc. Alan Štimac, dipl.ing.el.

M.P.

DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku
Ljubičin prolaz 3
10 430 Samobor
URL: http://www.darh2.hr
E-mail: akustika@darh2.hr

GRAD SPLIT

Služba za prostorno planiranje i zaštitu okoliša

Obala kneza Branimira 17

21 000 Split

Ugovor oznake:
2014-A-047/U (KLASA: 022-05/15-03/634; URBROJ: 2181/01-01-15-1)

Strateška karta buke Grada Splita

DARH 2 oznaka dokumenta:

2015-SKB-021/01

U Samoboru, ožujak 2017.

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

POVIJEST DOKUMENTA

Broj izdanja (naziv datoteke)	Status	Bitne napomene	Datum
1	Konačna verzija	Konačni prijedlog elaborata	2015-11-10

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

SADRŽAJ

1.1. Popis slika ... 7
1.2. Popis tablica ... 8
2. PRELIMINARNE NAPOMENE ... 9
2.1. Podaci o registraciji tvrtke izrađivača projekta ... 10
2.2. Ovlaštenje Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi ... 13
2.3. Potvrda o položenom stručnom ispitu za stručne poslove izrade karata buke i akcijskih planova ... 14
2.4. Potvrda o položenom stručnom ispitu za stručne poslove projektiranja, odnosno predviđanje razine buke ... 15
2.5. Potvrda o položenom stručnom ispitu voditelja projekta 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 ... 16
2.6. Projektni zadatak „Izrada strateške karte buke Grada Splita s ocjenskom godinom 2011" ... 17
3. UVOD ... 29
3.1. Općenito ... 29
3.2. Namjena elaborata ... 31
4. METODOLOGIJA IZRADE STRATEŠKE KARTE BUKE ... 32
5. ZAKONSKI OKVIR IZRADE STRATEŠKE KARTE BUKE ... 32
5.1. Relevantna godina ... 33
6. OPIS PODRUČJA IZRADE STRATEŠKE KARTE BUKE ... 34
7. OPIS KORIŠTENIH METODA ZA IZRADU STRATEŠKE KARTE BUKE ... 35
8. OPIS PODATAKA S KOJIMA JE IZRAĐEN AKUSTIČKI MODEL IZVORA BUKE ... 36
8.1. Digitalni model terena ... 37
8.2. Podaci o tlocrtima i visinama građevinskih objekata ... 38
8.3. Podaci o mostovima ... 38
8.3.1. Postupci osiguranja kvalitete ... 40
8.4. Podaci o pokrovu terena ... 42
8.5. Podaci o izvorima buke – cestovnom prometu ... 43
8.5.1. Prostorni podaci o položaju prometnice ... 43
8.5.1.1. Preporuke stručne prakse ... 43
8.5.2. Prometni podaci o cestovnom prometu ... 44
8.5.2.1. Zahtjevi stručne prakse ... 44
8.5.3. Uključene cestovne prometnice ... 44
8.5.4. Analiza zaprimljenih prometnih podataka ... 47
8.5.4.1. Postupci osiguranje kvalitete ... 49
8.5.5. Vrsta kolničke konstrukcije ... 50
8.5.6. Definicija „glavne ceste" ... 50

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

8.6. Podaci o pružnom prometu ... 51
8.6.1. Prostorni podaci o položaju pruge ... 51
8.6.1.1. Preporuke stručne prakse ... 51
8.6.2. Prometni podaci o pružnom prometu ... 51
8.6.2.1. Zahtjevi stručne prakse ... 51
8.6.3. Analiza zaprimljenih prometnih podataka ... 53
8.7. Podaci o izvorima buke – industrijskim pogonima i postrojenjima ... 54
8.7.1. Prostorni podaci o položaju industrijskog izvora ... 54
8.7.1.1. Preporuke stručne prakse ... 54
8.7.2. Industrijski pogoni i postrojenja uključeni u projekt ... 55
9. OPIS METEOROLOŠKIH PODATAKA ... 56
10. PODACI O STANOVNIŠTVU I STAMBENIM JEDINICAMA ... 57
10.1. Podaci o stanovništvu ... 57
10.2. Podaci o stambenim jedinicama ... 58
10.3. Namjena građevinskih objekata ... 58
11. OPIS PRORAČUNA ... 59
11.1. Postavke proračuna razina buke ... 60
11.2. Proračuni razina buke cestovnog prometa ... 61
11.2.1. Rasterski proračun razina buke ... 61
11.2.2. Fasadni proračun razina buke ... 62
11.3. Proračuni razina buke pružnog prometa ... 64
11.3.1. Rasterski proračun razina buke ... 64
11.3.2. Fasadni proračun razina buke ... 65
11.4. Proračuni razina buke industrijskih pogona i postrojenja ... 66
11.4.1. Rasterski proračun razina buke ... 66
11.4.2. Fasadni proračun razina buke ... 67
12. ANALIZA IZLOŽENOSTI STANOVNIŠTVA I STAMBENIH JEDINICA ... 68
12.1. Rezultati analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica buci cestovnog prometa ... 69
12.2. Rezultati analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica – glavna cesta ... 71
12.3. Rezultati analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica buci pružnog prometa ... 73
12.4. Rezultati analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica buci industrijskih pogona i postrojenja ... 75
12.5. Pregled izloženosti objekata s osjetljivom namjenom ... 77
13. REZULTATI STRATEŠKE KARTE BUKE ... 78
14. POSTUPAK AKCIJSKOG PLANIRANJA ... 79
15. PRILOZI ... 81
15.1. DF tablice ... 81
15.2. Elektronički oblik elaborata ... 82
15.3. Opis rezultata proračuna u GIS kompatibilnom formatu ... 83

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

15.3.1. Preporučene boje prikaza indikatora buke 86
15.4. Rječnik akustičkih i tehničkih termina 87
15.5. Opis korištenog programskog paketa za izradu strateške karte buke 89
16. GRAFIČKI DIO 91

Razredi jednakih razina buke cestovnog prometa indikatora L_{day}; M 1:25000 92
Razredi jednakih razina buke cestovnog prometa indikatora $L_{evening}$; M 1:25000..... 93
Razredi jednakih razina buke cestovnog prometa indikatora L_{night}; M 1:25000 94
Razredi jednakih razina buke cestovnog prometa indikatora L_{den}; M 1:25000 95
Razredi jednakih razina buke cestovnog prometa indikatora L_{day} za kategoriju glavne ceste; M 1:25000 96
Razredi jednakih razina buke cestovnog prometa indikatora $L_{evening}$ za kategoriju glavne ceste; M 1:25000 97
Razredi jednakih razina buke cestovnog prometa indikatora L_{night} za kategoriju glavne ceste; M 1:25000 98
Razredi jednakih razina buke cestovnog prometa indikatora L_{den} za kategoriju glavne ceste; M 1:25000 99
Razredi jednakih razina buke pružnog prometa indikatora L_{day}; M 1:25000 101
Razredi jednakih razina buke pružnog prometa indikatora $L_{evening}$; M 1:25000 102
Razredi jednakih razina buke pružnog prometa indikatora L_{night}; M 1:25000 103
Razredi jednakih razina buke pružnog prometa indikatora L_{den}; M 1:25000 104
Razredi jednakih razina buke industrijskih pogona i postrojenja indikatora L_{day}; M 1:25000 105
Razredi jednakih razina buke industrijskih pogona i postrojenja indikatora $L_{evening}$; M 1:25000 106
Razredi jednakih razina buke pružnog prometa indikatora L_{night}; M 1:25000 107
Razredi jednakih razina buke industrijskih pogona i postrojenja indikatora L_{den}; M 1:25000 108

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

1.1. Popis slika

Slika 1. Pregled postupka izrade strateške karte buke 31
Slika 2. Prikaz procesa izrade strateške karte buke glavnih izvora 32
Slika 3. Granice izrade akustičkog modela i granice proračuna 34
Slika 4. Primjer korištenog digitalnog modela terena na području Grada Splita 37
Slika 5. Primjer korištenog digitalnog modela terena i digitalnog modela objekata na području Grada Splita 38
Slika 6. Primjer modeliranog mosta na području Grada Splita 39
Slika 7. Prikaz izvornih podataka 40
Slika 8. Računalna interpretacija izvornih podataka 40
Slika 9. Ispravna interpretacija poligona mosta 41
Slika 10. Prikaz korištenog pokrova terena 42
Slika 11. Prikaz preporuke iz WG-AEN GPG v2 43
Slika 12. Prikaz smještaja cestovne prometnice na mostu 49
Slika 13. Smještaj početka i kraja osi cestovne prometnice na mostu 49
Slika 14. Prikaz preporuke iz WG-AEN GPG v2 51
Slika 15. Prikaz preporuke iz WG-AEN GPG v2 55
Slika 16. Podjela projektnog područja tijekom provedbe proračuna 60
Slika 17. Postavke rasterskog proračuna buke cestovnog prometa 61
Slika 18. Postavke fasadnog proračuna buke cestovnog prometa 62
Slika 19. Prikaz razina buke temeljen na tzv. fasadnom proračunu razina buke 63
Slika 20. Prikaz razina buke temeljen na tzv. fasadnom proračunu 63
Slika 21. Postavke rasterskog proračuna buke pružnog prometa 64
Slika 22. Postavke fasadnog proračuna buke pružnog prometa 65
Slika 23. Postavke rasterskog proračuna buke industrijskih pogona i postrojenja 66
Slika 24. Postavke fasadnog proračuna buke industrijskih pogona i postrojenja 67
Slika 25. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den} 70
Slika 26. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night} 70
Slika 27. Glavna cesta - grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den} 72
Slika 28. Glavna cesta - grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night} 72
Slika 29. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den} 74
Slika 30. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night} 74
Slika 31. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den} 76
Slika 32. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night} 76
Slika 33. Grafičko predstavljanje pojasa buke širine 5 dB(A) 78
Slika 34. Legenda prikaza indikatora buke 86

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

1.2. Popis tablica

Tablica 1. Prostorna analiza područja izrade strateške karte buke Grada Splita 34
Tablica 2. Pregled korištenih podataka za izradu akustičkog modela.....36
Tablica 3. Popis cestovnih prometnica uključenih u izradu karte buke Grada Splita 45
Tablica 4. Registrirana cestovna vozila – Grad Split – 2007.g.-2013.g. 47
Tablica 5. Prikaz atributa cestovnog prometa u programskom paketu LimA.....47
Tablica 6. Pregled dostavljenih prometnih podataka o pružnom prometu 53
Tablica 7. Statistička analiza uključenih industrijskih pogona 55
Tablica 8. Pregledna statistika podataka o stanovništvu i stambenim jedinicama Grada Splita 57
Tablica 9. Primjer atributne tablice koja opisuje stambene jedinice 58
Tablica 10. Primjer atributne tablice koja opisuje namjenu građevinskog objekta 58
Tablica 11. Analiza izloženosti stanovništva Grada Splita razinama buke cestovnog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}.....69
Tablica 12. Analiza izloženosti stanovništva Grada Splita razinama buke cestovnog prometa – glavna cesta, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night} 71
Tablica 13. Analiza izloženosti stanovništva Grada Splita razinama buke pružnog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night} 73
Tablica 14. Analiza izloženosti stanovništva Grada Splita razinama buke industrijskih pogona i postrojenja, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}.....75
Tablica 15. Analiza izloženosti objekata osjetljive namjene Grada Splita razinama buke cestovnog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}.....77
Tablica 16. Sadržaj rezultata proračuna strateške karte buke po vrsti i grupi izvora buke83
Tablica 17. Opis GIS podataka 83
Tablica 18. Sadržaj rezultata grafičkih prikaza poligona jednakih razina buke po izvorima buke 84
Tablica 19. Sadržaj rasterskih rezultata indikatora buke.....85
Tablica 20. Nazivi atributa GIS sloja 86

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

2. PRELIMINARNE NAPOMENE

Ovaj elaborat pruža detaljne podatke i informacije o postupku izrade strateške karte buke (i njenoj namjeni) koju je, u skladu s ugovornim obavezama, izradio DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku, Ljubičin prolaz 3, Samobor.

Nakon 1. kruga izrade strateške karte buke Grada Splita za ocjensku godinu 2008., dobiveni rezultati karte buke predstavljaju nastavak izgradnje sustava upravljanja bukom okoliša glavnih izvora na području Grada Splita. Strateška karte buke koja je metodološki izrađena u punom suglasju sa Smjernicama EK iz područja ocjene i upravljanja bukom, daje objektivnu ocjenu opterećenosti okoliša određenim razinama buke koje potječu od glavnih izvora buke i koji će se koristiti u daljnjim postupcima akcijskog planiranja upravljanja bukom.

Detaljnije informacije o djelatnostima DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku, program akustika, raspoložive su od:

dr.sc. Alan Štimac, dipl.ing.el.

Voditelj programa akustike

Tel. (0)1 652 29 76; (0)1 652 29 78; (0)1 336 66 49

Fax. (0)1 652 29 85; (0)1 336 66 49

E-mail: akustika@darh2.hr

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

2.1. Podaci o registraciji tvrtke izrađivača projekta

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:
080337435

OIB:
27165475250

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

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

4 Alan Štimac, OIB: 55004845222
Zagreb, Vijenac Frane Gotovca 3

REPUBLIKA HRVATSKA 23 TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

D004, 2015-07-30 08:47:01 Stranica: 1 od 3

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:
4 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

3 Branko Doračić, OIB: 41846639677
Samobor, Ljubičin Prolaz 3
1 - direktor
1 - zastupa pojedinačno i samostalno

3 Alan Štimac, OIB: 55004845222
Zagreb, Vijenac Frane Gotovca 3
2 - direktor
2 - zastupa pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:
2 20.000,00 kuna

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.

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

REPUBLIKA HRVATSKA - TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU - 23

D004, 2015-07-30 08:47:01 Stranica: od 3

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	31.03.15	2014	01.01.14 - 31.12.14	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
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

U Zagrebu, 30. srpnja 2015.

Ovlaštena osoba

REPUBLIKA HRVATSKA - TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

D004, 2015-07-30 08:47:01 Stranica: 3 od 3

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

2.2. Ovlaštenje Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZDRAVSTVA I SOCIJALNE SKRBI
KLASA: UP/I-540-02/11-03/15
URBROJ: 534-08-1-1/4-11-4
Zagreb, 14. ožujak 2011.

Ministar zdravstva i socijalne skrbi Republike Hrvatske na temelju članka 11. Zakona o zaštiti od buke ("Narodne novine", br. 30/09) i članka 3. Pravilnika o uvjetima glede prostora, opreme i zaposlenika pravnih osoba koje obavljaju stručne poslove zaštite od buke ("Narodne novine", br. 9/07) na zahtjev pravne osobe DARH 2 d.o.o., Ljubičin prolaz 3, Samobor zastupane po direktoru dr. sc. Alanu Štimcu, dipl. ing. el., u predmetu utvrđivanja uvjeta za obavljanje stručnih poslova zaštite od buke, donosi

PRIVREMENO RJEŠENJE

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), na rok od godine dana od dana izdavanja 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 nekog od uvjeta na temelju kojeg je ovo rješenje izdano, podnositelj zahtjeva obvezan je odmah o tome pisanim putem obavijestiti Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi.
5. Ovo rješenje će se objaviti u „Narodnim novinama".

O b r a z l o ž e n j e

DARH 2 d.o.o., Ljubičin prolaz 3, Samobor, zastupana po direktoru dr. sc. Alanu Štimcu, dipl. ing. el. podnijela 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).

Temeljem rješenja o osnivanju Stručnog povjerenstva KLASA: UP/I-540-02/11-03/15; URBROJ: 534-08-1-1/1-11-2 od 07. ožujka 2011. godine Stručno povjerenstvo je obavilo očevid dana 9. ožujka 2011. godine.

Stručno povjerenstvo o očevidu je sastavilo zapisnik: KLASA: UP/I-540-02/11-03/15, URBROJ: 534-08-1-7/1-11-3 od 9. ožujka 2011. godine.

Podnositelj zahtjeva je uz zahtjev priložio potvrdu o statusu u postupku akreditacije od Hrvatske akreditacijske agencije za ispunjavanje uvjeta norme HRN EN ISO / IEC 17025:2007, KLASA: 383-02/11-30/016, URBROJ: 569-02/5-11-5 od 08. ožujka 2011. godine za prijavljene metode mjerenja: mjerenje razine buke okoliša (HRN ISO 1996-1:2004 i HRN ISO 1996-2:2008), tetensko mjerenje značne zvučne izolacije između prostorija (HRN EN ISO 140-4:1999 uz primjenu HRN EN ISO 717-1:1998/A1:2008) i terensko mjerenje udarne zvučne izolacije međukatnih konstrukcija (HRN EN ISO 140-7:1999 uz primjenu HRN EN ISO 717-2:1998/A1:2008).

Podnositelj zahtjeva za obavljanje mjerenja razina buke kao osnovno sredstvo rada ima zvukomjer marke Bruel & Kjaer, tip 2260, broj: 2497376, zvukomjer marke Bruel & Kjaer, tip 2250, broj: 2590442 i zvučni umjerivač marke Bruel & Kjaer, typ 4231, broj: 2513045, mikrofon marke Bruel & Kjaer, tip 4189, broj: 2508721 i mikrofon marke Bruel & Kjaer, tip 4189, broj: 2589692, dok za mjerenje zvučne izolacije ima kao osnovno sredstvo normirani izvor udarnog zvuka uređaj marke Bruel & Kjaer, tip 3207, serijski broj 2495646, normirani izvor zvuka marke Bruel & Kjaer, typ 4296, broj: 2498652.

Slijedom navedenoga te na temelju činjeničnog stanja utvrđenog očevidom 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 gore citiranog Pravilnika za obavljanje akustičkih mjerenja (mjerenje razine buke i mjerenje zvučne izolacije).

Ovo rješenje je privremeno jer je podnositelj zahtjeva pokrenuo postupak kod Hrvatske akreditacijske agencije, što je i zapisnički utvrđeno, za metode utvrđene gore navedenim pravilnikom.

Sukladno članku 15. gore navedenog zakona ovo rješenje se objavljuje u "Narodnim novinama".

Slijedom navedenoga, sukladno članku 11. Zakona o zaštiti od buke ("Narodne novine", br. 30/09) i članku 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 tužbom pokrenuti upravni spor pred Upravnim sudom Republike Hrvatske u roku od 30 dana po primitku rješenja.

POTPREDSJEDNIK VLADE I
MINISTAR ZDRAVSTVA I SOCIJALNE SKRBI
mr. Darko Milinović, dr.med.

DOSTAVITI:
1. DARH 2 d.o.o., Ljubičin prolaz 3, 10430 Samobor
2. Pismohrana, ovdje

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

2.3. Potvrda o položenom stručnom ispitu za stručne poslove izrade karata buke i akcijskih planova

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZDRAVSTVA I SOCIJALNE SKRBI

Klasa: UP/I-133-04/08-09/02
Urbroj:534-08-1-1/1-09-10
Zagreb, 17. prosinca 2009.

Temeljem članka 20. Zakona o zaštiti od buke ("Narodne novine", br. 20/03) i članka 16. Pravilnika o stručnom ispitu iz područja zaštite od buke ("Narodne novine", br. 91/07) Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi Republike Hrvatske izdaje slijedeću

POTVRDU

ALAN ŠTIMAC

položio stručni ispit iz područja zaštite od buke za stručne poslove izrada
karata buke i akcijskih planova
dana 17. prosinca 2009. godine.

Ova potvrda izdaje se imenovanom kao privremeni dokaz o položenom stručnom ispitu i vrijedit će do izdavanja propisanog Uvjerenja o položenom stručnom ispitu.

REPUBLIKA HRVATSKA MINISTARSTVO ZDRAVSTVA I SOCIJALNE SKRBI ZAGREB

PREDSJEDNIK ISPITNE KOMISIJE

Nenad Lamer, dr.med.

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

2.4. Potvrda o položenom stručnom ispitu za stručne poslove projektiranja, odnosno predviđanje razine buke

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZDRAVSTVA I SOCIJALNE SKRBI

Klasa: UP/I-133-04/08-09/02
Urbroj:534-08-1-1/1-10-13
Zagreb, 22. travnja 2010.

Temeljem članka 13. Zakona o zaštiti od buke ("Narodne novine", br. 30/09) i članka 16. Pravilnika o stručnom ispitu iz područja zaštite od buke ("Narodne novine", br. 91/07) Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi Republike Hrvatske izdaje slijedeću

POTVRDU

ALAN ŠTIMAC

položio stručni ispit iz područja zaštite od buke za stručne poslove
projektiranje, odnosno predviđanje razine buke

dana 22. travnja 2010. godine.

Ova potvrda izdaje se imenovanom kao privremeni dokaz o položenom stručnom ispitu i vrijedit će do izdavanja propisanog Uvjerenja o položenom stručnom ispitu.

PREDSJEDNIK ISPITNE KOMISIJE

Šani Samardžić, dr.med.

REPUBLIKA HRVATSKA ZAGREB MINISTARSTVO ZDRAVSTVA I SOCIJALNE SKRBI

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

2.5. Potvrda o položenom stručnom ispitu voditelja projekta 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

Preslik:

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZDRAVSTVA I SOCIJALNE SKRBI

Klasa: UP/I-133-04/08-09/02
Urbroj:534-08-1-1/1-10-16
Zagreb, 18. svibnja 2010.

Temeljem članka 13. Zakona o zaštiti od buke ("Narodne novine", br. 30/09) i članka 16. Pravilnika o stručnom ispitu iz područja zaštite od buke ("Narodne novine", br. 91/07) Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi Republike Hrvatske izdaje slijedeću

POTVRDU

ALAN ŠTIMAC

položio stručni ispit 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

dana 18. svibnja 2010. godine.

Ova potvrda izdaje se imenovanom kao privremeni dokaz o položenom stručnom ispitu i vrijedit će do izdavanja propisanog Uvjerenja o položenom stručnom ispitu.

REPUBLIKA HRVATSKA MINISTARSTVO ZDRAVSTVA I SOCIJALNE SKRBI ZAGREB

PREDSJEDNIK ISPITNE KOMISIJE

Nenad Lamer, dr.med.

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

2.6. Projektni zadatak „Izrada strateške karte buke Grada Splita s ocjenskom godinom 2011"

Projektni zadatak određen je Odredbama Ugovora o izradi strateške karte buke Grada Splita (oznaka Ugovora 2014-A-047/U (KLASA: 022-05/15-03/634; URBROJ: 2181/01-01-15-1).

1 Uvod

S obzirom na značajne promjene u legislativi, te samim time i u zakonodavstvu Republike Hrvatske u području buke okoliša, početkom 2007. g., pokrenut je postupak izrade strateške karte buke Grada Splita koji je i rezultirao s prihvaćenom strateškom kartom buke tijekom 2010.g. U okviru navedenog projekta izrađena je:

- strateška karta buke cestovnog prometa Grada Splita [1]
- strateška karta buke željezničkog prometa Grada Splita
- strateška karta buke industrijskih pogona i postrojenja Grada Splita

U navedenom projektu, primijenjena je metodologija iz:

- Zakona o zaštiti od buke (NN 20/03)
- Pravilnika o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova (NN 05/07)
- Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Smjernice 2002/49 Europskog parlamenta i Vijeća u svezi ocjenjivanja i upravljanja bukom, i
- Preporuka Europske komisije 2003/613/EC 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

Tijekom 2013.g. stupile su na snagu dvije izmjene (NN 55/13; 153/13) Zakona o zaštiti od buke (NN 30/09), koje su konačno definirale obavezu izrade strateške karte buke i akcijskog plana Grada Splita za tzv. „2 krug izrade" dokumenata upravljanja bukom. Ovim projektnim zadatkom određuje se opseg i način izrade ažuriranja izrađene strateške karte buke Grada Splita tijekom 2007-2009.g. s ciljem zadovoljavanja zakonskih uvjeta o strateškoj karti buke za ocjensku godinu 2011.g u skladu s uvjetima Pravilnika o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (NN 75/09) (u daljnjem tekstu Pravilnika).

2 Opis predmeta nabave

Strateška karta buke je temeljna karta buke namijenjena cjelovitom ocjenjivanju izloženosti stanovništva buci od različitih izvora buke. Ona je sastavni je dio informacijskog sustava zaštite okoliša Republike Hrvatske i čini stručnu podlogu za izradu prostornih planova i u postupku strateške procjene utjecaja plana i programa na okoliš.

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Ažuriranje strateške karte buke Grada Splita mora obuhvatiti sve aktivnosti potrebne za ažuriranje izrađene strateške karte buke tijekom razdoblja 2007-2009.g, s ciljem ocjene buke koju emitira cestovni i pružni promet, te industrijska područja.

Pri izradi strateške karte buke potrebno je obavezno uzeti u obzir odgovarajuće preporuke Europske unije o računskim metodama za izračun buke industrijskih područja, glavne ceste, i glavne željezničke pruge.

Izrada predmetne usluge treba u potpunosti odgovarati zahtjevima propisanim Zakonom o zaštiti od buke (Narodne novine 153/13; 55/13; 30/09), Pravilnikom o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (Narodne novine br. 75/09) i s tim u vezi, potrebno je osigurati njezinu usklađenost s europskom Direktivom 2002/49/EZ od 25. lipnja 2002. Stoga, osobe koje obavljaju stručne poslove zaštite od buke, u postupku i načinu mjerenja proračuna i ocjenjivanja te sadržaja nalaza obvezno se moraju pridržavati međunarodnih normi (ISO), europskih normi (EN), hrvatskih normi (HRN) i odgovarajućih preporuka Europske unije.

Područje proračuna strateške karte buke obuhvaća administrativno područje Grada Splita. Područje izrade akustičkih modela treba uključiti i rubna područja u širini 1 km od područja izrade strateške karte buke.

Slika 1. Područje izrade akustičkog modela za potrebe ažuriranja strateške karte buke Grada Splita

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

3 Posebni uvjeti ažuriranja strateške karte buke

Ažuriranje strateške karte buke Grada Splita mora se izraditi u skladu s zahtjevima struke i najnovijim preporukama Europske komisije koristeći tehnike računalnog modeliranja i koristeći validirane programske pakete namijenjene za izradu strateških karata buke (LIMA, IMMI, CADNA, SOUNDPLAN), koji su sukladni zahtjevima Pravilnika.

3.1 Metode proračuna

Za utvrđivanje indikatora Lden i Lnight za buku od cestovnog i pružnog prometa, odnosno od industrijskih izvora moraju se koristiti računske metode navedene u Prilogu II Pravilnika. Navedene metode moraju se prilagoditi definicijama i primjeni indikatora Lden i Lnight.

3.2 Akustički model

U okviru izrade cjelovitog akustičkog modela prostora za koji se izrađuje karta buke potrebno je izraditi akustički model koje će vjerodostojno odražavati trodimenzionalnu morfologiju prostora na kojem se izrađuje karta buke.

3.3 Postav proračuna karte buke

Svi proračuni strateške karte buke moraju biti provedeni uz slijedeće parametre proračuna:

- najmanja udaljenost između točke imisije i emisije (MSD) izražena u metrima mora biti 2000m.
- Dinamička pogreška proračuna (DEM) izražena u decibelima (dB) ne smije biti veća od 1 dB.
- Korištenje funkcije eliminiranja dodirnih zidova između susjednih objekata (EIW) mora bit isključeno.
- Korištenje višestruke refleksije zvučnog vala (NR) mora biti postavljeno na minimalno 2 refleksije.
- Udaljenost od prve prepreke za korištenje prve refleksije mora biti minimalno 50 m.

3.4 Proračun i izrada strateške karte buke

U skladu s preporukama struke, proračun razina buke cestovnog prometa, pružnog prometa i industrijskih pogona i postrojenja mora biti proveden u dva nezavisna proračunska postupka (rasterski i fasadni).

Rasterski proračun razina buke provodi se, sukladno Pravilniku, u rasteru proračuna 10 X 10 m na visini 4 m iznad tla prema zahtijevanom postavu proračuna.

Fasadni proračun razina buke potrebno je provesti radi određivanja izloženosti stanovništva na 0,5 metara ispred pročelja objekta koji se razmatra, pri čemu se u proračun razina buke mora uzimati samo upadni zvučni val i refleksije od ostalih pročelja isključujući refleksiju od tzv. "vlastitog pročelja". Razmak između proračunskih točaka na

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

visini 4 m od tla duž svih pročelja mora biti maksimalno 5 metara, s time da se razine buke moraju proračunavati za sva pročelja duža od 1 m. Ostali parametri proračuna moraju biti prema zahtijevanom postavu proračuna.

3.5 Statistička analiza izloženosti stanovništva buci

Analizom podataka potrebno je osigurati ispunjavanje zahtjeva za sadržaj strateških karata buke definiranih Pravilnikom, kao i Direktivom 2002/49/EZ.

Analiza izloženosti stanovništva buci mora se provoditi uz korištenje njemačke nacionalne metode za smještaj stanovništva unutar objekata (VBEB = Bekanntmachung der Vorläufigen Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm).

3.6 Procjena smetanja bukom

Za procjenu smetanja bukom stanovništva naseljenih područja obvezno je korištenje LKZ metoda (»Metoda evaluacije indeksa buke okoliša«), Lärmkontor GMBH, Njemačka (Lärmkennziffer Methode), kako je propisano člankom 23. Pravilnika.

Za određivanje dopuštenih razina buke shodno namjenama prostora iz prostorno planske dokumentacije potrebno je koristiti Tablicu 1 iz Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u prostorima u kojima ljudi rade i borave (Narodne novine 145/04).

3.7 Ulazni podaci i zamjenski podaci

Grad Split ne raspolaže s ulaznim podacima koji su korišteni za 1.krug izrade strateške karte buke, te stoga ulazne podatke korištene za 1.krug izrade mora pribaviti izrađivač.

Grad Split raspolaže s popisom podataka o položaju škola i zdravstvenih ustanova.

Kod izrade strateške karte buke treba nastojati maksimalno koristiti realne podatke, a samo iznimno, u slučaju nepostojanja realnog podatka postupiti u skladu s člankom 14. Pravilnika i koristiti propisane zamjenske podatke uz procjenu pogreške izražene u dB uz odobrenje Naručitelja.

3.8 Oblik završnih dokumenata

Strateška karta buke mora se sastojati od tekstualnog i grafičkog dijela, koji moraju minimalno sadržavati sve dijelove propisane člankom 21. Pravilnika.

Grafički dio karte buke, odnosno završnih dokumenata, izrađuje se na preslikama odgovarajućih grafičkih dijelova dokumenata prostornog uređenja. Grafički dio elaborata mora sadržavati grafičke prikaze indikatora Lday, Levening , Lnight i Lden. U grafičkom dijelu trebaju biti prikazani indikatori buke u obliku krivulja istih razina buke i/ili razreda buke u koracima s međusobnim razmakom 5 dB označeni bojom navedenom u Prilogu III. Tablica 1. Pravilnika.

Svi završni dokumenti moraju biti predani Naručitelju u papirnatom obliku (2 komada) i elektroničkom obliku (10 komada).

Tekstualni dijelovi elaborata moraju bit predani u *.doc formatu i *.pdf formatu.

Papirnati oblik grafičkih dijelova elaborata mora biti predan u mjerilima M 1:25 000.

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Elektronički oblik grafičkih dijelova elaborata mora biti predan u *.shp formatu.

4 OPIS AKTIVNOSTI AŽURIRANJA STRATEŠKE KARTE BUKE

Ažuriranje strateške karte buke treba obuhvaćati slijedeće poslove:

4.1 Prikupljanje i obradu ulaznih podataka

Prikupljanje i obradu izvornih podataka korištenih za 1. krug izrade strateške karte buke, te njihovo ažuriranje. Za nedostajuće podatke potrebno je pribavit ulazne podatke koje će opisivati stanje 2011.g. koristeći pravovaljani (validirani) programski paket i službene računske metode. Podloge moraju biti izrađene u skladu s pravilima struke i georeferencirane u skladu s Hrvatskim državnim koordinatnim sustavom (HDKS) (Bessel).

4.2 Izradu digitalnog modela terena.

U okviru izrade karte buke potrebno je ažurirati 3d model terena te ga preraditi u 3D model terena u obliku prijelomnica, podzida, nadzida, oblika terena te karakterističnih točaka. Izvedeni modele terena potrebno je izbjegavati. Digitalni model terena mora sadržavati trodimenzionalni model građevinskih objekata (zgrada i mostova); cestovnih prometnica i željezničkih pruga.

4.3 Izradu modela pokrova terena

4.4 Izradu meteorološkog modela za predmetno područje izrade karte buke.

4.5 Ažuriranje karte buke cestovnog prometa

Ažuriranje karte buke cestovnog prometa Grada Splita uključuje niz aktivnosti koje se odnose na mrežu prometnica u ukupnoj duljini cca 70 km, koju prikazuje Slika 2:

Slika 2. Područje izrade strateške karte buke cestovnog prometa Grada Splita

Tijekom provedbe projekte potrebno je provesti:

- ažuriranje podataka o cestovnom prometu korištenih za 1.krug izrade strateške karte buke na računalnu metodu koja se koristi u 2.krugu strateške karte buke.

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

- ažuriranje podataka o cestovnom prometu korištenih za 1.krug izrade strateške karte buke s podacima o broju registriranih vozila tijekom 2011.g.
- izradu akustičkog modela cestovnog prometa na predmetnom području,
- proračun i izradu karte buke cestovnog prometa.
- statističku analizu izloženosti stanovništva buci cestovnog prometa. Statistička analiza mora sadržavati podatke o izloženosti stanovništva buci cestovnog prometa zasebno za cjelokupni cestovni promet, odnosno zasebno za grupu „glavnih prometnica" u skladu s zakonskim zahtjevima kao i pravilima stručne prakse.
- statističku analizu smetnje stanovništva uzrokovane bukom cestovnog prometa.
- Izradu završnih dokumenata.

Prilikom proračuna razina buke cestovnog prometa potrebno je obavezno korištenje metode navedene u Prilogu II. Pravilnika.

Prilikom proračuna razina buke cestovnog prometa potrebno je obavezno korištenje dugoročne korekcije koje slijede iz relevantnih meteoroloških uvjeta područja izrade karte buke.

4.6 Ažuriranje karte buke željezničkog prometa

Ažuriranje karte buke željezničkog prometa Grada Splita uključuje niz aktivnosti koje se odnose na mrežu pruga u ukupnoj duljini cca 6 km, koju prikazuje Slika 3:

Slika 3. Područje izrade strateške karte buke željezničkog prometa Grada Splita

Ažuriranje karte buke željezničkog prometa uključuje:

- ažuriranje podataka o željezničkom prometu korištenih za 1.krug izrade strateške karte buke s podacima o broju prolazaka vlakova tijekom 2011.g.
- ažuriranje akustičkog modela željezničkog prometa
- proračun i izradu karte buke željezničkog prometa
- Statističku analizu izloženosti stanovništva buci željezničkog prometa. Statistička analiza mora sadržavati podatke o izloženosti stanovništva buci željezničkog prometa zasebno za cjelokupni željeznički promet i zasebno za grupu glavnih željezničkih prometnica u skladu sa zahtjevima stručne prakse.

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

- Statističku analizu smetnje stanovništva uzrokovane bukom željezničkog prometa
- Izradu završnih dokumenata.

Prilikom proračuna razina buke pružnog prometa potrebno je obavezno koristiti metodu navedenu u Prilogu II. Pravilnika.

4.7 Ažuriranje karte buke industrijskih pogona i postrojenja

Kao ulazni podatak za ažuriranje karte buke industrijskih pogona Grada Splita koristiti će se podaci o određenim razinama zvučne snage po jedinici površine koji su korišteni u 1.krugu izrade strateške karte buke. Karta buke industrijskih pogona Grada Splita mora uključivati najmanje industrijske zone:

- gradska luka
- sjeverna luka
- brodogradilište Brodosplit
- odlagalište otpada Karepovac

Ažuriranje karte buke industrijskih pogona i postrojenja Grada Splita uključuje:

- proračun i izradu karte buke industrijskih pogona i postrojenja.
- Statističku analizu izloženosti stanovništva buci industrijskih pogona i postrojenja. Statistička analiza mora sadržavati podatke o izloženosti stanovništva buci industrijskih pogona i postrojenja u skladu s zahtjevima stručne prakse.
- Provedbu statističke analize smetnje stanovništva uzrokovane bukom industrijskih pogona i postrojenja
- Izradu završnih dokumenata.

Prilikom proračuna razina buke industrijskih pogona i postrojenja potrebno je obavezno korištenje dugoročne korekcije koje slijede iz relevantnih meteoroloških uvjeta područja izrade karte buke.

4.8 Pripremu podataka iz Karte buke za prijavu u Ministarstvo

Priprema podataka o izrađenoj strateškoj karti buke za prijavu u nadležno Ministarstvo obuhvaća izradu svih dokumenata s podacima potrebnim za prijavu nadležnom Ministarstvu.

4.9 Predstavljanje rezultata gradskim tijelima i javnosti, što uključuje:

Predstavljanje rezultata gradskim tijelima i javnosti uključuje predstavljanje karte buke gradskim tijelima (Gradskoj skupštini, gradonačelniku i upravnim tijelima i službama Grada) uključujući izradu prezentacije i sudjelovanje odgovornih osoba. Predstavljanje strateške karte buke javnosti provest će se javnom raspravom, tijekom koje će javnosti biti predstavljeni podaci iz karte buke u tiskanom i elektroničkom obliku s grafičkim prikazima i brojčanim podacima u tablicama. Ponuditelj će javnosti održati najmanje jedno izlaganje i prikazati kartu buke na jasan, razumljiv i sažet način.

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

3. UVOD

3.1. Općenito

Propisi iz područja buke okoliša Republike Hrvatske (u daljnjem tekstu propisi) postavljaju odgovornosti u području izrade strateških karata buke (u daljnjem tekstu „strateška karta buke") i akcijskih planova upravljanja bukom (u daljnjem tekstu „akcijski plan"). Određene su pravne osobe odgovorne za izradu strateških karata buke i akcijskih planova, dok je Ministarstvo zdravlja (MiZ) zaduženo za nadgledanje provedbe propisa.

Grad Split započeo je 1. krug izrade strateške karte buke početkom 2008. godine kada je izrađena strateška karte buke za ocjensku 2008.g. U okviru tog projekta izrađena je:

- strateška karta buke cestovnog prometa Grada Splita
- strateška karta buke pružnog (željezničkog) prometa Grada Splita
- strateška karta buke industrijskih pogona i postrojenja Grada Splita

O rezultatima karte buke provedena je javna rasprava, te su rezultati strateških karata u potpunosti i kontinuirano dostupni su javnosti na web stranici Grada Splita, te u nadležnom odjelu gradske uprave. Prijedlog prioritetnih područja akcijskog planiranja nije bio predmet ovog kruga izrade strateške karte buke.

Strateške karte buke izrađene su primjenom slijedećih propisa, smjernica i preporuka:

- Zakon o zaštiti od buke (NN 20/03)
- Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova (NN 05/07)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Smjernice 2002/49/EC Europskog parlamenta i Vijeća u vezi ocjenjivanja i upravljanja bukom [1]
- Preporuke europske komisije 2003/613/EC za revidirane privremene računalne metode za proračun buke industrijskih postrojenja, zračni, cestovni i pružni promet i njima povezanim podacima o emisiji buke [2]

Strateške karte buke izrađene su primjenom metoda propisanih Pravilnikom o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova (NN 05/07):

- za buku cestovnoga prometa: njemačka nacionalna metoda proračuna RLS-90; Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, (Smjernice za zaštitu od buke prometnica), izdanje 1990., Bundesminister für Verkehr, Abteilung Strassenbau, Deutschland (Ministarstvo prometa Savezne Republike Njemačke, Odjel izgradnje prometnica, Savezna Republika Njemačka);
- za buku željezničkoga prometa: Schall 03; Regelwerk der Deutschen Bahn (DB AG), zur Berechnung des Schienenlärms, (Smjernica za proračun imisijskih razina zvuka pružnih vozila), izdanje 1990., (Smjernica Njemačkih željeznica za proračun buke pružnih vozila, Savezna Republika Njemačka);

[1] http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32002L0049&from=EN
[2] http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32003H0613:EN:HTML

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

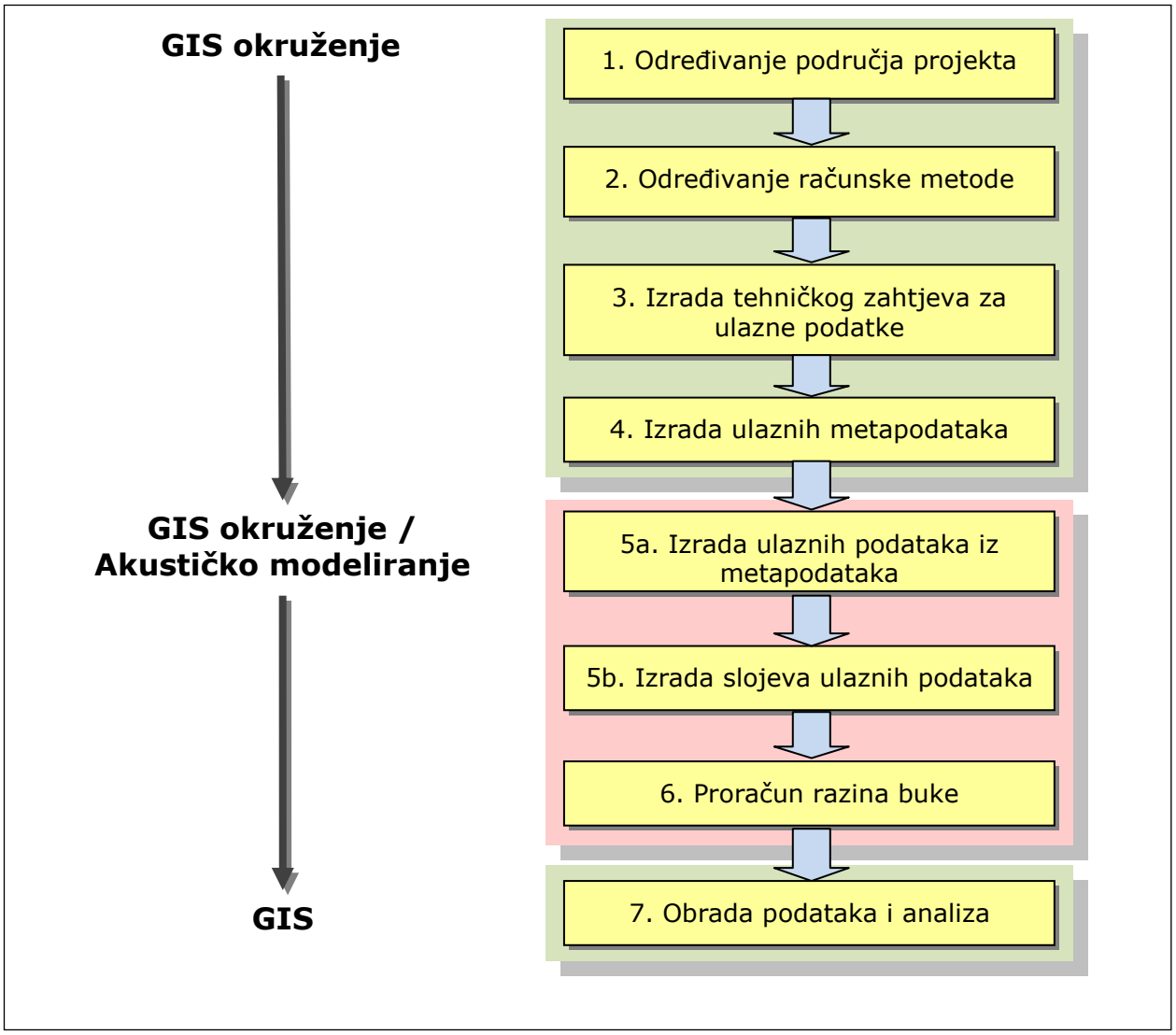
- za buku industrijskih pogona i postrojenja ISO 9613-2: „Akustika – Gušenje zvuka pri širenju na otvorenom, 2. dio: Opća metoda proračuna", uključujući potrebne prilagodbe zahtijevane u niže navedenoj preporuci

Sukladno istom propisu za procjenu smetanja bukom stanovništva naseljenih područja korištena je metoda LKZ (Lärmkennziffer Methode) (Metoda evaluacije indeksa buke okoliša). Izrada prvog akcijskog plana za upravljanje bukom cestovnog i pružnog (željezničkog) prometa kao i industrijskih pogona i postrojenja, odložena je za 2. krug izrade strateških karata i akcijskih planova.

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

3.2. Namjena elaborata

Cilj ovog elaborata je pojašnjenje postupka izrade strateške karte buke Grada Splita u skladu s odredbama projektnog zadatka. Primijenjeni postupak provedbe projekta te izračun i procjena utjecaja buke glavnih izvora identičan je za sve glavne izvore (Slika 1).

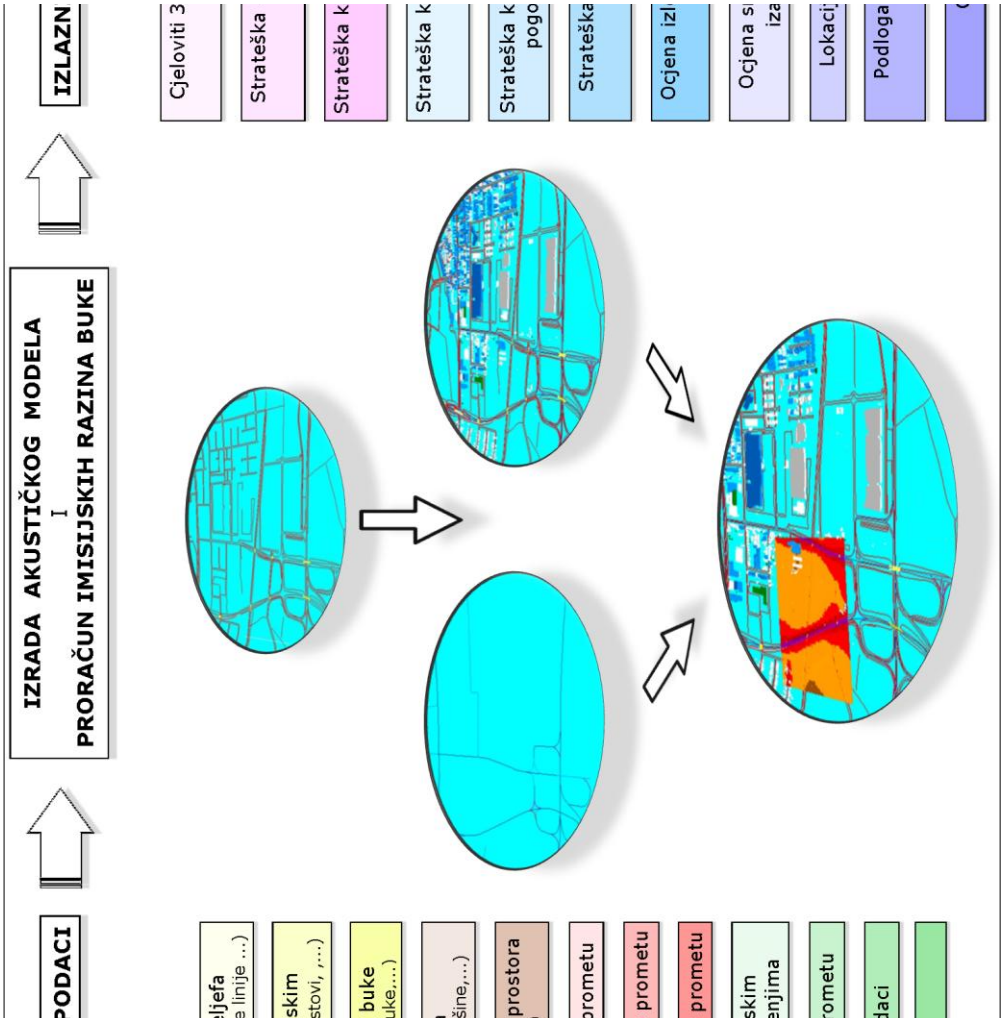


Slika 1. Pregled postupka izrade strateške karte buke

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

4. METODOLOGIJA IZRADE STRATEŠKE KARTE BUKE

Strateška karta buke izrađuje se pomoću računalnih metoda proračuna emisije i propagacije zvuka/buke emitiranih od poznatih izvora buke u geografskom prostoru poznatih karakteristika. Procesni pristup izrade ovog projekta je prethodno prikazan u poglavlju 3.2. Po provedenom prikupljanju podataka i primjeni najbolje stručne prakse u slučaju nedostatnih podataka, svi podaci unijeti su u akustički model i provodi se proračun (Slika 2).



Slika 2. Prikaz procesa izrade strateške karte buke glavnih izvora

5. ZAKONSKI OKVIR IZRADE STRATEŠKE KARTE BUKE

- Smjernica 2002/49 Europskog parlamenta i Vijeća u svezi ocjenjivanja i upravljanja bukom
- Preporuka Europske komisije 2003/613/EC 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
- Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti od buke [3] (NN 153/13)
- Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti od buke [4] (NN 55/13)

[3] http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_12_153_3225.html
[4] http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_05_55_1118.html

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

- Zakon o zaštiti od buke [5] (NN 30/09)
- Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke [6] (NN 75/09)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave [7] (NN 145/04)

Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (NN 75/09) definira računalne metode proračuna i ocjene buke okoliša koje je potrebno koristiti kod izrade strateških karata buke i akcijskih planova upravljanja bukom. Na navedeni način, MiZ je propisalo uvjete izrade strateških karata buke i akcijskih planova u RH sljedivom proračunskom metodom.

5.1. Relevantna godina

Sukladno odredbama Pravilnika o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (NN 75/09), strateška karta buke mora odražavati stanje razina buke u kalendarskoj godini koja prethodi godini izrade strateške karte buke, s time da se strateške karte buke trajno usklađuju s izmjenama u prostoru, a obvezno se obnavljaju svakih pet godina. Terminološki, „godina" označava relevantnu godinu u pogledu emisije buke i prosječnu godinu u pogledu meteoroloških prilika.

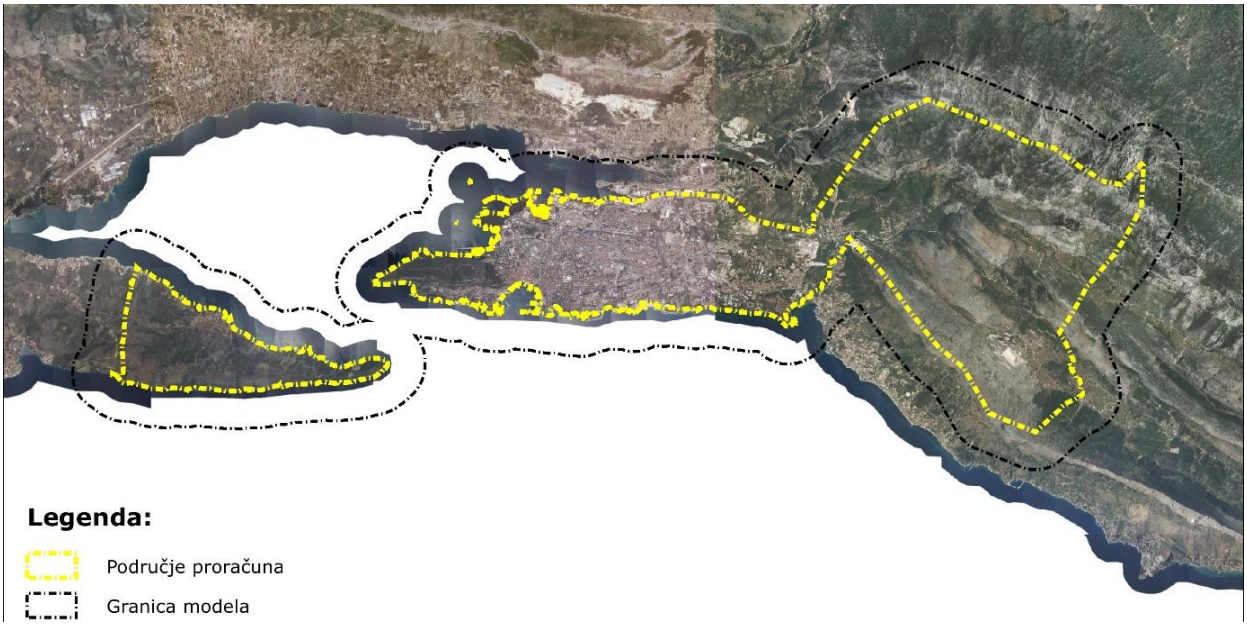
Sukladno navedenim odredbama, u projektu strateške karte buke obrađena je **kalendarska godina 2011.g.**

[5] http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_03_30_648.html
[6] http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_06_75_1811.html
[7] http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2004_10_145_2548.html

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

6. OPIS PODRUČJA IZRADE STRATEŠKE KARTE BUKE

Način određivanja područja izrade strateške karte buke Grada Splita detaljno je objašnjen tijekom uvodnih sastanaka tijekom svibnja 2015.g. Područje izrade strateške karte buke i prošireno područje izrade akustičkog modela prikazuje Slika 3. Prema dostupnim podacima, na promatranom području proračuna strateške karte buke živi 178102 stanovnika.



Slika 3. Granice izrade akustičkog modela i granice proračuna

Prostornu analizu područja izrade strateške karte buke Grada Splita prikazuje Tablica 1.

Tablica 1. Prostorna analiza područja izrade strateške karte buke Grada Splita

RB	Opis	Opseg / km	Površina / km^2
1	Područje proračuna	93,772	79,647
2	Područje izrade akustičkog modela strateške karte buke	81,89	162,499

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

7. OPIS KORIŠTENIH METODA ZA IZRADU STRATEŠKE KARTE BUKE

Normirane računalne metode koje su se koristile tijekom izrade 2. kruga izrade strateške karte buke Grada Splita je:

- „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" uključujući potrebne prilagodbe zahtijevane u niže navedenoj preporuci.
- Nizozemska nacionalna metoda proračuna objavljena u „Rekenen Meetvoorschrift Railverkeerslawaai '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20. studenoga 1996", uključujući potrebne prilagodbe zahtijevane u niže navedenoj preporuci.
- ISO 9613-2: „Akustika – Gušenje zvuka pri širenju na otvorenom, 2. dio: Opća metoda proračuna", uključujući potrebne prilagodbe zahtijevane u niže navedenoj preporuci.
- Preporuka Europske komisije 2003/613/EC 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 [8].

[8] http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32003H0613:EN:HTML

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

8. OPIS PODATAKA S KOJIMA JE IZRAĐEN AKUSTIČKI MODEL IZVORA BUKE

Za izradu akustičkog modela koristili su se svi raspoloživi izvori podataka s garantiranom vjerodostojnošću. Pregled korištenih podataka prikazuje Tablica 2. Ulazni podaci za izradu karte buke postavljeni su u tri bitne grupe:

Grupa 1 podaci o predmetnom području izrade karte buke,

Grupa 2 podaci o izvorima buke,

Grupa 3 podaci o namjeni površina i naseljenosti predmetnog područja.

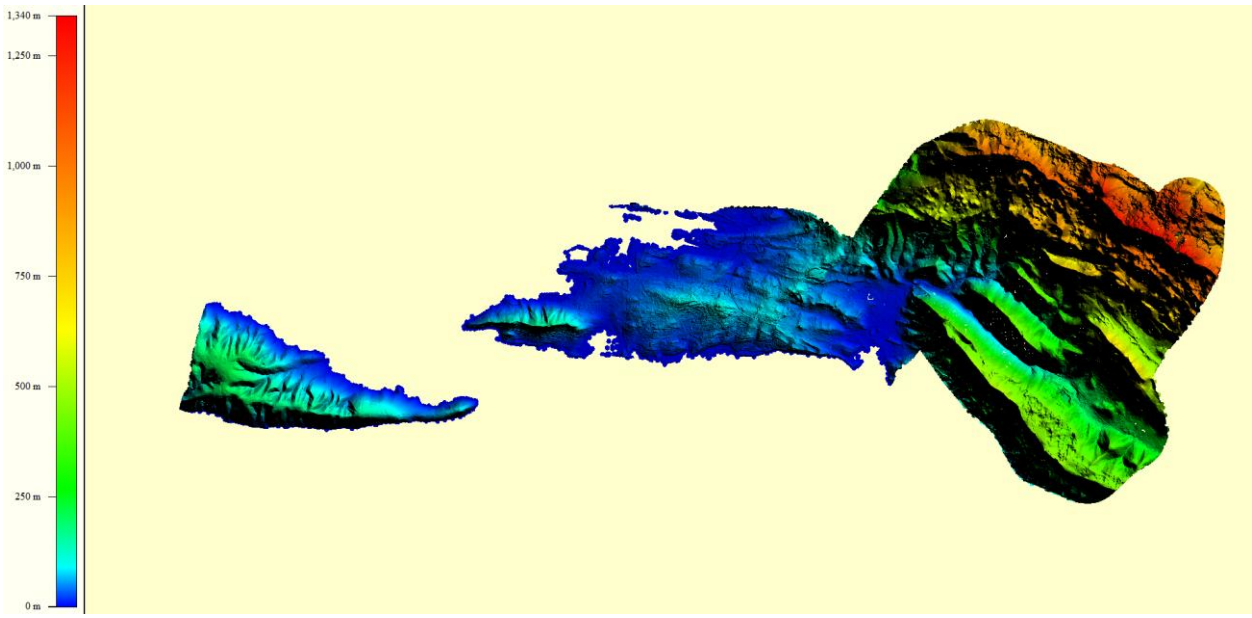
Tablica 2. Pregled korištenih podataka za izradu akustičkog modela

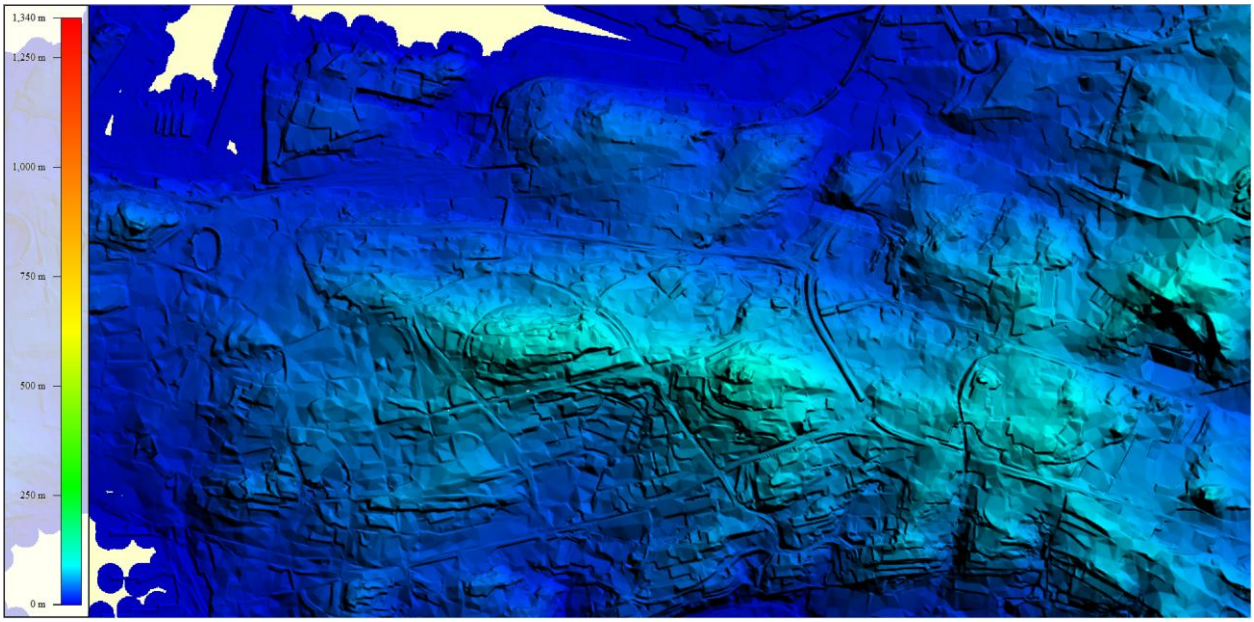
Opis potrebnih ulaznih podataka		Korišteni ulazni podaci
Grupa 1	Podaci o topografiji terena	– Digitalni model reljefa grada Splita – Digitalni model reljefa, Državna geodetska uprava
	Vrsta pokrova terena Položaj, visina i značajke građevinskih objekata i ostalih prepreka širenju zvuka Vrsta građevina Pokrov terena	– Baza podataka Corine Land Cover, Agencija za zaštitu okoliša 2012. g. – Ortofotogrametrijska snimka grada Splita – Hrvatska osnovna karta, Državna geodetska uprava – Digitalizacije iz ortofoto karata grada Splita, DARH 2 d.o.o., 2015.g.
Grupa 2	Podaci o cestovnom prometu Klasifikacija cestovnih prometnica Širina prometnica Vrsta kolničke konstrukcije Podaci o pružnom prometu Podaci o industrijskim pogonima i postrojenjima	– Podaci MUP RH, PU Split, 2015.g – Strateška karta buke Grada Splita za 1.krug izvještavanja – Hrvatska osnovna karta, Državna geodetska uprava – Ortofotogrametrijska snimka karta grada Splita – Digitalizacije iz ortofoto karata grada Splita, DARH 2 d.o.o., 2015.g. – Podaci o intenzitetu pružnog prometa – HŽ Infrastruktura d.o.o. listopad 2015.g. – Podaci o industrijskim pogonima i postrojenjima – Karta buke Grada Splita, 2009.g.
Grupa 3	Podaci o broju stanovnika	– Podaci Grada Splita (Grad Split_JMS_Stanovništvo.Kuć.StambJed_Popis 2011..xlsx) – Državni zavod za statistiku

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

8.1. Digitalni model terena

Za izradu 3D modela terena korišten je izvorni digitalni model reljefa, uključujući kote, nasipe, usjeke, prijelomnice i sl. koji je korišten prilikom izrade 1.kruga strateške karte buke Grada Splita. U razdoblju između 1. i 2. kruga izrade strateške karte buke Grad Split, digitalni model terena nije ažuriran, već je izrađivač strateške karte buke prikupljajući podloge od izrađivača projekata, iste uklopio u digitalni model terena. Stručna praksa je pokazala da ovako modelirani teren predstavlja vrlo točan model stvarnog stanja, poglavito u okolini izvora buke.



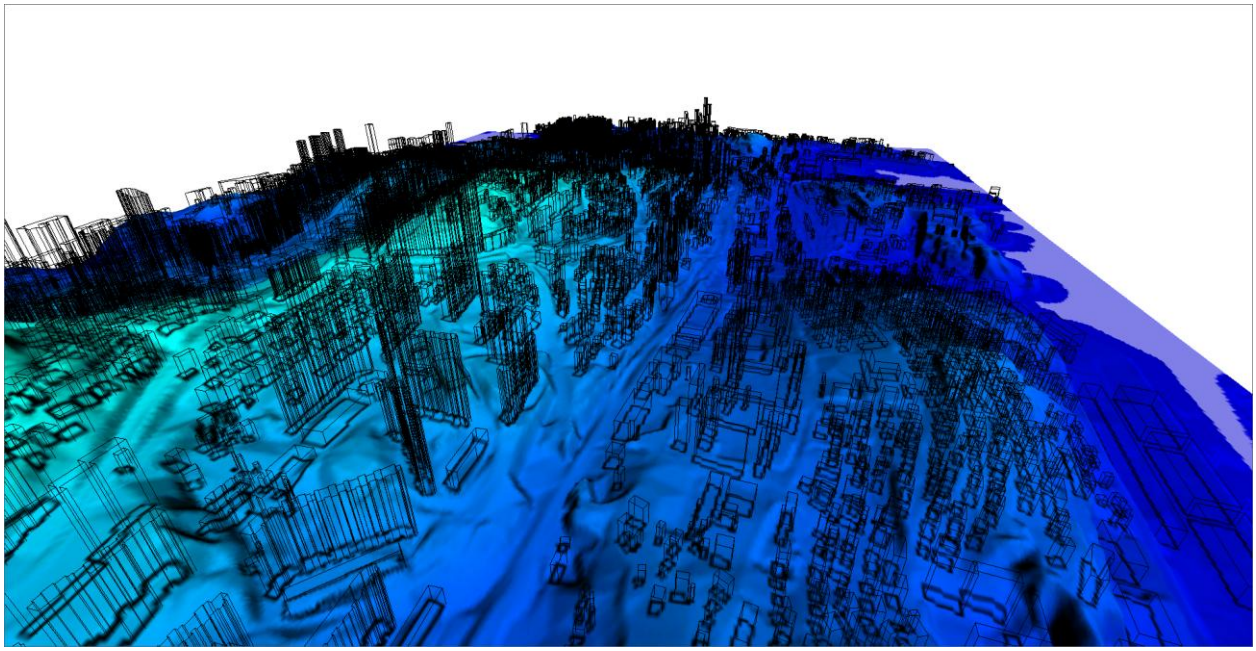


Slika 4. Primjer korištenog digitalnog modela terena na području Grada Splita

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

8.2. Podaci o tlocrtima i visinama građevinskih objekata

Polazna osnova za izradu 2.5D modela građevinskih objekata bio je 2.5D model građevinskih objekata sa stanjem iz 2007. godine dostavljen od strane Naručitelja. Navedeni model građevinskih objekata aktualiziran je, unutar granice proračuna akustičkog modela, ručnom digitalizacijom na temelju ortofotogrametrijske snimke (DOF, 2011.) i digitalnog modela reljefa te brisanjem srušenih/uklonjenih građevinskih objekata iz osnovnog modela (2007.) na područjima prenamjene terena u razdoblju 2007.-2011. godine (područja novoizgrađenih infrastrukturnih sustava, područja posebne namjene, te ostala područja na kojima je izvršena prenamjena prostora i/ili su izgrađeni novi objekti).

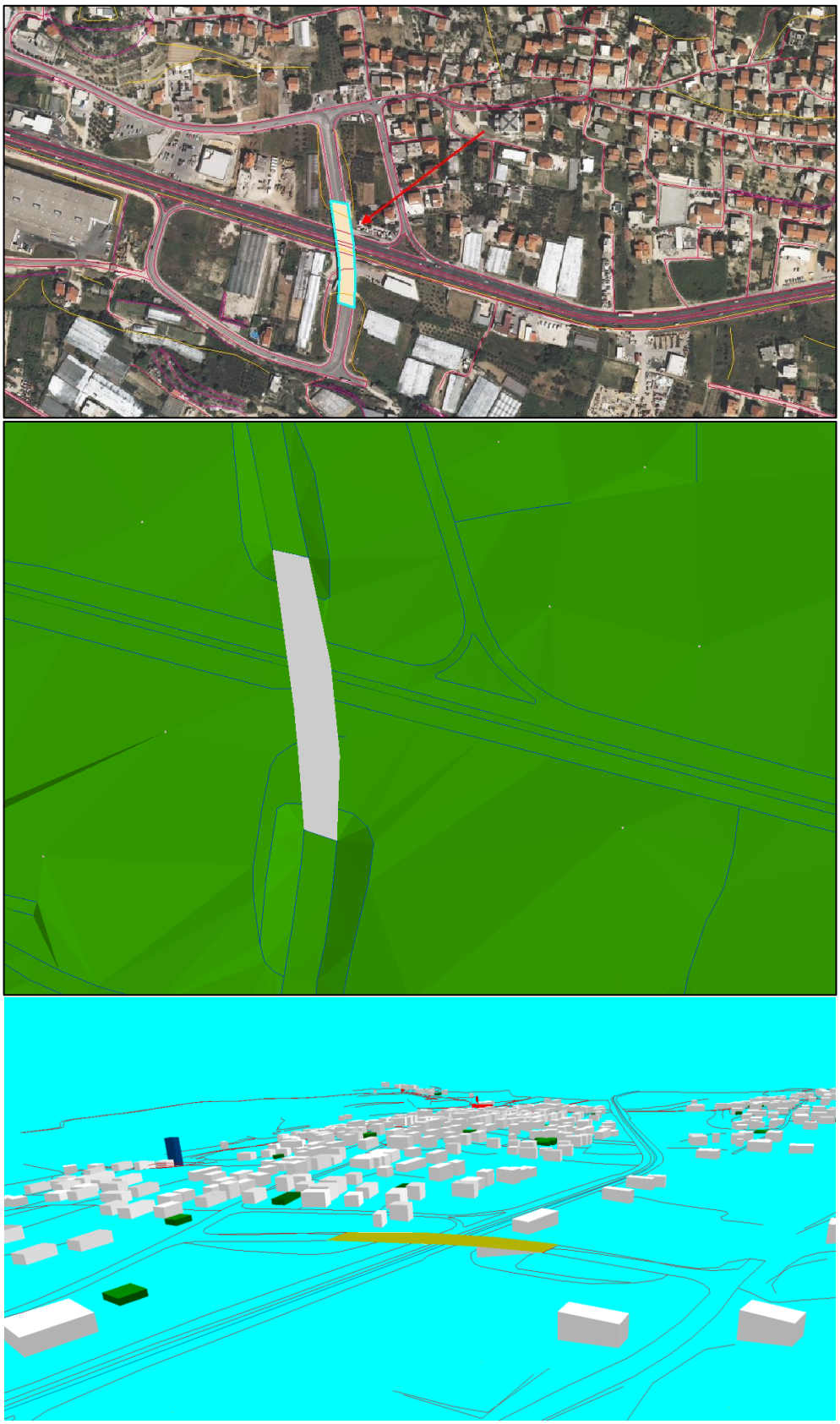


Slika 5. Primjer korištenog digitalnog modela terena i digitalnog modela objekata na području Grada Splita

8.3. Podaci o mostovima

Polazna osnova za izradu ažuriranog sloja mostova/nadvožnjaka/podvožnjaka bio je sloj koji je izrađen tijekom 1. kruga izrade strateške karte buke Grada Splita. Navedeni podatkovni sloj mostova aktualiziran je, unutar granice proračuna akustičkog modela, ručnom digitalizacijom novosagrađenih građevinskih objekta na temelju ortofotogrametrijske snimke (DOF, 2011.) i digitalnog modela reljefa te korekcijama izazvanih promjenama digitalnog modela terena u razdoblju 2007.-2011. Ažuriranje podatkovnog sloja mostova iz 1. kruga izrade strateške karte buke Grada Splita rezultirao je uključivanjem 51 objekta. Svim dodanim mostovima dodijeljena je apsolutna visina s dodatnom atribucijom zavisno od izvora buke koji se nalazi u okolini određenog objekta.

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*



Slika 6. Primjer modeliranog mosta na području Grada Splita

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

8.3.1. Postupci osiguranja kvalitete

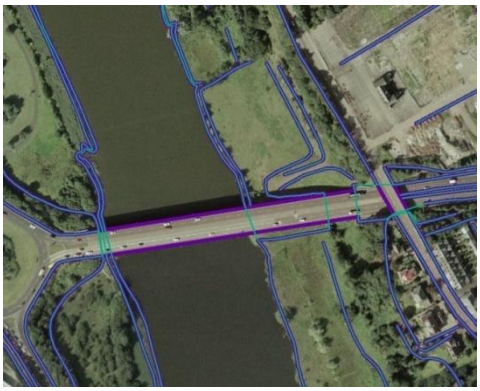
U okviru ovih postupaka provedena je provjera slijedećih mogućih pogrešaka:

- provjera cjelovitosti površine poligona,
- dvostruki objekti,
- provjera međusobnog križanja objekata
- smjer digitalizacije poligona mosta i
- provjera ispravnog smještaja objekata

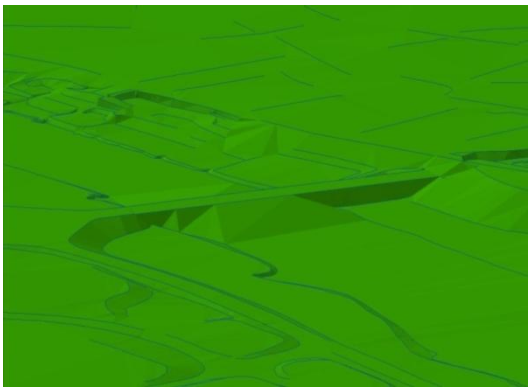
Provjera cjelovitosti površine poligona, dvostrukih objekata kao i provjera međusobnog križanja poligona mosta provedena je na identični način kao i za poligone građevinskih objekata.

<u>Provjera ispravnog smještaja poligona mosta</u>

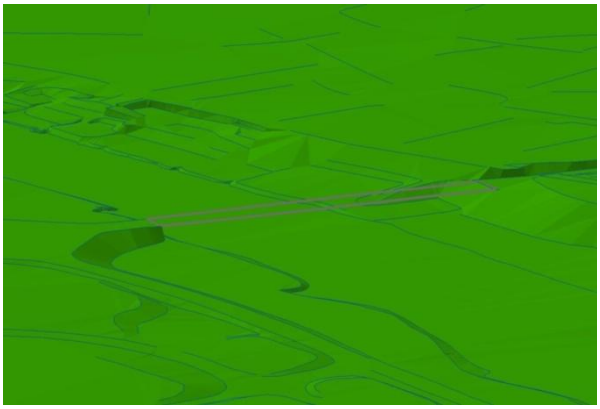
Ispravni smještaj poligona mosta na računalni model terena zahtijeva iterativno modeliranje poligona mostova kao i ručno uređivanje 3D modela terena, kako bi se napravio odgovarajući 3D model potreban za ocjenu buke. Na slijedeće tri slike prikazan je postupak vrste ručnog uređivanja 3D modela terena i mostova kako bi se dobio odgovarajući model koji opisuje smještaj mosta iznad Splita s odgovarajućim prijelomnicama (Slika 7). Računalnu interpretaciju kroz izrađeni 3D model prikazuje Slika 8, iz kojeg je vidljivo da element mosta nije nezavisno modeliran od okolnog terena, i da postoji neispravno modeliranje terena ispod elementa mosta. Po provedenim popravnim radnjama moguća je ispravna interpretacija izvornih podataka koja je izuzetno bitna za ocjenu buke okoliša (Slika 9).



Slika 7. Prikaz izvornih podataka



Slika 8. Računalna interpretacija izvornih podataka



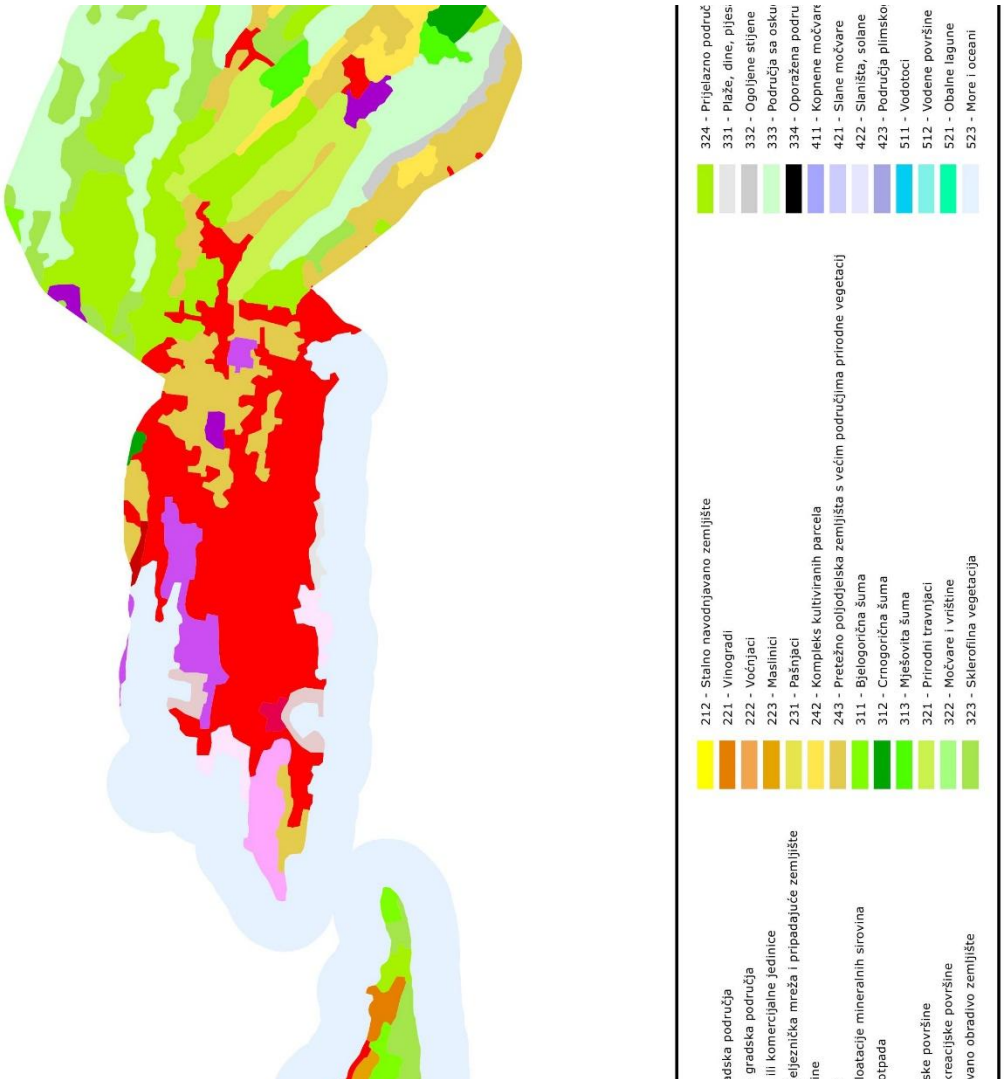
Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Slika 9. Ispravna interpretacija poligona mosta

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

8.4. Podaci o pokrovu terena

Podaci o pokrovu terena preuzeti su iz posljednje službene verzije publikacije „Corine Land Cover", prilikom čega je svakoj vrsti pokrova terena pridružen određeni koeficijent apsorpcije zvučnog vala. Prikaz korištenog pokrova terena prikazuje Slika 10.



Slika 10. Prikaz korištenog pokrova terena

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

8.5. Podaci o izvorima buke – cestovnom prometu

Programski paket Brüel & Kjær LimA namijenjen za izradu strateških karata buke i akcijskih planova za proračun emisijskih razina buke cestovnih prometnica koristi geometrijski oblik 2.5D polilinija s odgovarajućom atribucijom podataka o promatranoj prometnici s kojom čini jedinstveni oblik prihvatljiv u svakoj GIS aplikaciji. Unutar programskog paketa Brüel & Kjær LimA, linijski izvor buke koji predstavlja os cestovne prometnice modelira se u obliku „RUE" objekta. Navedeni oblik dobiva se konverzijom izvornog podatka koji je najčešće *.shp oblik ili ručnom digitalizacijom. Za svaku cestovnu prometnicu koja je uključena u akustički proračun pribavljeni su podaci koji se po svojim značajkama mogu podijeliti u dvije grupe, prostorne i prometne podatke.

8.5.1. Prostorni podaci o položaju prometnice

8.5.1.1. Preporuke stručne prakse

Preporuke stručne prakse sažeto su predočene u dokumentu WG-AEN GPG v2[9] koji preporučuje način modeliranje cestovne prometnice, kao što prikazuje Slika 11:

WG-AEN's recommendations

WG-AEN recommends that for strategic noise mapping either data for each lane or for each direction of a multi-lane road should be used when available. However, where such data is unavailable it may be appropriate to divide the total flow equally across each lane of a multi-lane road.

- Split carriageways should be modelled with two centrelines in the following situations:
  - More than 5.0m separation between lanes
  - More than 1.0m height difference between outside edges of lanes
  - When there are 4 lanes in one or both directions
  - Possibly when there are 3 lanes in one or both directions

Slika 11. Prikaz preporuke iz WG-AEN GPG v2

Polazna osnova za izradu ažuriranog sloja cestovnih prometnica bio je sloj koji je izrađen tijekom 1. kruga izrade strateške karte buke Grada Splita. Navedeni podatkovni sloj prometnica aktualiziran je, unutar granice izrade akustičkog modela, preradom dostavljenih podataka dionika, ručnom digitalizacijom novosagrađenih prometnica, građevinskih objekta na temelju ortofotogrametrijske snimke (DOF, 2011.) i digitalnog modela reljefa te korekcijama izazvanih promjenama digitalnog modela terena u razdoblju 2007.-2011. godine (područja novoizgrađenih infrastrukturnih sustava, područja posebne namjene, te ostala područja na kojima je izvršena prenamjena prostora).

[9] European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise; Position Paper „Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure", version 2, 2006

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

8.5.2. Prometni podaci o cestovnom prometu

8.5.2.1. Zahtjevi stručne prakse

Općenito za potrebe izrade strateške karte buke, prometni podaci uključuju poznavanje podataka o cestovnom prometu za cijelu mrežu cestovnih prometnica koji su uključeni u projekt. S obzirom na zahtjeve koji slijede iz računalne metode za ocjenu buke cestovnog prometa koja je određena Pravilnikom, za svaku prometnicu potrebno je bilo pribaviti slijedeće prometne podatke:

- Prosječni godišnji dnevni promet za ocjensku godinu
- Kategorije prometnice (autocesta, brza cesta, gradska cesta)
- Prosječni godišnji satni promet osobnih vozila tijekom dana (07:00 do 19:00 sati)
- Prosječni godišnji satni promet teških vozila tijekom dana (07:00 do 19:00 sati)
- Prosječnu brzinu kretanja lakih vozila tijekom dana (07:00 do 19:00 sati)
- Prosječnu brzinu kretanja teških vozila tijekom dana (07:00 do 19:00 sati)
- Prosječni godišnji satni promet osobnih vozila tijekom večeri (19:00 do 23:00 sati)
- Prosječni godišnji satni promet teških vozila tijekom večeri (19:00 do 23:00 sati)
- Prosječnu brzinu kretanja lakih vozila tijekom večeri (19:00 do 23:00 sati)
- Prosječnu brzinu kretanja teških vozila tijekom večeri (19:00 do 23:00 sati)
- Prosječni godišnji satni promet osobnih vozila tijekom noći (23:00 do 07:00 sati)
- Prosječni godišnji satni promet teških vozila tijekom noći (23:00 do 07:00 sati)
- Prosječnu brzinu kretanja lakih vozila tijekom noći (23:00 do 07:00 sati)
- Prosječnu brzinu kretanja teških vozila tijekom noći (23:00 do 07:00 sati)
- Vrstu habajućeg sloja kolničke konstrukcije
- Nagib kolničke konstrukcije, koji može biti proračunat iz izrađenog 3D modela terena

S obzirom da se strateška karte buke izrađivala tijekom 2015.g kada više nije bilo moguće provoditi brojanje cestovnog prometa tijekom ocjenske godine, svi raspoloživi podaci korišteni su od 1.kruga izrade strateške karte buke Grada Splita na kojima je provedena normalizacija prometnih opterećenja s obzirom na godine 2008.g odnosno 2011.g.

8.5.3. Uključene cestovne prometnice

U projekt izrade karte buke cestovnog prometa uključene su sve prometnice koje su zadovoljavale minimalni kriterij za tzv. „kategoriju glavne ceste"[10]. Prema podacima iz 1. kruga izrade strateške karte buke za ocjensku godinu 2007., na području grada Splita postojao je veći broj prometnica čiji promet premašuje te vrijednosti. Kako do trenutka početka provedbe projekta nisu bili propisani nacionalni kriteriji za određivanje cesta koje se obvezno mora obuhvatiti izradom strateške karte buke naseljenog područja, u ovom projektu je prihvaćena stručna praksa gdje su uključene prometnice iznad određenog protoka vozila, dok je „dopušteno" izostaviti prometnice na čijim granicama koridora razine buke ne prekoračuju razine L_{den} = 55 dB(A) odnosno L_{night} = 50 dB(A).

Cjeloviti popis cestovnih prometnica ukupne duljine cca 87 km uključenih u izradu karte buke Grada Splita prikazuje Tablica 3.

[10] Glavna ceste je cesta sa više od 2.000.000. prolaza vozila godišnje odnosno sa više od 3.000.000 prema END

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Tablica 3. Popis cestovnih prometnica uključenih u izradu karte buke Grada Splita

RB	Oznaka prometnice	Broj segmenata	Ukupna duljina / m
1	AMZICA ULICA	1	774
2	BANA JELACICA	1	2239
3	BIHACKA ULICA	2	352
4	BIJANKINIJEVA ULICA	1	229
5	BREGOVITA ULICA	1	411
6	D 1	6	2288
7	D 8	13	3637
8	DUBROVACKA ULICA	6	1704
9	GUNJACINA ULICA	1	189
10	HERCEGOVACKA ULICA	2	2016
11	IVANA PAVLA II	1	858
12	JADRANSKA ULICA	4	260
13	KASTELANSKA ULICA	3	907
14	KATALINIĆEV PRILAZ	1	195
15	KOPILICA ULICA	1	1069
16	KRALJA STJ. DRZISL.	3	3480
17	LIVANJSKA ULICA	2	201
18	LOKALNA CESTA	1	7027
19	LOVRINACKA ULICA	2	1045
20	MANDJEROVA ULICA	1	24
21	MAZURANICEVO SET.	1	872
22	OB. ANTE TRUMBICA	1	351
23	OB. KNEZA BRANIMIRA	1	554
24	OB. KNEZA DOMAGOJA	1	517
25	OB. KRALJA ZVONIMIRA	2	1535
26	OTOCKA CESTA 126	1	2564
27	PERUNOVA ULICA	3	2225
28	POJISANSKA ULICA	3	885
29	POLJ. KNEZA TRPIMIRA	1	85
30	POLJICKA CESTA	4	4065
31	PUT PORTA	2	779
32	PUT RADOSEVCA	1	1150
33	PUT SUPAVLA	1	1270
34	PUT SVETOG LOVRE	2	1024

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

RB	Oznaka prometnice	Broj segmenata	Ukupna duljina / m
35	RADOVANOVA ULICA	1	143
36	SARAJEVSKA ULICA	1	264
37	SET. IV. MESTROVICA	2	2029
38	SINJSKA ULICA	2	464
39	SOLINSKA ULICA	11	2915
40	SPERUN ULICA	1	82
41	SPLITSKA ULICA	5	583
42	STINICE ULICA	5	1227
43	STROZANACKA CESTA	3	1543
44	UL. 4. GARD. BRIGADE	2	1379
45	UL. BANA J. JELACICA	1	151
46	UL. DOMOVINSKOG RATA	6	4004
47	UL. HRV. MORNARICE	1	970
48	UL. HRV. VELIKANA	3	1419
49	UL. IVANA GUNDULICA	1	657
50	UL. IVANA PL. ZAJCA	1	431
51	UL. KR. P. KRES. IV	3	1391
52	UL. KR. ZVONIMIRA	3	1005
53	UL. MATICE HRVATSKE	2	1966
54	UL. STJEPANA RADICA	1	467
55	UL. ZBORA NAR. GARDE	7	2507
56	UL. ZRINSKO FRANK.	3	1099
57	ULICA A.G. MATOSA	3	1160
58	ULICA BAN MLADENOVA	1	148
59	ULICA BRUNE BUSICA	4	1485
60	ULICA J. KAVANJINA	1	146
61	ULICA P. SVACICA	1	147
62	ULICA SLOBODE	3	1474
63	VELEBITSKA ULICA	5	3600
64	VUKOVARSKA ULICA	9	4225
65	ZAGREBACKA ULICA	3	620
66	ZLODRINA POLJANA	2	187

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

8.5.4. Analiza zaprimljenih prometnih podataka

S obzirom da Grad Split nije raspolagao s podacima o prometnim opterećenjima na cijeloj mreži prometnica, zatraženi su podaci o broju registriranih vozila na području Grada Splita za razdoblje od 2007.g. do 2013.g. Podaci su dostavljeni od Ministarstva unutarnjih poslova; Policijske uprave Splitsko-Dalmatinske; Sektor upravnih i inspekcijskih poslova; Broj: 511-12-19-5449/15 I.O. od 2015-04-16. Pregled dostavljenih podataka prikazuje Tablica 4.

Tablica 4. Registrirana cestovna vozila – Grad Split – 2007.g.-2013.g.

Vrsta vozila	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
MOPED	3965	4223	4189	4142	4182	2880	2755
MOTOCIKL	6646	7092	7114	7054	7094	5786	5758
OSOBNI AUTOMOBIL	72613	73724	73368	72666	72196	63823	63514
AUTOBUS	297	318	313	307	295	270	277
TERETNO I RADNO VOZILO	7606	7860	7701	232	7084	5712	5552
KOMBINIRANI AUTOMOBIL	304	264	169	0	118	50	45
RADNI STROJ	166	190	192	8	184	121	117
TRAKTOR	24	29	33	4	42	48	79
PRIKLJUČNO VOZILO	566	630	633	17	572	401	402
LAKI ČETVEROCIKL	5	8	9	2	14	14	13
ČETVEROCIKL	16	25	29	4	28	19	26

Svi dostavljeni podaci prilagođeni su atribuciji podataka unutar programskog paketa LimA koje prikazuje Tablica 5, dok za dionice za koje nisu dostavljeni podaci, korišteni su podaci za 1. krug strateške karte buke, korigirani za faktor promjene broja registriranih vozila između godina 2007. i 2011.g.

Tablica 5. Prikaz atributa cestovnog prometa u programskom paketu LimA

RB	Naziv atr.	Opis atributa	Maks broj znak.	Primjer
1.	RUE	Naziv prometnice	20	Dionica 1 – Vozna traka
2.	ID	Ključ koji povezuje objekt sa bazom podataka	16	Zadana vrijednost (default value) : -0 Koristi se ukoliko ne postoji identifikacijski ključ s relacijskom bazom podataka
3.	RQ	Geometrija prometnice	6	Zadana vrijednost (default value) : 1

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

RB	Naziv atr.	Opis atributa	Maks broj znak.	Primjer
4.	ELE	Redni broj objekta u akustičkom modelu. Programski paket pridodjeljuje redni broj objekta automatski prilikom unosa i/ili konverzije.	10	3
5.	PED	Emisijska razina buke prometnice tijekom doba dana izražena u dB(A)/m. Proračunava se iz unesenih vrijednosti svih atributa.	7	72.31
6.	PEN	Emisijska razina buke prometnice tijekom doba noći izražena u dB(A)/m. Proračunava se iz unesenih vrijednosti svih atributa.	7	72.31
7.	PEE	Emisijska razina buke prometnice tijekom doba večeri izražena u dB(A)/m. Proračunava se iz unesenih vrijednosti svih atributa.	7	72.31
8.	Z	Visina prometnice u odnosu na tlo.	22	0 R Prometnica smještena na tlu 0.1 D Prometnica smještena na mostu, vijaduktu i sl.
9.	CLS	Tip prometnice	4	A Autocesta R Brza cesta U Gradska prometnica
10.	GRD	Nagib kolnika	7	Zadana vrijednost: 0.0 Proračunava se iz digitalnog modela terena i prometnice.
11.	SRF	Vrsta kolničke površine	7	0 Normal surface, smooth asphalt (concrete or mastic) +3 Rough surface -3 Silent surface POR Porous surface CCA Cement concrete and corrugated asphalt STP Smooth texture paving stone RTP Rough texture paving stone
12.	DIR	Smjer prometnice	8	0 Dvosmjerna prometnica +1 U smjeru digitalizacije -1 suprotno od smjera digitalizacije
13.	FLD	Vrsta prometnog toka tijekom dana (07:00 do 19:00 sati)	5	1.1 Kontinuirani promet tok na ravnoj cesti 3.1 Promet u ubrzavanju na ravnoj cesti 4.1 Promet u kočenju na ravnoj cesti
14.	QVD	Prosječni satni promet lakih vozila tijekom dana (07:00 do 19:00 sati)	8	325
15.	VVD	Prosječna brzina kretanja lakih vozila tijekom dana (07:00 do 19:00 sati)	8	90
16.	QPD	Prosječni satni promet teških vozila tijekom dana (07:00 do 19:00 sati)	8	25
17.	VPD	Prosječna brzina kretanja teških vozila tijekom dana (07:00 do 19:00 sati)	8	80
18.	FLN	Vrsta prometnog toka tijekom noći (23:00 do 07:00 sati)	5	1.1 Kontinuirani promet tok na ravnoj cesti 3.1 Promet u ubrzavanju na ravnoj cesti 4.1 Promet u kočenju na ravnoj cesti
19.	QVN	Prosječni satni promet lakih vozila tijekom noći (23:00 do 07:00 sati)	8	325
20.	VVN	Prosječna brzina kretanja lakih vozila tijekom noći (23:00 do 07:00 sati)	8	90
21.	QPN	Prosječni satni promet teških vozila tijekom noći (23:00 do 07:00 sati)	8	25
22.	VPN	Prosječna brzina kretanja teških vozila tijekom noći (23:00 do 07:00 sati)	8	80
23.	FLE	Vrsta prometnog toka tijekom večeri (19:00 do 23:00 sati)	5	1.1 Kontinuirani promet tok na ravnoj cesti 3.1 Promet u ubrzavanju na ravnoj cesti 4.1 Promet u kočenju na ravnoj cesti
24.	QVE	Prosječni satni promet lakih vozila tijekom večeri (19:00 do 23:00 sati)	8	325
25.	VVE	Prosječna brzina kretanja lakih vozila tijekom večeri (19:00 do 23:00 sati)	8	90
26.	QPE	Prosječni satni promet teških vozila tijekom večeri (19:00 do 23:00 sati)	8	25

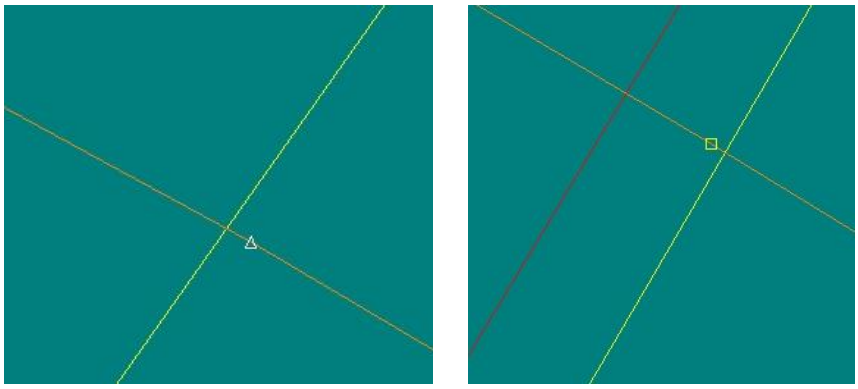
Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

RB	Naziv atr.	Opis atributa	Maks broj znak.	Primjer
27.	VPE	Prosječna brzina kretanja teških vozila tijekom večeri (19:00 do 23:00 sati)	8	80
28.	FRK	Frekvencijski spektar emisije	-	Zvučni spektar u skladu s odredbama standarda
29.	NEG	Grupa za ocjenu izloženosti	8	0
30.	BEM	Napomena	40	Napomena
31.	VAR	Grupa objekata	20	+A

8.5.4.1. Postupci osiguranje kvalitete

U okviru postupaka osiguranja kvalitete provedeno je niz provjera ispravnog smještaja prometnice na generirani 3D model terena. Na građevinskim objektima tipa mostovi, vijadukti i sl., gdje cestovna prometnica prestaje biti smještena na tlu, potrebno je provjeriti postoji li prekid polilinije na mjestima gdje počinje njen smještaj na mostu (unutar poligona objekta mosta) ili na vijaduktu kako to prikazuje Slika 12 i Slika 13. Važan korak u ovom postupku je točno pozicioniranje točaka početka i kraja geometrije objekta smještenog na mostu obzirom na okolno tlo. Početna i krajnja točka (Slika 13 prikazani kao trokut i kvadrat) moraju biti smješteni unutar elementa mosta cca. 5 cm od ruba. Segment osi prometnice objekta smješten na mostu mora imati vrijednost atributa Z unesen kao „0.1 D" kako bi se osiguralo da bude smješten na elementu mosta, a ne na tlu ispod njega. Ukoliko se želi osigurati povezanost s susjednim geometrijama koje imaju iste podatke o prometu, potrebno je također i sačuvati identične ID atribute.

Slika 12. Prikaz smještaja cestovne prometnice na mostu



Slika 13. Smještaj početka i kraja osi cestovne prometnice na mostu

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

8.5.5. Vrsta kolničke konstrukcije

Vrsta kolničke površine iznimno utječe na emisijske razine cestovnog prometa, te je zbog toga od svih dionika zatraženo očitovanje o korištenim vrstama kolničke konstrukcije na području izrade strateške karte buke. S obzirom da računalna metoda proračuna razina buke cestovnog prometa koristi 6 grupa vrsta kolničkih površina, u projektu izrade strateške karte buke grada Splita korištene su dvije vrste kolničkih konstrukcija:

ASFALTBETON - prema normi specifikacije materijala HRN EN 13108-1:2007. Ovisno o nazivnoj veličini „najveće" dodane frakcije razlikuju se i nazivi asfaltbetona. Tako je asfaltbeton 0/11 onaj koji u sebi sadrži frakciju sa najvećim nominalnim zrnom 11 mm. Uobičajen naziv je u Hrvatskoj prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (2001) asfaltbeton AB 11, AB 11E, AB 16 ...(kratica E definira podrijetlo materijala – eruptivni materijal).

SPLITTMASTIX – SMA (Stone Mastic Asphalt); prema normi specifikacije materijala HRN EN 13108-5:2007 (na njemačkom Splitmastixasphalt). Po sastavu je asfaltbeton diskontinuiranog granulometrijskog sastava - namjerno povećanog udjela određene frakcije/frakcija kamene sitneži. Time je povećan kontakt "zrna na zrno", odnosno teoretski smanjena deformabilnost. U odnosu na asfaltbeton povećan je i udio kamenog brašna i bitumena – to je komponenta koja imenu pridodaje "mastic". Kao i kod asfaltbetona nazivna veličina frakcije definira ime za specifičan slučaj npr. SMA 11 ili 0/11.

8.5.6. Definicija „glavne ceste"

Sukladno odredbama Smjernice 2002/49 i preporuke Europske komisije 2003/613/ u procesu izrade strateških karata buke uveden je pojam „glavne ceste". Navedeni pojam označava prometnicu koja po intenzitetu prometa premašuje 3 milijuna prolaza vozila godišnje. Navedeni podatak je bitan jer se u okviru izrade strateških karta buke cestovnog prometa naseljenog područja gradova mora naznačiti utjecaj udio utjecaja „glavne ceste" na ukupne razine buke cestovnog prometa. U ovom projektu utjecaja „glavne ceste" na ukupne razine buke cestovnog prometa predstavljen je na tri načina:

- analizom izloženosti stanovništva buci cestovnog prometa „glavne ceste", i
- izradom grafičkih prikaza indikatora buke indikatora buke za „glavne ceste".

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

8.6. Podaci o pružnom prometu

Programski paket Brüel & Kjær LimA namijenjen za izradu strateških karata buke i akcijskih planova za proračun emisijskih razina buke pružnog prometa koristi geometrijski oblik 2.5D polilinija s odgovarajućom atribucijom podataka o promatranoj pruzi s kojom čini jedinstveni oblik prihvatljiv u svakoj GIS aplikaciji. Unutar programskog paketa Brüel & Kjær LimA, linijski izvor buke koji predstavlja os pruge modelira se u obliku „NRL" objekta. Navedeni oblik dobiva se konverzijom izvornog podatka koji je najčešće *.shp oblik ili ručnom digitalizacijom. Za svaku dionicu pruge koja je uključena u akustički proračun pribavljeni su podaci koji se po svojim značajkama mogu podijeliti u dvije grupe, prostorne i prometne podatke.

8.6.1. Prostorni podaci o položaju pruge

8.6.1.1. Preporuke stručne prakse

Preporuke stručne prakse sažeto su predočene u dokumentu WG-AEN GPG v2[11] koji preporučuje način modeliranje osi pruge, kao što prikazuje Slika 11:

WG-AEN Recommendations.

WG-AEN recommends that for the purposes of strategic noise mapping the digital rail network should contain the approximate centre line of all tracks of the rail corridor that are in use and none of these centre lines should fall outside the boundary of the rail corridor

Slika 14. Prikaz preporuke iz WG-AEN GPG v2

Polazna osnova za izradu ažuriranog sloja osi pruga bio je sloj koji je izrađen tijekom 1. kruga izrade strateške karte buke Grada Splita. Navedeni podatkovni sloj osi pruge aktualiziran je, unutar granice izrade akustičkog modela, preradom dostavljenih podataka dionika, ručnom digitalizacijom novosagrađenih prometnica, građevinskih objekta na temelju ortofotogrametrijske snimke (DOF, 2011.) i digitalnog modela reljefa te korekcijama izazvanih promjenama digitalnog modela terena u razdoblju 2007.-2011. godine (područja novoizgrađenih infrastrukturnih sustava, područja posebne namjene, te ostala područja na kojima je izvršena prenamjena prostora).

8.6.2. Prometni podaci o pružnom prometu

8.6.2.1. Zahtjevi stručne prakse

Općenito za potrebe izrade strateške karte buke, prometni podaci o pružnom prometu uključuju poznavanje podataka o pružnom prometu za cijelu mrežu pruga koje su uključene u projekt. S obzirom na zahtjeve koji slijede iz računalne metode za ocjenu buke pružnog prometa koja je određena Pravilnikom, za svaku dionicu pruge potrebno je poznavati slijedeće podatke:

[11] European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise; Position Paper „Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure", version 2, 2006

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

- oznaku segmenta pruge u prostornim podacima
- ograničenje brzine na određenoj dionici u km/h tijekom razdoblja dana
- ograničenje brzine na određenoj dionici u km/h tijekom razdoblja večeri
- ograničenje brzine na određenoj dionici u km/h tijekom razdoblja noći
- opis položaja skretnica i spojnica pruge prema mogućnostima računske metode:
    - standardna pruga bez skretnica i spojnica više pruga u jednu
    - standardna pruga s skretnicama i spojnicama više pruga u jednu
    - standardna pruga s jednom skretnicom i/ili spojnicom na 100 m
    - standardna pruga s dvije skretnice i/ili spojnice na 100 m
    - standardna pruga s više od dvije skretnice na 100 m
- opis konstrukcije pruge.

Temeljem pripremljenih podataka o prostornom smještaju osi željezničkih pruga i njihovim oznakama za svaki segment pruge potrebno je poznavati vrstu vlakova koji na određenom segmentu prometuju tijekom razdoblja „dan", „večer", odnosno „noć". Navedeni podaci na određenom segmentu pruge u pravilu sadržavaju minimalno:

- Kategoriju vlaka.
- Ukupan broj vlakova određene kategorije tijekom razdoblja dana.
- Ukupan broj vlakova određene kategorije tijekom razdoblja večeri.
- Ukupan broj vlakova određene kategorije tijekom razdoblja noći.
- Prosječni broj vagona u određenoj kategoriji vlaka uključujući lokomotivu.
- Maksimalna brzina navedene kategorije vlaka tijekom razdoblja dana
- Maksimalna brzina navedene kategorije vlaka tijekom razdoblja večeri
- Maksimalna brzina navedene kategorije vlaka tijekom razdoblja noći

S obzirom da se strateška karte buke izrađivala tijekom 2015.g kada više nije bilo moguće provoditi brojanje pružnog prometa tijekom ocjenske godine, svi raspoloživi podaci pribavljeni su od upravitelja pruge. U projekt izrade karte buke pružnog prometa uključene su sve pruge na području Grada Splita u ukupnoj duljini cca 5,4 km[12].

[12] Izražena duljina ne uključuje duljine dionica unutar tunela .

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

8.6.3. Analiza zaprimljenih prometnih podataka

S obzirom da Grad Split ne raspolaže s podacima o prometnim opterećenjima na mreži pruga, u okviru projekta zatraženi su podaci od nadležnog upravitelja pruge (HŽ Infrastrukture d.o.o.) koji upravljaju prugom na području izrade akustičkog modela. Pregled izvornih dostavljenih podataka prikazuje Tablica 6.

Tablica 6. Pregled dostavljenih prometnih podataka o pružnom prometu

Doba dana	Prosječan broj vlakova za prijevoz putnika			
	Split – Solin - Split			Ukupno
	Putnički	Brzi	IC	
Dan	16		4	20
Večer	5	2		7
Noć	4	3		7

Doba dana	Prosječan broj lokomotivskih i teretnih vlakova		
	Split – Solin - Split		Ukupno
	Teretni	Lokom.	
Dan	3	10	13
Večer	2	2	4
Noć	6	5	11

Doba dana	Prosječan broj vučnih vozila (lokomotiva i DMG)		
	Split – Solin - Split		Ukupno
	Dizel lok.	DMG	
Dan	13	20	33
Večer	6	5	11
Noć	14	4	18

Doba dana	Prosječan broj putničkih vagona	
	Split – Solin - Split	Ukupno
	vagoni	
Dan		
Večer	12	12
Noć	12	12

Doba dana	Prosječan broj teretnih vagona	
	Split – Solin - Split	Ukupno
	vagoni	
Dan	30	30
Večer	25	25
Noć	80	80

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

8.7. Podaci o izvorima buke – industrijskim pogonima i postrojenjima

Programski paket Brüel & Kjær LimA namijenjen za izradu strateških karata buke i akcijskih planova za proračun emisijskih razina buke industrijskih pogona i postrojenja koristi geometrijski oblik 2D poligona s odgovarajućom atribucijom podataka o promatranom pogonu s kojom čini jedinstveni oblik prihvatljiv u svakoj GIS aplikaciji. Unutar programskog paketa Brüel & Kjær LimA, površinski izvor buke koji predstavlja industrijski pogon ili dio industrijskog pogona modelira se u obliku „IND" objekta. Navedeni oblik dobiva se konverzijom izvornog podatka koji je najčešće *.shp oblik ili ručnom digitalizacijom. Za svaki dio industrijskih pogona ili cjelovite pogone koji su uključeni u akustički proračun pribavljeni su podaci koji se po svojim značajkama mogu podijeliti u dvije grupe, prostorne i emisijske podatke.

8.7.1. Prostorni podaci o položaju industrijskog izvora

8.7.1.1. Preporuke stručne prakse

Preporuke stručne prakse sažeto su predočene u dokumentu WG-AEN GPG v2[13] koji preporučuje način modeliranja industrijskih pogona, kao što prikazuje Slika 11:

2.30 Sound power levels of industrial sources

Issue

Sound power levels of industrial sources are required in order to calculate noise levels and exposure from industrial activities.

Discussion

Sound power levels of industrial sources often vary with time e.g. from hour to hour, day to day and seasonally. In addition, the sound power levels may not be known.

WG-AEN's recommendations

WG-AEN recommends that Toolkit 10 is used, when the periodic variation in sound power level of an industrial source is not known and/or the sound power levels themselves are not known.

[13] European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise; Position Paper „Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure", version 2, 2006

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Tool 10.5: Sound power levels unknown				complexity	accuracy	cost
Method						
Obtain sound power levels from **source operator**						
Determine sound power levels using ISO 8297						
Use input data contained in an **EIA** (Environmental Impact Assessment)						
Use nationally defined **default source sound power levels**						
Use nationally defined **maximum permissible sound power levels per unit of surface area**						
If Directive 2000/14/EC provides limiting values for source under consideration, use these values						
Use **public databases** (examples see Table 1 and Table 2). Also see IMAGINE Project (Ref.19) which is developing a database						
Use the following **default values**:						
Type of industry	**Default value for L_w'' (/m^2)**					
	day	**evening**	**night**			
Area with heavy industries	65 dB(A)	65 dB(A)	65 dB(A)			
Area with light industries	60 dB(A)	60 dB(A)	60 dB(A)			
Area with commercial uses	60 dB(A)	60 dB(A)	45 dB(A)			
Ports	65 dB(A)	65 dB(A)	65 dB(A)			

Slika 15. Prikaz preporuke iz WG-AEN GPG v2

Polazna osnova za izradu sloja industrijskih pogona i postrojenja bili su izvorni slojevi koje su bili predmet izrade prethodnih projekata upravljanja bukom na području Grada Splita. Navedeni podatkovni sloj industrijskih područja aktualiziran je, unutar granice izrade akustičkog modela, preradom dostavljenih podataka dionika, ručnom digitalizacijom građevinskih objekta na temelju ortofotogrametrijske snimke (DOF, 2011.) i digitalnog modela reljefa te korekcijama izazvanih promjenama digitalnog modela terena u razdoblju 2007.-2011. godine (područja novoizgrađenih infrastrukturnih sustava, područja posebne namjene, te ostala područja na kojima je izvršena prenamjena prostora).

8.7.2. Industrijski pogoni i postrojenja uključeni u projekt

U projekt izrade karte buke industrijskih pogona i postrojenja uključene su 4 (četiri) industrijske zone (pogona i postrojenja) na području izrade akustičkog modela Grada Splita. Sumarna statistika površine industrijskih zona uključenih u projekt prikazuje Tablica 7.

Tablica 7. Statistička analiza uključenih industrijskih pogona

RB	Naziv	Opseg / m	Površina / m^2
1	Gradska luka	7890	624971
2	Odlagalište otpada "Karepovac"	1165	98234
3	Sjeverna luka	3841	213196
4	Brodogradilište "Brodosplit"	5565	497406

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

9. OPIS METEOROLOŠKIH PODATAKA

Za potrebe izrade strateške karte buke, uvjeti uporabe dugoročne korekcije proračunatih razina buke zbog meteoroloških uvjeta širenja i apsorpcije zvuka opisani su u Prilogu 1 [14], i Točci 2.1.3 [15]. Navedeni dokumenti zahtijevaju da se tijekom izrade strateških karata buke koriste meteorološki podaci iz „prosječne godine" u pogledu meteoroloških uvjeta. Kako je u meteorološkoj struci, stručna praksa da se na određenom interesnom području promatraju usrednjena meteorološka stanja unutar minimalno posljednjih 10 godina, u izradi strateške karte buke Grada Splita korišteni su podaci koji su korišteni i tijekom 2009.g. za 1. krug izvještavanja. Navedeni postojeći meteorološki podaci na području izrade karte buke u potpunosti zadovoljavaju zahtjeve EU smjernica i preporuka.

[14] Smjernica 2002/49 Europskog parlamenta i Vijeća u svezi ocjenjivanja i upravljanja bukom
[15] Preporuka Europske komisije 2003/613/EC 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

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

10. PODACI O STANOVNIŠTVU I STAMBENIM JEDINICAMA

10.1. Podaci o stanovništvu

Podaci o stanovništvu dostavljeni su od grada Splita, temeljem provedenog popisa stanovništva iz 2011.g. Statistiku ovog podatkovnog seta prikazuje Tablica 8.

Tablica 8. Pregledna statistika podataka o stanovništvu i stambenim jedinicama Grada Splita

JMS	Naziv JMS	Stanovništvo	Kućanstva (privatna + institucionalna)
Grad Split-ukupno		**178102**	**63055**
19	Bačvice	7005	2617
27	Blatine-Škrape	5669	2025
35	Bol	10078	3873
43	Brda	5924	2010
183	Grad	5925	2281
191	Gripe	5736	2253
230	Kman	5286	1890
248	Kocunar	3949	1329
272	Lokve	5995	2201
299	Lovret	10567	3775
302	Lučac-Manuš	5707	2260
337	Mejaši	6895	2127
345	Meje	3921	1504
353	Mertojak	7079	2429
400	Neslanovac	3656	1185
485	Plokite	5969	2250
523	Pujanke	8598	2927
540	Ravne njive	5043	1767
574	Sirobuja	2688	797
582	Split-3	9201	3263
639	Sućidar	10225	3465
647	Šine	1782	525
655	Špinut	7522	2863
698	Trstenik	7235	2656
710	Varoš	4984	1847
728	Visoka	5087	1618
736	Žnjan	5395	1853
7374	Donje Sitno	313	104
10979	Gornje Sitno	392	119
14974	Kamen	1769	509
32336	Slatine	1106	445
32972	Srinjine	1201	331
33669	Stobreč	2978	909
41521	Žrnovnica	3222	1048

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

10.2. Podaci o stambenim jedinicama

Prema popisu stanovništva RH iz 2011. godine na području grada Splita prosječan broj stanovnika po kućanstvu je 2,825. Na temelju izrađenog podatkovnog sloja koji je sadržavao konačan broj stanovnika po objektu, u podatkovni set 2.5D poligona objekata dodan je brojčani atribut DWG [16], koji opisuje broj stambenih jedinica u zgradi.

Tablica 9. Primjer atributne tablice koja opisuje stambene jedinice

Ime atributa	Opis atributa	Primjer
DWG	Broj stambenih jedinica u zgradi namijenjenih za stalno stanovanje	0 – nema stambene jedinice u zgradi 1 do n – 1 do n stambenih jedinica u zgradi

Broj stambenih jedinica unutar građevinskog objekta proračunat je u ovisnosti o postojanju stanovnika unutar dotičnog objekta. Ukoliko je ukupan broj stanovnika > 0, broj stambenih jedinica u zgradi proračunat je na slijedeći način:

a) Ukupan broj stanovnika = 0 ➔ DWG = 0 (nema stambene jedinice)

b) 0 < Ukupan broj stanovnika <= 3 ➔ DWG = 1 (jedna stambena jedinica)

c) Ukupan broj stanovnika >= 4 ➔ DWG = ROUND(((UKUP_ST)/2.825); 0)

10.3. Namjena građevinskih objekata

Polazna osnova za izradu 2.5D modela građevinskih objekata s ažuriranom namjenom bio je pripremljeni 2.5D model građevinskih objekata s cjelovitim podacima o stanovništvu za 2011.g. U tako pripremljeni podatkovni set 2.5D poligona objekata dodan je tekstualni atribut WGB [17], koji opisuje namjenu građevinskog objekta.

Tablica 10. Primjer atributne tablice koja opisuje namjenu građevinskog objekta

Ime atributa	Opis atributa	Primjer
WGB	Ime objekta koje se koristi povezano s namjenom objekta	St_nam /B:W ➔ Stambena namjena / Zgrada osjetljive namjene[18] Skola /B:W ➔ Škola / Zgrada osjetljive namjene Bolnica /B:W ➔ Bolnica / Zgrada osjetljive namjene Nest_nam /B:I ➔ Nestambena namjena

U ovisnosti o postojanju barem jednog stanovnika unutar 2.5D poligona objekta, objektu je pridružena stambena namjena objekta, dok je u svim ostalim slučajevima objekt klasificiran kao objekt nestambene namjene.

S obzirom da primjena Smjernice zavisno od mogućnosti zahtijeva i analizu izloženosti za određene objekte osjetljive namjene, položaj škola, bolnica je izrađen koristeći javno dostupne podatke. Zbog navedene namjene u prethodni sloj dodani su pomoćni atributi zasebno za obrazovne i zdravstvene ustanove (škole, bolnice).

[16] DWG = skr. od engleske riječi „dwelling" koja se koristi u stručnoj praksi kao stambena jedinica u zgradi za stalno stanovanje
[17] WGB = skr. od njemačke riječi " 'Wohngebäude" koja označava zgradu stambene namjene
[18] Zgrada osjetljive namjene u smislu osjetljivosti na buku okoliša

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

11. OPIS PRORAČUNA

Proračun razina buke koristeći preporučenu metodologiju odvija se u dvije faze i to:

- Ocjena razina buke emitirane od izvora tzv. "source noise emission" i
- Ocjena prigušenja emitirane buke od izvora do točke imisije, tzv. "propagation attenuation".

Slijedeći ovaj koncept, ulazni podaci su podijeljeni u slijedeće skupine:

- Podaci o izvorima, koji definiraju položaj i karakteristike izvora buke i
- Podaci o putu propagacije, koji definiraju okruženje u kojem se propagacija događa.

Metode proračuna za cestovne, željezničke i industrijske izvore buke zahtijeva slične podatke o putu propagacije dok su podaci o izvorima buke jedinstveni za svaki pojedini izvor. Sličnost podataka o putu propagacije dopušta korištenje jedinstvenog akustičkog 3D modela za proračun razina buke različitih izvora. Ovaj pristup je osnovna pretpostavka svih komercijalnih programskih paketa za izradu karata buke što omogućuje da više različitih izvora buke bude smješteno unutar jednog jedinstvenog 3D modela terena.

U skladu s ciljevima projekta, za izradu karte buke korišten je programski paket B&K LimA Plus 7812B koji potpuno zadovoljava zahtjeve za izradu strateških karata buke i akcijskih planova (vidi opis u 15.5). Po provedenom unosu i verifikaciji svih ulaznih podataka u navedeni programski paket, proveden je proračun razina buke na temelju niza jednadžbi koje opisuju uvjete širenja zvučnih valova u atmosferi od izvora buke. Bitne akustičke pojave koje se kroz proračun uzimaju su:

- usmjerenost izvora,
- geometrijska divergencija,
- apsorpcija zvučnih valova u atmosferi,
- širenje zvučnih valova blizu površine zemlje,
- pojava refleksije i ogiba zvučnih valova od raznih površina,
- zaštitni učinci objekata koji čine prepreku širenju zvučnih valova,
- zaštitni učinci uslijed promjene visine reljefa površine itd.

Na temelju poznatih ulaznih podataka o pojedinačnom izvoru buke, proračunata je ukupna zvučna snaga izvora buke. Ovako opisani izvor buke, se tijekom proračuna segmentira u određeni broj manjih dijelova linijskih izvora buke, sukladno broju okolnih prepreka. Postavke svih prije navedenih parametara određuju točnost proračuna razina buke. Izrada strateške karte buke pretpostavlja provedbu:

- Proračuna krivulja jednakih razina buke pomoću međunarodno priznatog programskog paketa za razdoblje dana (07.00-19.00), večeri (19.00-23.00) i noći (23.00-07.00), odnosno razdoblja 00:00-24:00 sati.
- Grafičkog prikaza indikatora buke, L_{day}, $L_{evening}$, L_{night}, i L_{den}.

Osnovne postavke proračuna krivulja jednakih razina buke za kartu buke su :

- Krivulje jednakih razina buke proračunate su na temelju ulaznih podataka i proračunate zvučne snage pojedinih cestovnih prometnica.
- Krivulje razina buke proračunate su na rasteru od 10 m x 10 m, sa stalnom visinom proračuna od 4 m iznad zemlje.
- Maksimalno dopuštena dinamička pogreška proračuna je 1 dB za 95 % indeks vjerojatnosti.

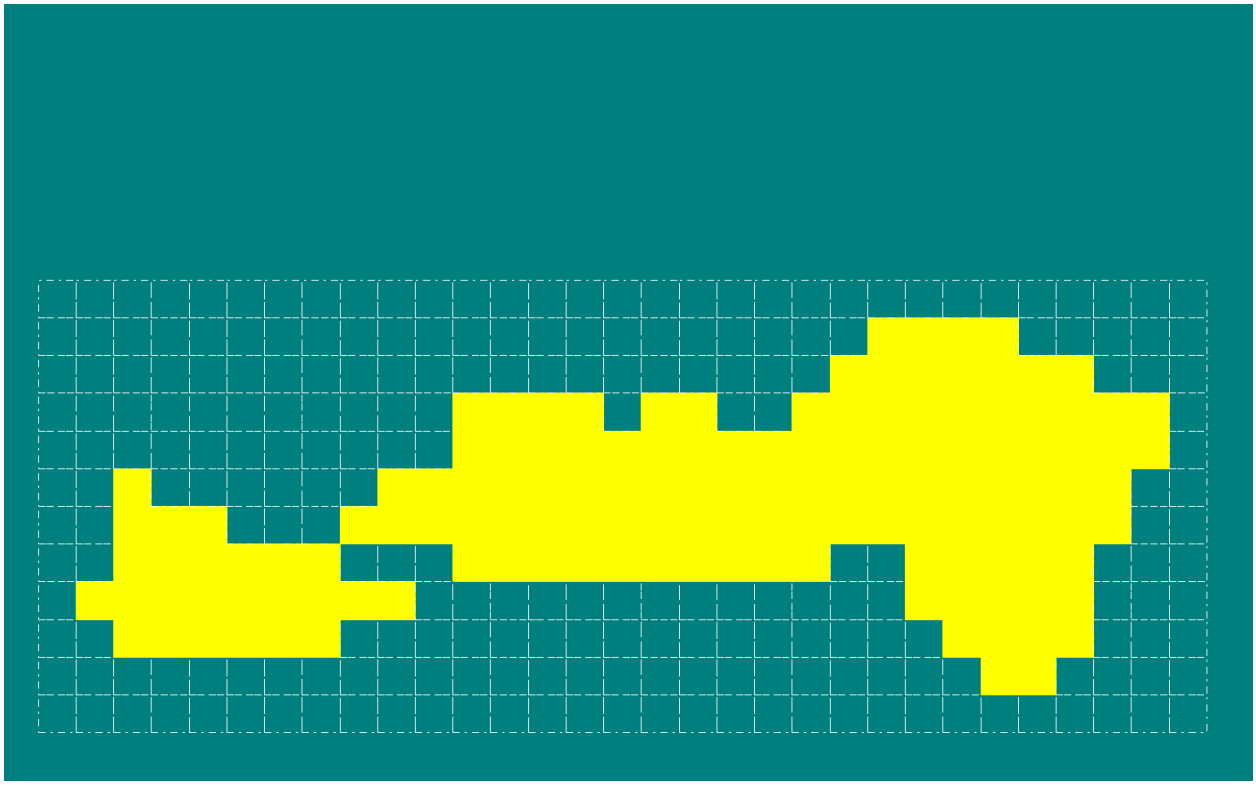
Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

- Sve krivulje jednakih razina buke predstavljaju razine buke u slobodnom zvučnom polju.
- Za sve građevinske objekte korišten je stalan koeficijent refleksije.
- Za područja izrade karte buke bez poznatih nadmorskih visina terena, korištena je metoda interpolacije između najbližih susjednih slojnica terena.

Postavljen programski model predstavlja trodimenzionalni digitalni prikaz svih navedenih informacija i postavki te se smatra vjernim opisom stvarnih uvjeta.

11.1. Postavke proračuna razina buke

U skladu sa zahtjevima struke, proračun razina buke proveden je u dva nezavisna proračunska postupka. Prilikom svakog proračunskog postupka, područje proračuna podijeljeno je u 138 dijelova veličine 1 x 1 km^2, kako bi proračun bio moguć istovremeno na više računalnih jezgara.



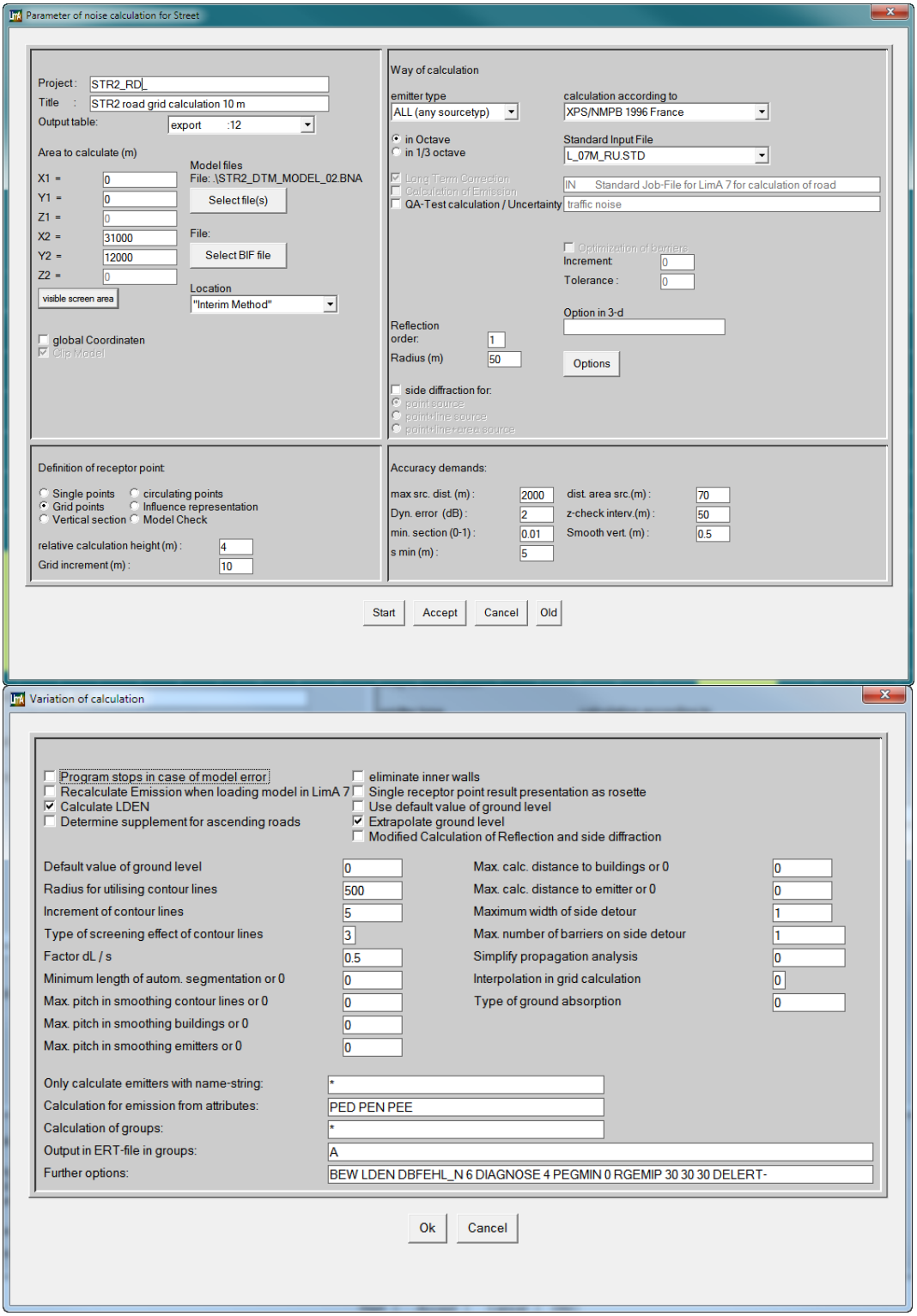
Slika 16. Podjela projektnog područja tijekom provedbe proračuna

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

11.2. Proračuni razina buke cestovnog prometa

11.2.1. Rasterski proračun razina buke

Za određivanje krivulja i razreda jednakih razina buke proveden je rasterski proračun razina buke cestovnog prometa, prema uvjetima koje prikazuje Slika 17.

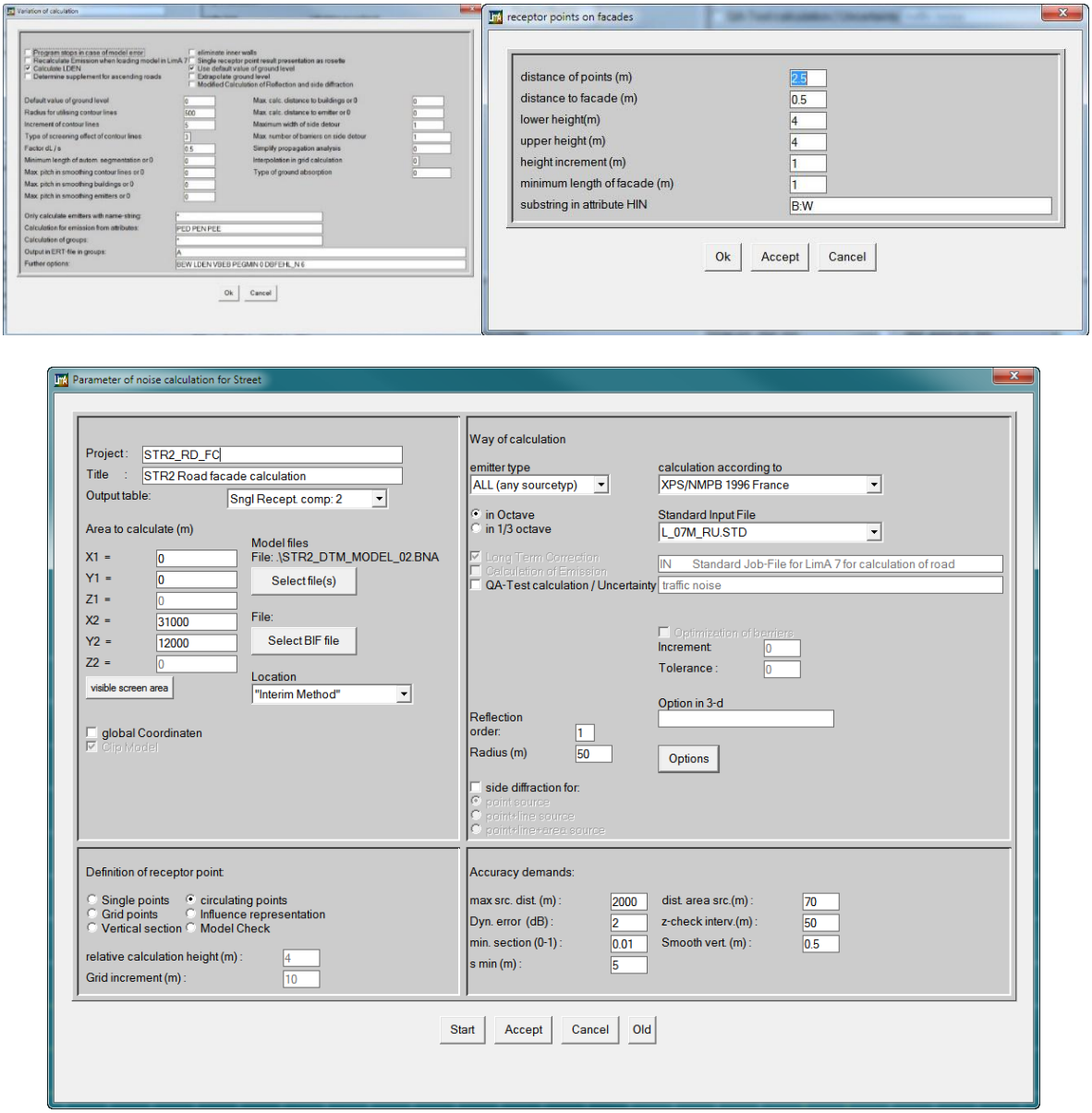


Slika 17. Postavke rasterskog proračuna buke cestovnog prometa

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

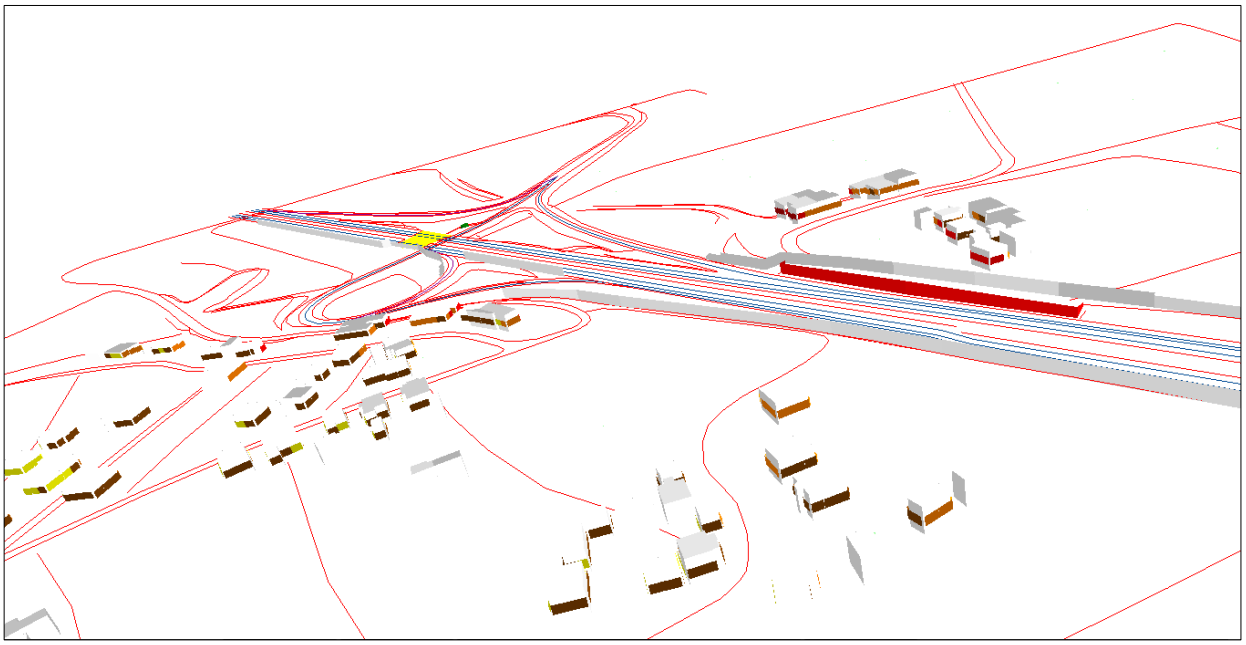
11.2.2. Fasadni proračun razina buke

Za određivanje izloženosti stanovništva proveden je tzv. fasadni proračun razina buke na 0,5 metara ispred pročelja objekta koji se razmatra, pri čemu se u proračun razina buke uzimao samo upadni zvučni val i refleksije od ostalih pročelja isključujući refleksiju od tzv. "vlastitog pročelja". Razmak između proračunskih točaka na visini 4 m od tla duž cijele fasade stambenih objekata bio je postavljen na 2,5 metara, s napomenom da su razine buke proračunavate za sva pročelja duža od 1 m. Detaljne postavke proračuna prikazuje Slika 18.



Slika 18. Postavke fasadnog proračuna buke cestovnog prometa

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*



Slika 19. Prikaz razina buke temeljen na tzv. fasadnom proračunu razina buke

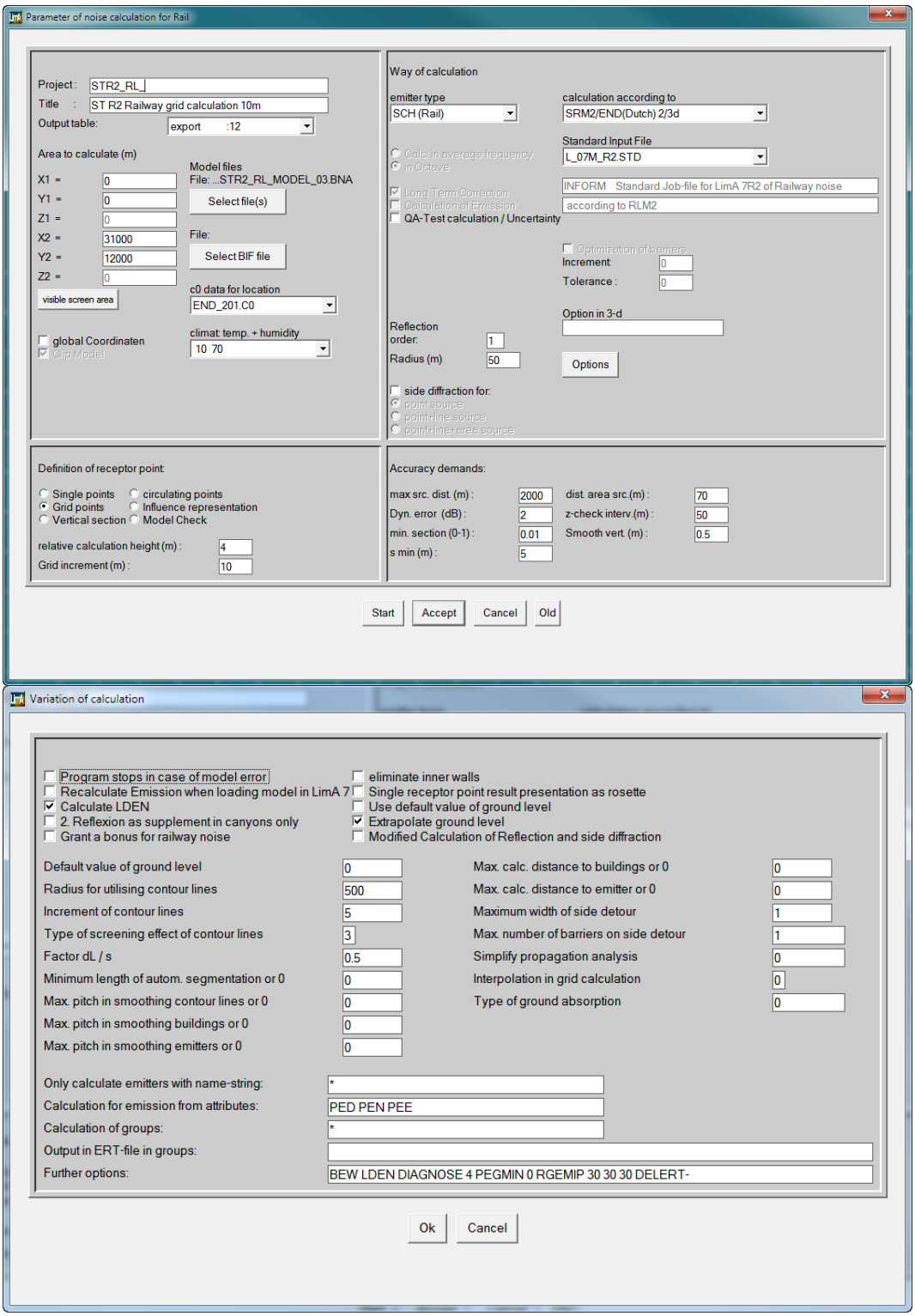
Slika 20. Prikaz razina buke temeljen na tzv. fasadnom proračunu

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

11.3. Proračuni razina buke pružnog prometa

11.3.1. Rasterski proračun razina buke

Za određivanje krivulja i razreda jednakih razina buke proveden je rasterski proračun razina buke, prema uvjetima koje prikazuje Slika 21.

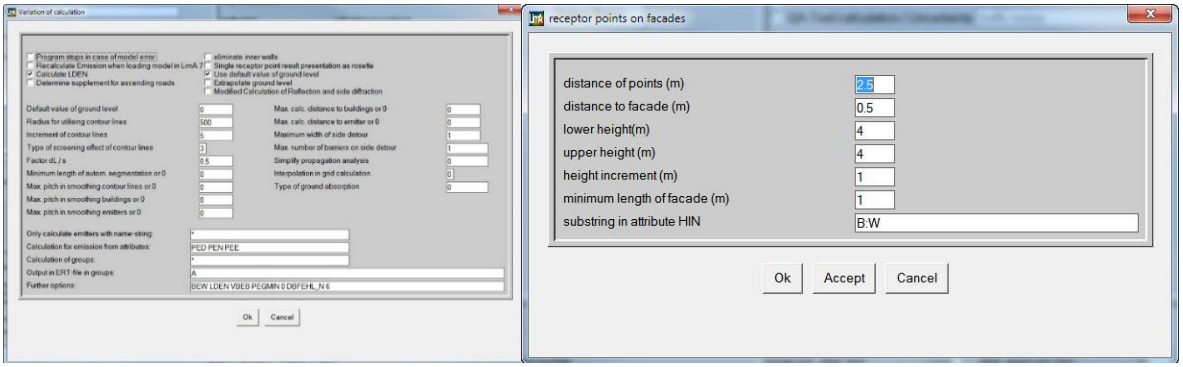


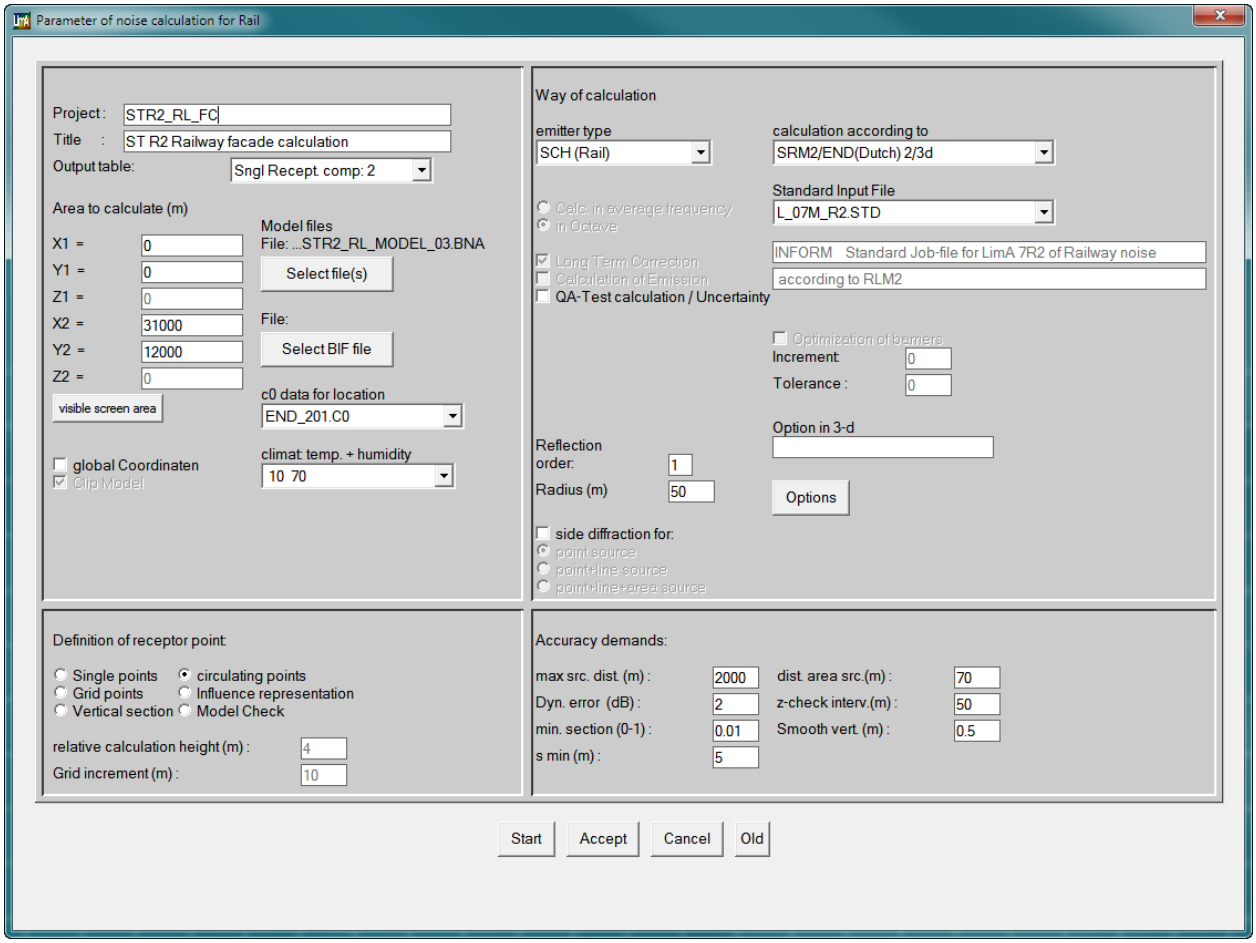
Slika 21. Postavke rasterskog proračuna buke pružnog prometa

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

11.3.2. Fasadni proračun razina buke

Za određivanje izloženosti stanovništva proveden je tzv. fasadni proračun razina buke na 0,5 metara ispred pročelja objekta koji se razmatra, pri čemu se u proračun razina buke uzimao samo upadni zvučni val i refleksije od ostalih pročelja isključujući refleksiju od tzv. "vlastitog pročelja". Razmak između proračunskih točaka na visini 4 m od tla duž cijele fasade stambenih objekata bio je postavljen na 2,5 metara, s napomenom da su razine buke proračunavate za sva pročelja duža od 1 m. Detaljne postavke proračuna prikazuje Slika 22.





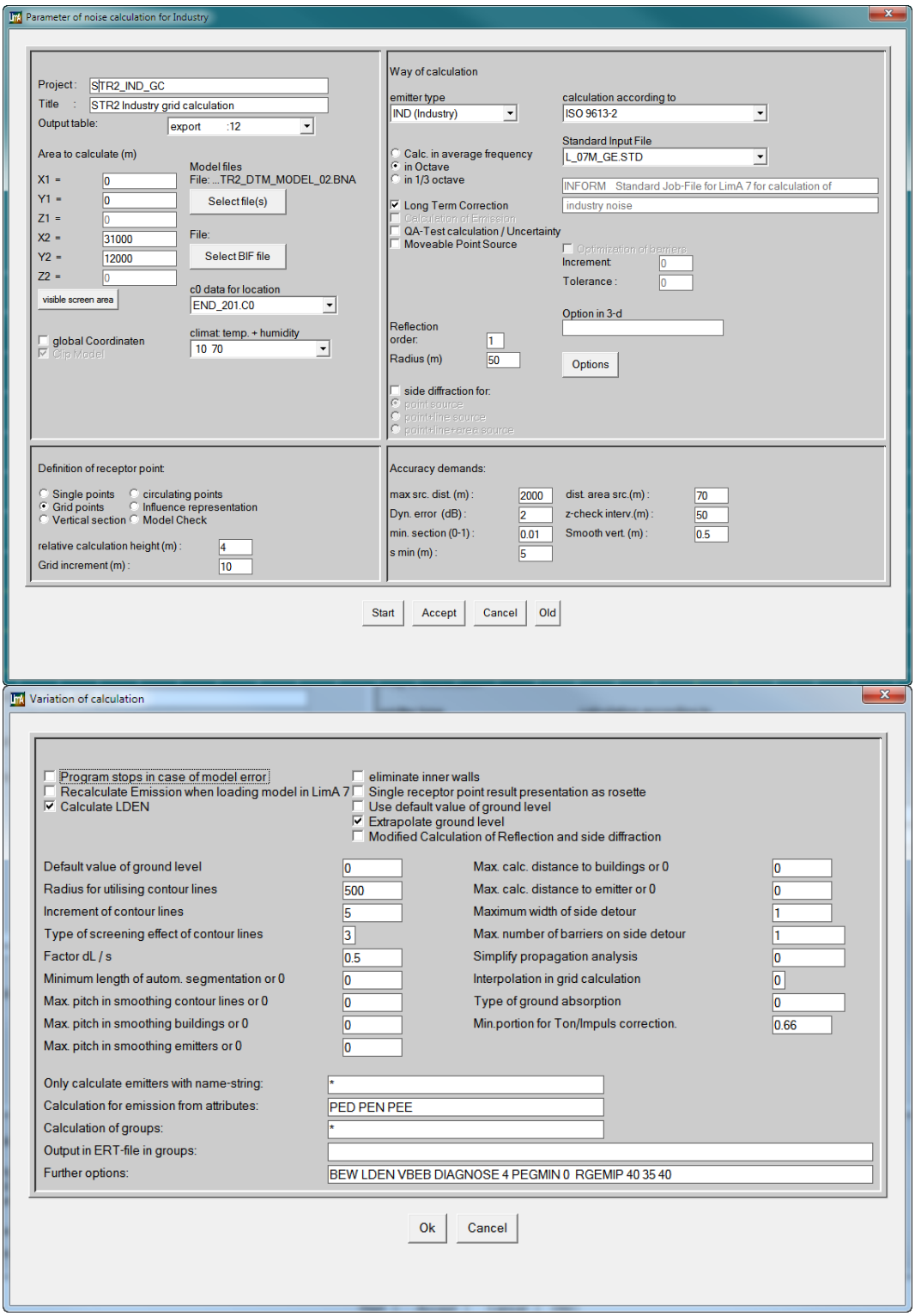
Slika 22. Postavke fasadnog proračuna buke pružnog prometa

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

11.4. Proračuni razina buke industrijskih pogona i postrojenja

11.4.1. Rasterski proračun razina buke

Za određivanje krivulja i razreda jednakih razina buke proveden je rasterski proračun razina buke, prema uvjetima koje prikazuje Slika 23.

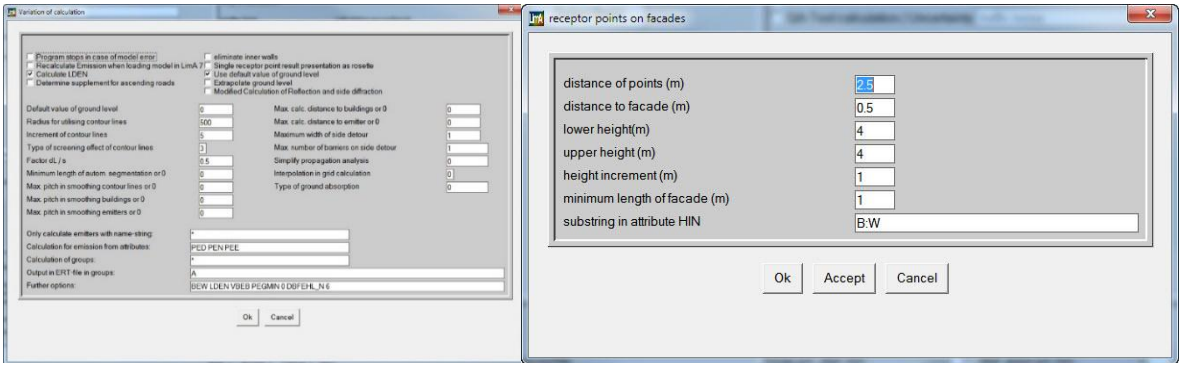


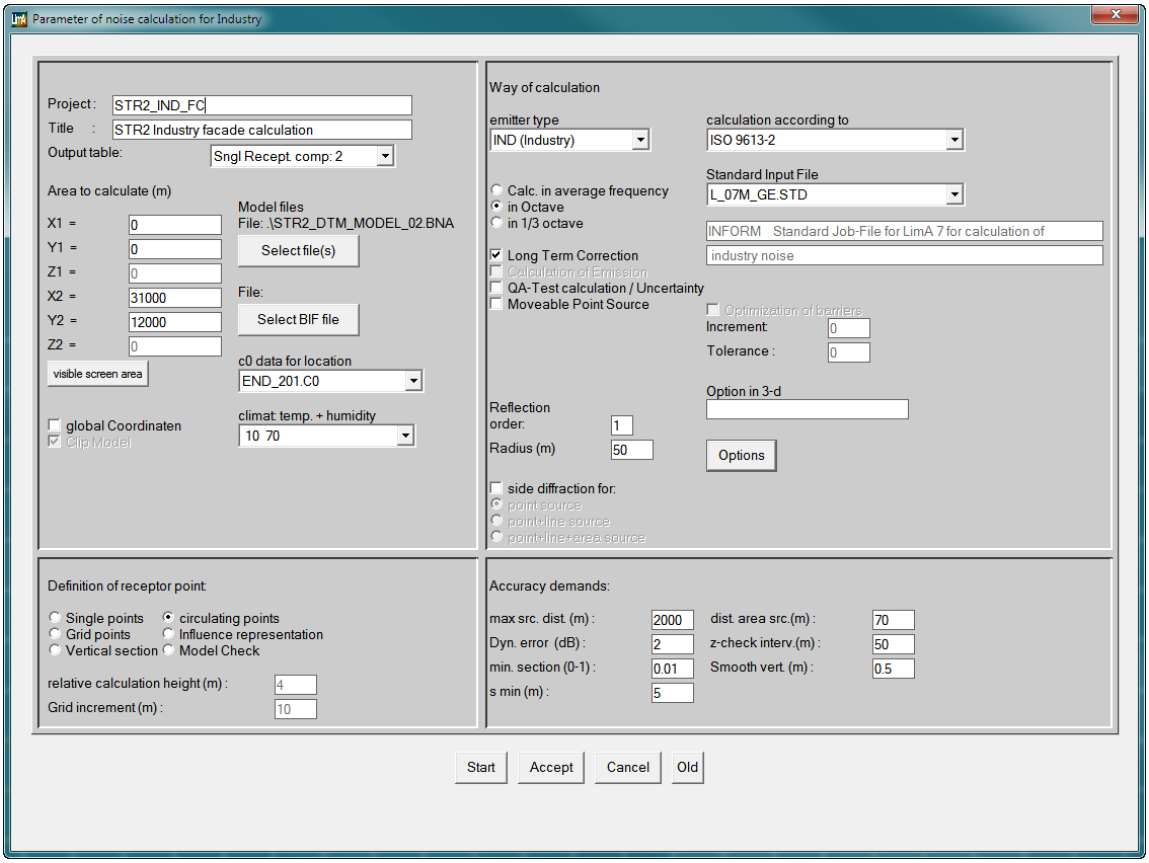
Slika 23. Postavke rasterskog proračuna buke industrijskih pogona i postrojenja

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

11.4.2. Fasadni proračun razina buke

Za određivanje izloženosti stanovništva proveden je tzv. fasadni proračun razina buke na 0,5 metara ispred pročelja objekta koji se razmatra, pri čemu se u proračun razina buke uzimao samo upadni zvučni val i refleksije od ostalih pročelja isključujući refleksiju od tzv. "vlastitog pročelja". Razmak između proračunskih točaka na visini 4 m od tla duž cijele fasade stambenih objekata bio je postavljen na 2,5 metara, s napomenom da su razine buke proračunavate za sva pročelja duža od 1 m. Detaljne postavke proračuna prikazuje Slika 24.





Slika 24. Postavke fasadnog proračuna buke industrijskih pogona i postrojenja

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

12. ANALIZA IZLOŽENOSTI STANOVNIŠTVA I STAMBENIH JEDINICA

Metodologija provedbe analize izloženosti stanovništva izrađene strateške karte buke izravno slijedi iz Smjernice 2002/49, kao i preporuka najbolje stručne prakse koju je predložila WG AEN. Polazeći od znanstveno dokazane činjenice da prekomjerne razine buke uzrokuju određene štetne učinke na zdravlje, u stručnoj praksi izrade karata buke obavezno je provesti **postupak analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica određenim razinama buke.**

U okviru ovog postupka predočava se razdioba stanovništva prema razinama buke kojima su izloženi tijekom dana, večeri i noći kao i tijekom neprekidnog trajanja od 24 sata.

Sukladno odredbama Pravilnika o načinu i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (NN 75/09), Članak 22., u okviru tekstualnog dijela strateške karte buke potrebno je između ostalog navesti:

- procijenjeni broj ljudi koji žive u stambenim jedinicama koji su izloženi svakom od sljedećih razreda vrijednosti L_{den} u dB(A) proračunate na visinu 4 metra iznad tla: 50-54, 55 – 59, 60 – 64, 65 – 69, 70 – 74, > 75, na najizloženijoj fasadi,
- procijenjeni ukupni broj ljudi koji žive u stambenim jedinicama koji su izloženi svakom od sljedećih razreda vrijednosti L_{night} u dB(A) proračunate na visinu 4 metra iznad tla: 45 – 49, 50 – 54, 55 – 59, 60 – 64, 65 – 69, > 70, na najizloženijoj fasadi.

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

12.1. Rezultati analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica buci cestovnog prometa

Za područje izrade strateške karte buke, provedena je analiza razina buke po svim pročeljima stambenih objekata, čime se dobiva niz parametara koji služe za ocjenu izloženosti stanovništva. Za analizu izloženosti stanovništva korišteni su rezultati proračuna dobiveni temeljem tzv. fasadnog proračuna razina buke (vidi poglavlje 11.2.2).

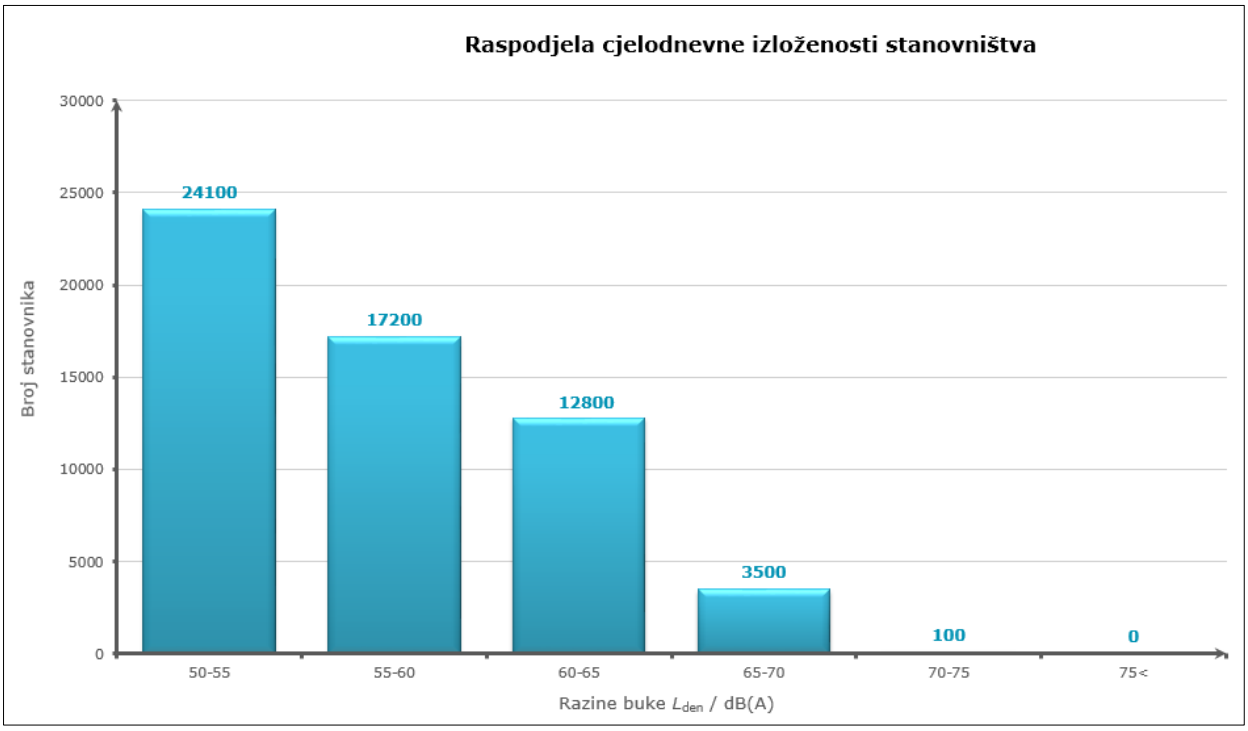
Preglednu analizu izloženosti stanovništva određenim razinama buke prema razredima razina indikatora L_{den} tabelarno prikazuje Tablica 11 odnosno grafički Slika 25.

Preglednu analizu izloženosti stanovništva određenim razinama buke prema razredima razina indikatora L_{night} tabelarno prikazuje Tablica 11 odnosno grafički Slika 26.

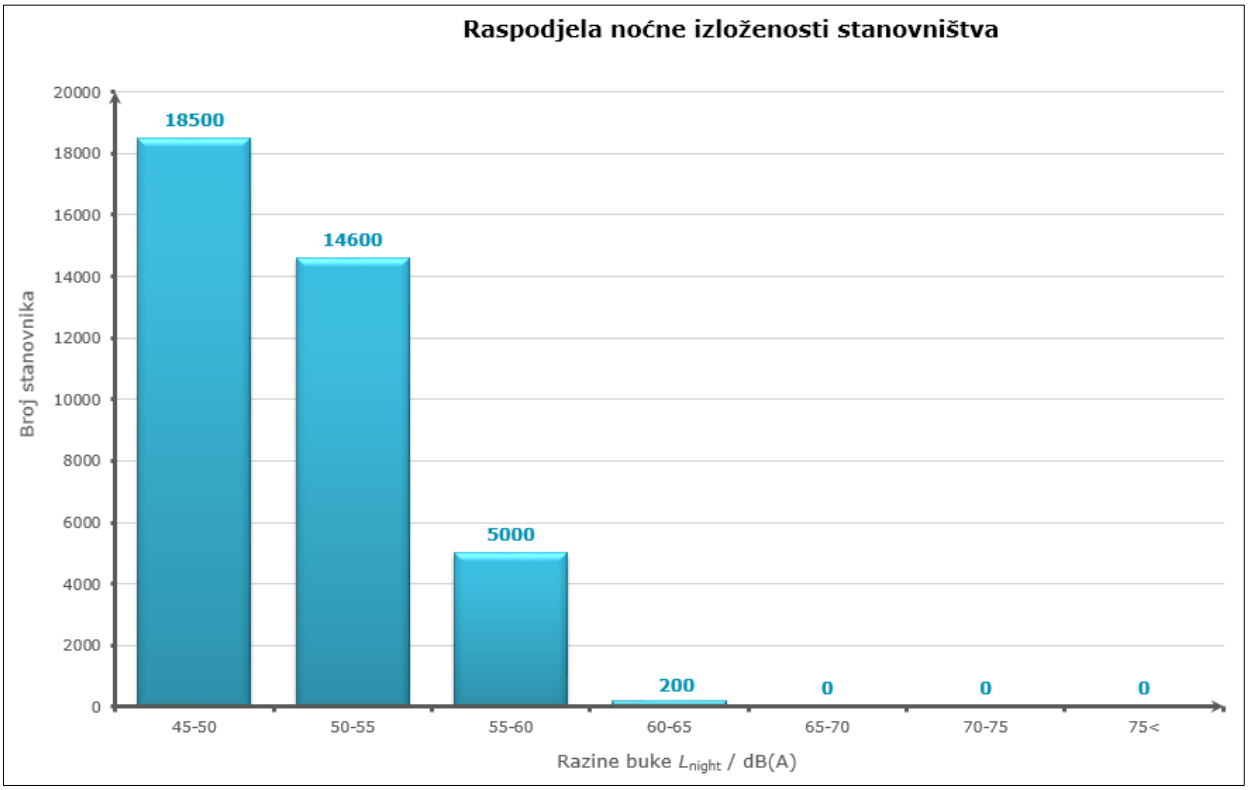
Tablica 11. Analiza izloženosti stanovništva Grada Splita razinama buke cestovnog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}

Analiza izloženosti stanovništva i stambenih jedinica - L_{den}		
Razred indikatora buke L_{den} / dB(A)	Broj stanovnika izloženih razredima buke indikatora L_{den}	Procijenjeni broj stambenih jedinica
50-54	24100	10400
55-59	17200	7400
60-64	12800	5600
65-69	3500	1500
70-74	100	100
> 75	0	0
Analiza izloženosti stanovništva i stambenih jedinica - L_{night}		
Razred indikatora buke L_{night} / dB(A)	Broj stanovnika izloženih razredima buke indikatora L_{night}	Procijenjeni broj stambenih jedinica
45-49	18500	8000
50-54	14600	6300
55-59	5000	2200
60-64	200	100
65-69	0	0
> 70	0	0

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*



Slika 25. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den}



Slika 26. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night}

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

12.2. Rezultati analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica – glavna cesta

Za područje izrade strateške karte buke, provedena je analiza razina buke po svim pročeljima stambenih objekata, čime se dobiva niz parametara koji služe za ocjenu izloženosti stanovništva. Za analizu izloženosti stanovništva korišteni su rezultati proračuna dobiveni temeljem tzv. fasadnog proračuna razina buke (vidi poglavlje 11.2.2).

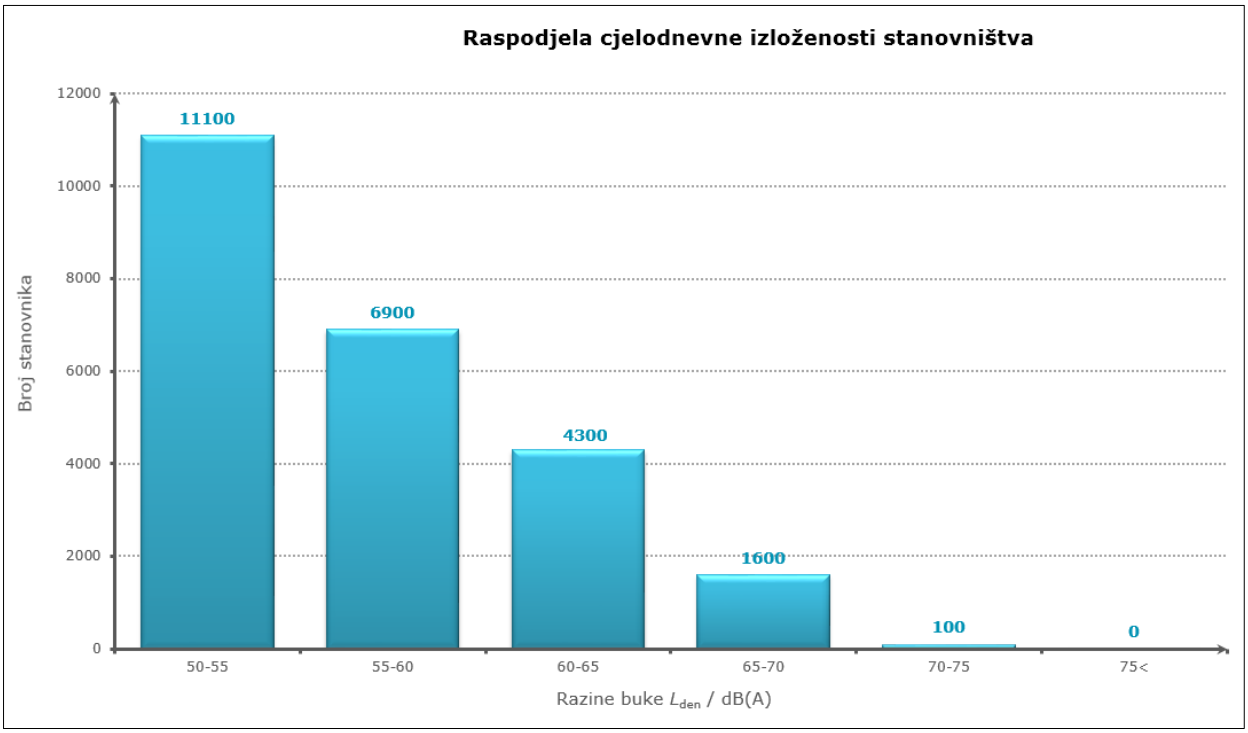
Preglednu analizu izloženosti stanovništva razinama buke prema razredima razina indikatora L_{den} tabelarno prikazuje Tablica 12 odnosno Slika 27.

Preglednu analizu izloženosti stanovništva razinama buke prema razredima razina indikatora L_{night} tabelarno prikazuje Tablica 12 odnosno Slika 28.

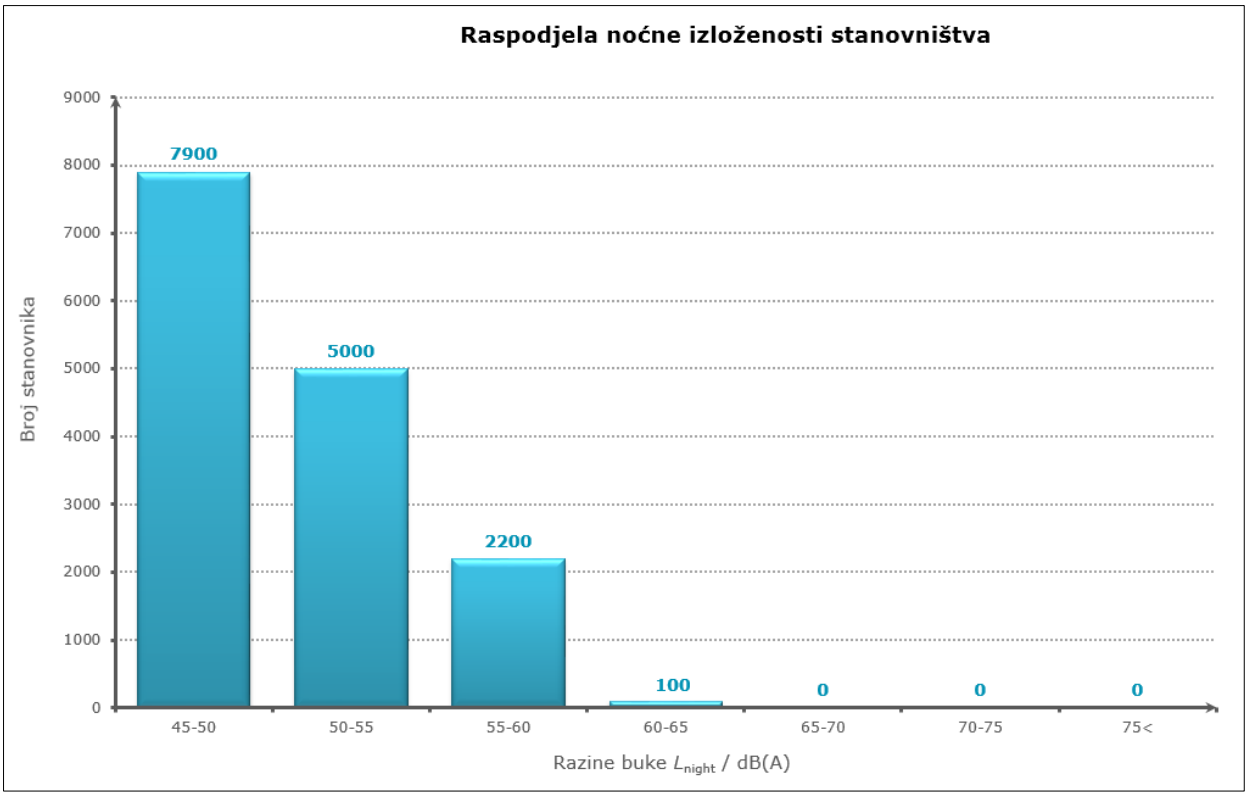
Tablica 12. Analiza izloženosti stanovništva Grada Splita razinama buke cestovnog prometa – glavna cesta, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}

Analiza izloženosti stanovništva i stambenih jedinica - L_{den}		
Razred indikatora buke L_{den} / dB(A)	Broj stanovnika izloženih razredima buke indikatora L_{den}	Procijenjeni broj stambenih jedinica
50-54	11100	4800
55-59	6900	3000
60-64	4300	1900
65-69	1600	700
70-74	100	0
> 75	0	0
Analiza izloženosti stanovništva i stambenih jedinica - L_{night}		
Razred indikatora buke L_{night} / dB(A)	Broj stanovnika izloženih razredima buke indikatora L_{night}	Procijenjeni broj stambenih jedinica
45-49	7900	3400
50-54	5000	2200
55-59	2200	900
60-64	100	0
65-69	0	0
> 70	0	0

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*



Slika 27. Glavna cesta - grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den}



Slika 28. Glavna cesta - grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night}

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

12.3. Rezultati analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica buci pružnog prometa

Za područje izrade strateške karte buke, provedena je analiza razina buke po svim pročeljima stambenih objekata, čime se dobiva niz parametara koji služe za ocjenu izloženosti stanovništva. Za analizu izloženosti stanovništva korišteni su rezultati proračuna dobiveni temeljem tzv. fasadnog proračuna razina buke (vidi poglavlje 11.3.2).

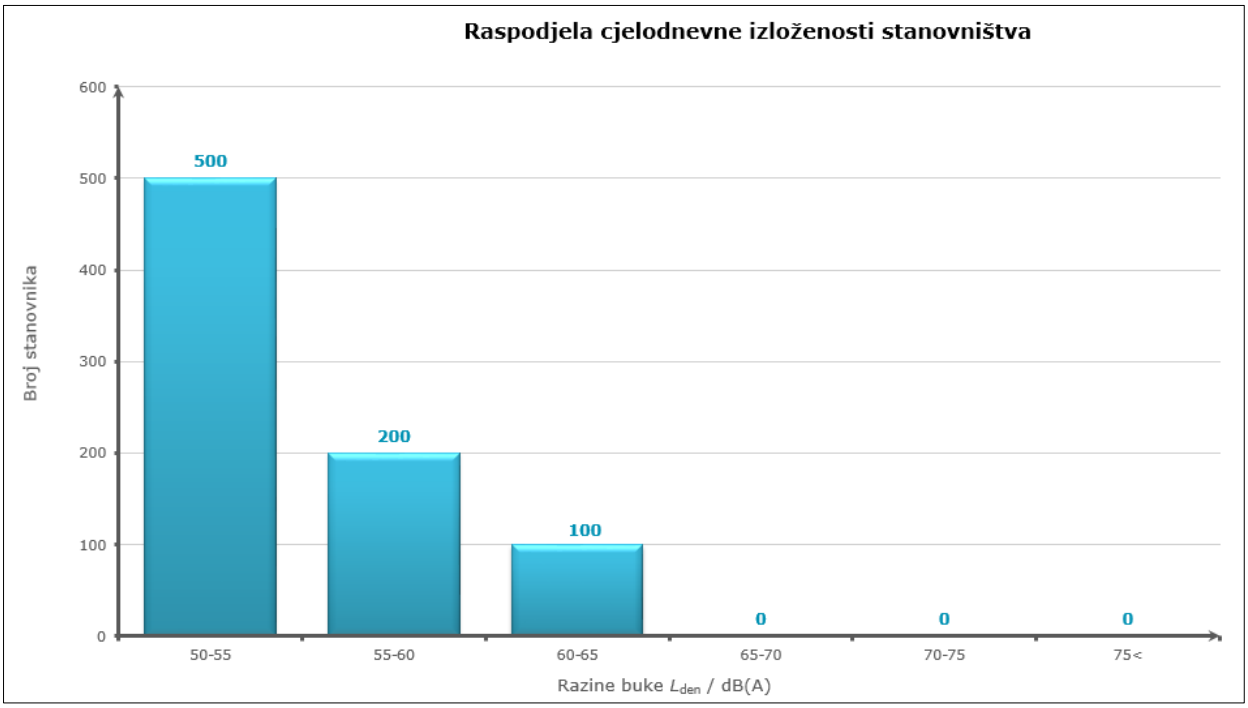
Preglednu analizu izloženosti stanovništva određenim razinama buke prema razredima razina indikatora L_{den} tabelarno prikazuje Tablica 13 odnosno grafički Slika 29.

Preglednu analizu izloženosti stanovništva određenim razinama buke prema razredima razina indikatora L_{night} tabelarno prikazuje Tablica 13 odnosno grafički Slika 30.

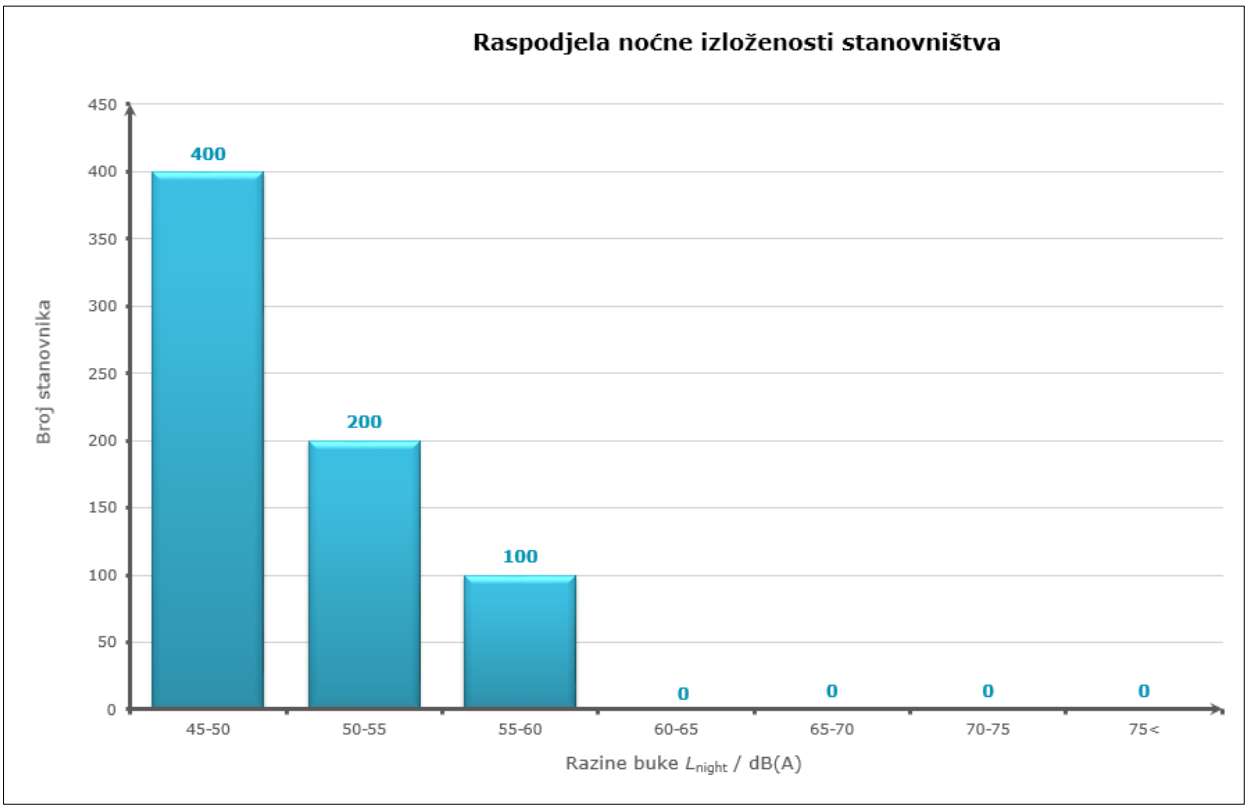
Tablica 13. Analiza izloženosti stanovništva Grada Splita razinama buke pružnog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}

Analiza izloženosti stanovništva i stambenih jedinica - L_{den}		
Razred indikatora buke L_{den} / dB(A)	Broj stanovnika izloženih razredima buke indikatora L_{den}	Procijenjeni broj stambenih jedinica
50-54	500	200
55-59	200	100
60-64	100	100
65-69	0	0
70-74	0	0
> 75	0	0
Analiza izloženosti stanovništva i stambenih jedinica - L_{night}		
Razred indikatora buke L_{night} / dB(A)	Broj stanovnika izloženih razredima buke indikatora L_{night}	Procijenjeni broj stambenih jedinica
45-49	400	200
50-54	200	100
55-59	100	0
60-64	0	0
65-69	0	0
> 70	0	0

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*



Slika 29. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den}



Slika 30. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night}

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

12.4. Rezultati analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica buci industrijskih pogona i postrojenja

Za područje izrade strateške karte buke, provedena je analiza razina buke po svim pročeljima stambenih objekata, čime se dobiva niz parametara koji služe za ocjenu izloženosti stanovništva. Za analizu izloženosti stanovništva korišteni su rezultati proračuna dobiveni temeljem tzv. fasadnog proračuna razina buke (vidi poglavlje 11.4.2).

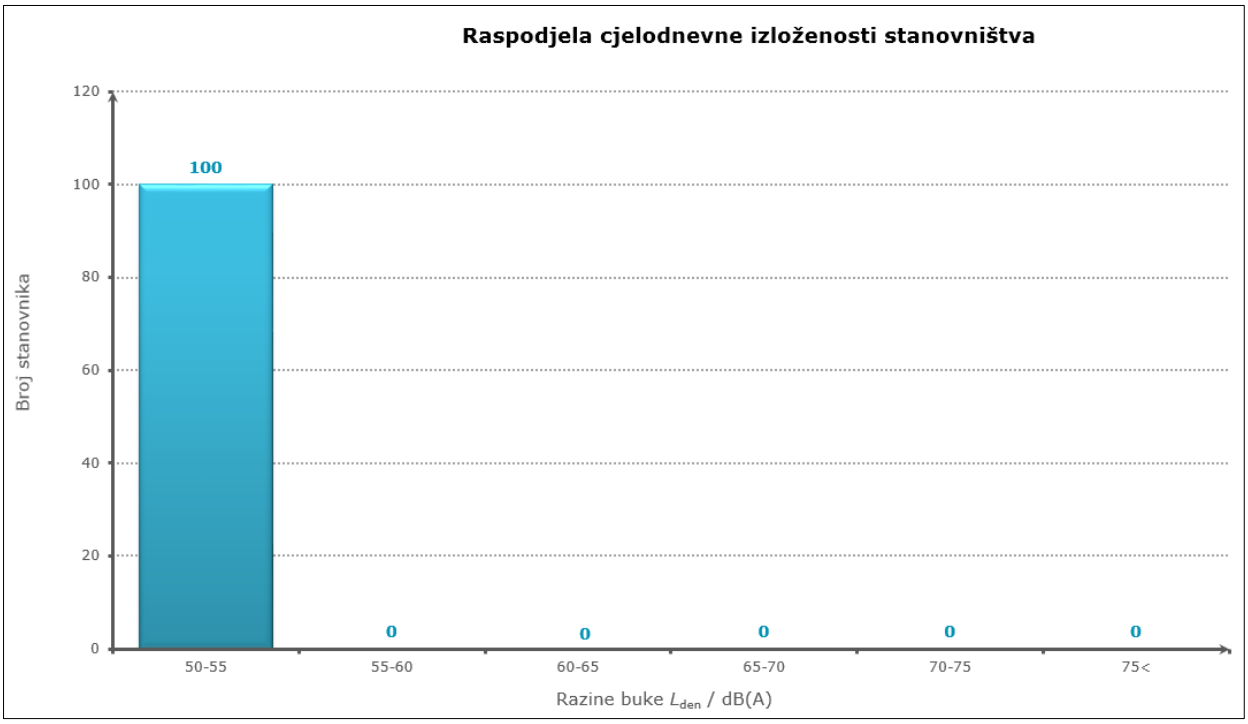
Preglednu analizu izloženosti stanovništva određenim razinama buke prema razredima razina indikatora L_{den} tabelarno prikazuje Tablica 14 odnosno grafički Slika 31.

Preglednu analizu izloženosti stanovništva određenim razinama buke prema razredima razina indikatora L_{night} tabelarno prikazuje Tablica 14 odnosno grafički Slika 32.

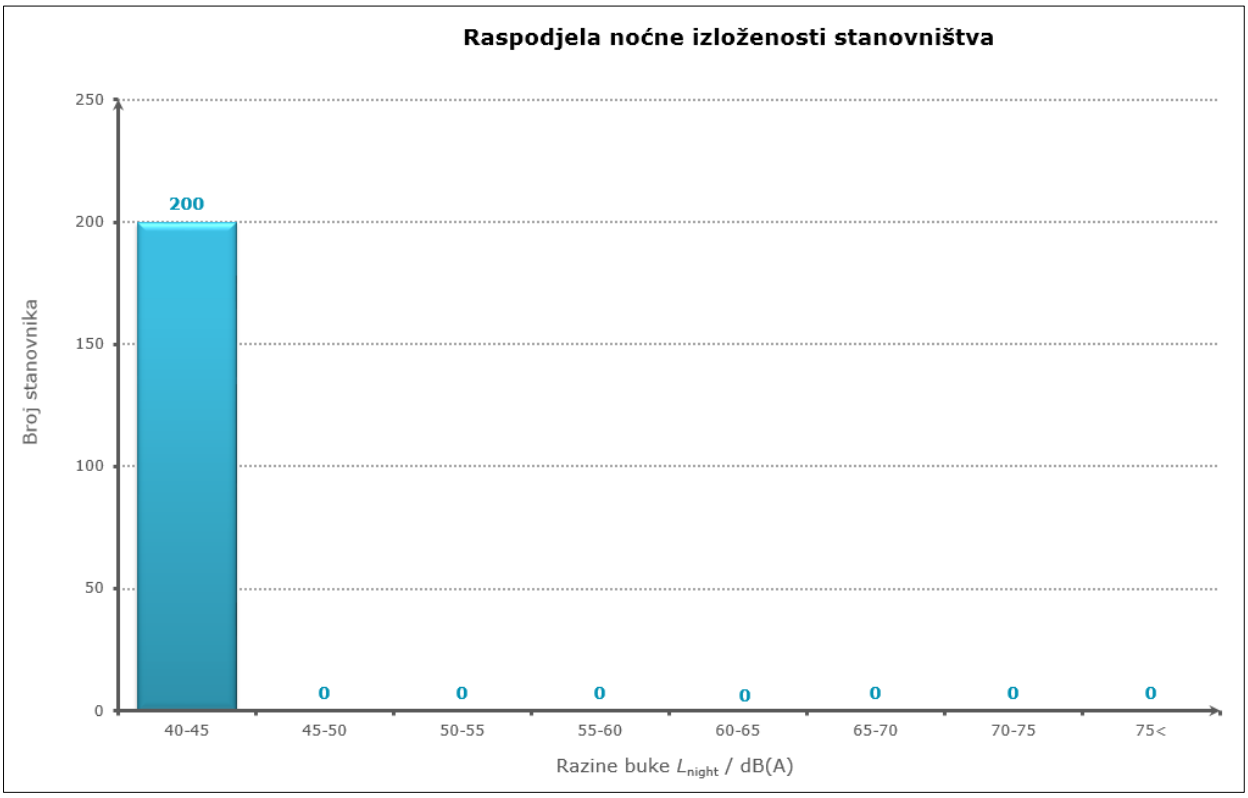
Tablica 14. Analiza izloženosti stanovništva Grada Splita razinama buke industrijskih pogona i postrojenja, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}

Analiza izloženosti stanovništva i stambenih jedinica - L_{den}		
Razred indikatora buke L_{den} / dB(A)	Broj stanovnika izloženih razredima buke indikatora L_{den}	Procijenjeni broj stambenih jedinica
50-54	100	12
55-59	0	0
60-64	0	0
65-69	0	0
70-74	0	0
> 75	0	0
Analiza izloženosti stanovništva i stambenih jedinica - L_{night}		
Razred indikatora buke L_{night} / dB(A)	Broj stanovnika izloženih razredima buke indikatora L_{night}	Procijenjeni broj stambenih jedinica
45-49	100	0
50-54	0	0
55-59	0	0
60-64	0	0
65-69	0	0
> 70	0	0

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*



Slika 31. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den}



Slika 32. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night}

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

12.5. Pregled izloženosti objekata s osjetljivom namjenom

Sukladno odredbama Pravilnika o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova, strateška karta buke može između ostalog sadržavati i podatak o procijenjenom broju škola i bolnica koji su izloženi određenim vrijednostima indikatora buke. Rezultate analize prikazuje Tablica 15.

Tablica 15. Analiza izloženosti objekata osjetljive namjene Grada Splita razinama buke cestovnog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}

Analiza izloženosti objekata osjetljive namjene - L_{den}		
Razred indikatora buke L_{den} / dB(A)	Bolnice	Škola
50-55	2	11
55-59		5
60-64		4
65-69		1
70-74		2
> 75		
Analiza izloženosti objekata osjetljive namjene - L_{night}		
Razred indikatora buke L_{night} / dB(A)	Bolnice	Škola
45-50		6
50-55	1	2
55-59	1	4
60-64		2
65-69		
70-74		
> 75		

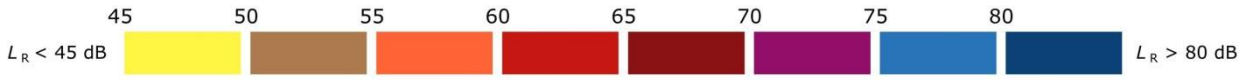
Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

13. REZULTATI STRATEŠKE KARTE BUKE

U skladu s uvjetima projektnog zadatka, a temeljem postojećih uvjeta iz Zakona o zaštiti od buke (NN 153/13;55/13 i 30/09), za svaki glavni izvor izrađeni su grafički prikazi koji su u grafičkom dijelu ovog elaborata predočeni, i to:

- Grafički prikaz buke indikatora L_{day} koji opisuje dnevne uvjete rada u smislu Zakona o zaštiti od buke (NN 153/13;55/13 i 30/09); od 07.00 do 19.00 sati
- Grafički prikaz buke indikatora $L_{evening}$ koji opisuje večernje uvjete rada u smislu Zakona o zaštiti od buke (NN 153/13;55/13 i 30/09); od 19.00 do 23.00 sati
- Grafički prikaz buke indikatora L_{night} koji opisuje noćne uvjete rada u smislu Zakona o zaštiti od buke (NN 153/13;55/13 i 30/09); od 23.00 do 07.00 sati
- Grafički prikaz buke indikatora L_{den} koji opisuje cjelodnevno opterećenje bukom uvažavajući prilagođenje radi ocjenskog razdoblja

Na svakom grafičkom prikazu indikatora buke (Slika 33)predstavljeni su razredi jednakih razina buke. Između susjednih razreda jednakih razina buke, određenim bojama označeni su pojasevi širine 5 dB(A) počevši od 45 dB(A) do razina iznad 80 dB(A).



Slika 33. Grafičko predstavljanje pojasa buke širine 5 dB(A)

S obzirom na zahtjeve iz projektnog zadatka, svi grafički prikazi unutar ovog elaborata prikazani su u mjerilu 1:25 000.

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

14. POSTUPAK AKCIJSKOG PLANIRANJA

Kroz elaborat strateške karte buke i kasnijom izradom konfliktne karte buke, te provedbom analize rezultata potrebno je prepoznati tzv. „kandidate za područja upravljanja bukom "(skr. KPUB). Tijekom postupka akcijskog planiranja, kroz tri stupnja aktivnosti provesti će se analiza koja će pomoći u cilju određivanja mogućih mjera upravljanja bukom.

U prvom stupnju aktivnosti, svako područje će bit predmet tzv. „potvrđivanja" kako bi se ocijenile mogućnosti provedbe određenih aktivnosti koje bi pridonijele boljem upravljanju razinama buke okoliša. Potvrda kandidata područja za upravljanje bukom provesti će se kroz:

- posjetu svakom od područja koja su određena kao KPUB kako bi se potvrdilo da je naznačenim razinama buke doista izloženo naznačeno stanovništvo.
- usporedbu detalja same lokacije, odgovarajućih glavnih izvora buke i mogućnosti snižavanja razina buke kroz primjenu mjera zaštite od buke:
    - novelacijom ulaznih baza podataka s postojećim stanjem na način da se ulazna baza podataka uspoređuje sa procjenom na lokaciji, te se po potrebi model baze podataka prilagođuje
    - ponovno vrednovanje lokacije potvrđene kao područja upravljanja bukom
    - potvrđivanje statusa odabranih lokacija kao područja upravljanja bukom.

Zaključak ove aktivnosti je odluka projektnog tima koja područja iz grupe kandidata za upravljanje bukom postaju zvanična područja upravljanja bukom.

U drugom stupnju aktivnosti biti će razrađeni prijedlozi scenarija za upravljanja bukom za svako područje upravljanja bukom, te će predloženi scenariji biti predmet odobrenja voditelja projektnog tima Grada Splita. Tijekom razrade scenarija, koristiti će se metodologija koja uključuje:

- razradu popisa intervencijskih mjera koje će se razmatrati pri provođenju ocjenjivanja izloženosti buci, s opisom zahtjeva za njihovu primjenu, izvore troškova i bilo kakva ograničenja u primjeni.
- razvoj postupka odlučivanja ili metodologije ocjenjivanja koje će se primijeniti na svako područje pod procjenom.
- procjenu svakog područja izloženog prekomjernim razinama buke, uz korištenje metodologije i mjera zaštite od buke, kao i procjena izvedivosti i mogućih dobiti. Za neke od lokacija izraditi će se idejni akustički modeli koji će omogućiti procjenu učinkovitosti predloženih mjera zaštite od buke u skladu s zahtjevima END Smjernice.

Po odobrenju scenarija, provesti će se vrednovanje uspješnosti rezultata svakog od scenarija te će biti izrađen prijedlog prioriteta scenarija.

U trećem stupnju aktivnosti, izrađuje se sumarni plan aktivnosti koji se prosljeđuje odgovornoj osobi Grada Splita na odobrenje predloženih rokova provedbe određenih aktivnosti kao i suglasnost za previđena potrebna financijska sredstva.

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Temeljem odobrenja odgovorne osobe Grada Splita u skladu s odredbama Članka 31. Pravilnika o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (Narodne novine 75/2009), izraditi će se akcijski plan upravljanja Grada Splita koji će obuhvaćati najmanje:

- naziv s definiranim sadržajem,
- opis naseljenoga područja koji je bio predmet razmatranja,
- podatke o naručitelju izrade akcijskoga plana i ovlaštenoga subjekta za izradu akcijskoga plana,
- pravnu osnovu za provedbu akcijskoga plana,
- važeće dopuštene razine buke,
- pregled rezultata izrađene strateške karte buke,
- ocjenu stanja buke na temelju procijenjenoga broja ljudi izloženih određenim razinama buke, prepoznavanje problema i situacija koje treba poboljšati,
- sažetak rezultata javne rasprave,
- postojeće i do sada predviđene mjere zaštite od buke,
- aktivnosti koje naručitelj izrade akcijskoga plana namjerava poduzeti u sljedećih pet godina, uključujući sve mjere za očuvanje tihih područja,
- dugoročnu strategiju zaštite od buke,
- elemente vrednovanja provedbe akcijskoga plana,
- procjenu smanjenja broja ljudi na koje djeluje buka preko dopuštenih razina.

Ako će postojati dostupne financijske informacije, akcijski plan će sadržavati financijske proračune, procjenu isplativosti, procjenu troškova i koristi.

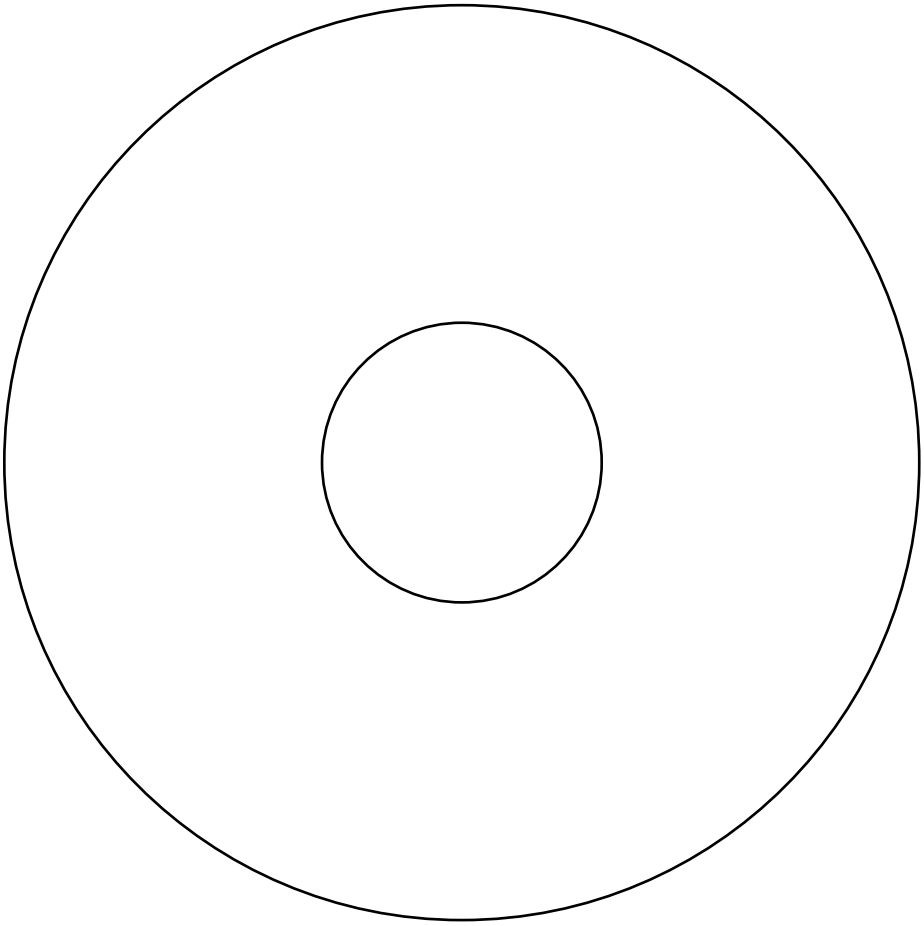
Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

15. PRILOZI

15.1. DF tablice

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

15.2. Elektronički oblik elaborata



Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

15.3. Opis rezultata proračuna u GIS kompatibilnom formatu

Strateška karte buke Grada Splita izrađena je za slijedeće glavne izvore buke:

- industrijski pogoni i postrojenja,
- željeznički promet i
- cestovni promet.

Zasebno je unutar grupe izvora buke cestovnog prometa izrađena i strateška karta buke za tzv. "kategoriju glavnih izvora":

- cestovni promet – glavna cesta[19]. U daljnjem tekstu ovi rezultati sadrže dodatak „_MR" koji označava primjenu kriterija za određivanje „kategorije glavnog izvora".

Temeljem navedenog vidljivo je da ukupno postoji 4 grupe rezultata sa po 4 indikatora (Tablica 16). Za svaku grupu proračuna predočeni su rezultati slijedećih indikatora buke:

- L_{day}
- $L_{evening}$
- L_{night}, i
- L_{den}.

Tablica 16. Sadržaj rezultata proračuna strateške karte buke po vrsti i grupi izvora buke

Izvor - skraćenica	Naziv indikatora buke							
	L_{day}	$L_{evening}$	L_{night}	L_{den}	L_{day}_MR	$L_{evening}$_MR	L_{night}_MR	L_{den}_MR
Željeznički promet – RL	DA	DA	DA	DA	-	-	-	-
Industrijski pogoni - IND	DA	DA	DA	DA	-	-	-	-
Cestovni promet - RD	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA

Za svaki pojedinačni rezultat proračuna strateške karte buke (npr. indikator buke L_{day} za cestovni promet) na elektroničkom mediju su izrađena dva GIS kompatibilna formata koji prikazuju rezultate na dva moguća načina (Tablica 17).

Tablica 17. Opis GIS podataka

Naziv rezultata	Opis podatka	Geometrijski podatak
Razredi jednakih razina buke	Razredi jednakih razina buke koje predstavljaju razrede jednakih razina buke određenog indikatora stalne širine pojasa 5 dB	Zatvoreni 2D poligon
Rasterski rezultat indikatora	Rasterski rezultat proračuna indikatora buke veličine 10 x 10 m	ASCII grid format

[19] Kriterij temeljen na odredbama Pravilnika o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke, Narodne novine br. 75/09 od 2 000 000 vozila na godinu

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Sadržaj rezultata grafičkih prikaza poligona razreda jednakih razina buke po izvorima buke prikazuje Tablica 18.

Tablica 18. Sadržaj rezultata grafičkih prikaza poligona jednakih razina buke po izvorima buke

Izvor - skraćenica	Poligoni jednakih razina							
	L_{day}	$L_{evening}$	L_{night}	L_{den}	L_{day}_MR	$L_{evening}$_MR	L_{night}_MR	L_{den}_MR
Željeznički promet – RL	DA	DA	DA	DA	NE	NE	NE	NE
Industrijski pogoni - IND	DA	DA	DA	DA	NE	NE	NE	NE
Cestovni promet - RD	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA

Prilikom označavanja seta GIS podataka korištena je slijedeća sintaksa označavanja datoteka:

„SKB_STR2_" + „Skraćenica koji označava izvor buke" + „Naziv indikatora" + „Geometrija rezultata"

SKB_ STR2_	➔	Općeniti prefiks projekta
Skraćenica koji označava izvor buke	➔	npr. RL = Pružni promet
Naziv indikatora	➔	npr. L_{day}
Geometrija rezultata	➔	„Polygon" za poligon

Primjeri: SKB_ STR2_RD_LDEN_POLYGON i sl.

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Sadržaj rasterskih rezultata pojedinih indikatora buke po izvorima buke prikazuje Tablica 19.

Tablica 19. Sadržaj rasterskih rezultata indikatora buke

Izvor - skraćenica	Krivulje jednakih razina							
	L_{day}	$L_{evening}$	L_{night}	L_{den}	L_{day}_MR	$L_{evening}$_MR	L_{night}_MR	L_{den}_MR
Željeznički promet – RL	DA	DA	DA	DA	NE	NE	NE	NE
Industrijski pogoni - IND	DA	DA	DA	DA	NE	NE	NE	NE
Cestovni promet - RD	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA

Na priloženom mediju po zasebnim mapama dostavljeni su slijedećim sumarni rezultati:

- 01_Cestovni_promet\03_Raster\LDAY.asc
- 01_Cestovni_promet\03_Raster\LEVENING.asc
- 01_Cestovni_promet\03_Raster\LNIGHT.asc
- 01_Cestovni_promet\03_Raster\LDEN.asc
- 01_Cestovni_promet\03_Raster\LDAY_MR.asc
- 01_Cestovni_promet\03_Raster\LEVENING_MR.asc
- 01_Cestovni_promet\03_Raster\LNIGHT_MR.asc
- 01_Cestovni_promet\03_Raster\LDEN_MR.asc
- 02_Industrijski_pogoni\03_Raster\LDAY.asc
- 02_Industrijski_pogoni\03_Raster\LDEN.asc
- 02_Industrijski_pogoni\03_Raster\LEVENING.asc
- 02_Industrijski_pogoni\03_Raster\LNIGHT.asc
- 03_Zeljeznicki_promet\03_Raster\LDAY.asc
- 03_Zeljeznicki_promet\03_Raster\LEVENING.asc
- 03_Zeljeznicki_promet\03_Raster\LNIGHT.asc
- 03_Zeljeznicki_promet\03_Raster\LDEN.asc
- 03_Zeljeznicki_promet\03_Raster\LDAY_MR.asc
- 03_Zeljeznicki_promet\03_Raster\LEVENING_MR.asc
- 03_Zeljeznicki_promet\03_Raster\LNIGHT_MR.asc
- 03_Zeljeznicki_promet\03_Raster\LDEN_MR.asc

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

15.3.1. Preporučene boje prikaza indikatora buke

Sukladno odredbama Smjernice 2002/49 Europskog parlamenta i Vijeća u svezi ocjenjivanja i upravljanja bukom za prikazivanje razina buke potrebno je koristiti se bojama koje prikazuje Slika 34.

Razred indikatora buke	Boja	RAL	RGB
$45 < L_R \leq 50$		1016	R:255 G:245 B:066
$50 < L_R \leq 55$		1011	R:173 G:122 B:079
$55 < L_R \leq 60$		2003	R:255 G:099 B:054
$60 < L_R \leq 65$		3020	R:199 G:023 B:018
$65 < L_R \leq 70$		3003	R:138 G:018 B:020
$70 < L_R \leq 75$		4006	R:145 G:015 B:102
$75 < L_R \leq 80$		5012	R:041 G:115 B:184
$80 < L_R$		5019	R:010 G:066 B:120

Slika 34. Legenda prikaza indikatora buke

Za sve indikatora buke, korak prikaza razina iznosi 5 dB te zavisi od vrijednosti koje su navedene u određenom atributu GIS sloja. Radi lakšeg snalaženja, atribut koji se prikazuje ima isti naziv kao i naziv GIS sloja (Tablica 20).

Tablica 20. Nazivi atributa GIS sloja

Opis	Indikatori buke							
	L_{day}	$L_{evening}$	L_{night}	L_{den}	L_{day}_MR	$L_{evening}$_MR	L_{night}_MR	L_{den}_MR
Naziv atributa u GIS sloju	Lday	Leve	Lnight	Lden	Lday	Leve	Lnight	Lden
Donja razina prikaza	45	45	45	50	45	45	45	50
Koraci prikaza razina	5	5	5	5	5	5	5	5

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

15.4. Rječnik akustičkih i tehničkih termina

Termin	Definicija
END	Environmental Noise Directive (2002/49/EC)
GIS	Geographic Information System
ISO	International Standards Organisation
dB; dB(A)	Decibel odnosno A-vrednovani decibel
Metadata	Izvedeni podatak koji se koristi u izradi karte
Atribucija podataka	Povezivanje atribucijskih podataka s prostornim zemljopisnim podacima
Podatak	Podatak sadrži informaciju potrebnu za generaciju određenog rezultata
Referentni vremenski interval	Vremenski interval unutar kojeg se zvuk ocjenjuje.
Referentno frekvencijsko područje mjerenja	Područje oktava od 63 Hz do 8 kHz odnosno terci od 50 Hz do 10 kHz.
Dugoročni vremenski interval	Zadani vremenski interval u kojem se zvuk ili niz referentnih vremenskih intervala usrednjuje ili ocjenjuje.
Rezidualna buka	Preostala ukupna buka na danom položaju u danoj situaciji kada je promatrana specifična buka potisnuta.
Niskofrekvencijski zvuk	Zvuk koji sadrži frekvencije unutar raspona koji pokriva tercne pojase od 16 Hz do 200 Hz.
Prilagođenje	Bilo koji iznos, pozitivan ili negativan, koji je dodan predviđenoj ili izmjerenoj zvučnoj razini na račun neke značajke zvuka, dobi dana ili tipa izvora.
Ocjenska razina	Bilo koja akustička razina kojoj je dodano prilagođenje.
Razine buke	Razine buke u slobodnom zvučnom polju indikatora L_{den} L_{day}, $L_{evening}$ i L_{night}
L_{day}	L_{day} = $L_{Aeq,T=14h}$ tijekom vremena 07:00 – 19:00
$L_{evening}$	$L_{evening}$ = $L_{Aeq,T=4h}$ tijekom vremena 19:00 – 23:00
L_{night}	L_{night} = $L_{Aeq,T=8\ h}$ tijekom vremena 23:00 – 07:00
L_{den}	Indikator buke koji se proračunava iz vrijednosti L_{day}, $L_{evening}$ i L_{night}: $L_{den} = 10 \cdot \log\left[\frac{1}{24} \cdot \left(12 \cdot 10^{0,1 \cdot L_{day}} + 4 \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{evening}+5)} + 8 \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{night}+10)}\right)\right]$
Razredi buke	Područja obuhvaćena krivuljama jednakih razina buke u dB(A): L_{den} < 50, 50 – 54, 55 – 59, 60 – 64, 65 – 69, 70 – 74, >75 L_{day} < 50, 50 – 54, 55 – 59, 60 – 64, 65 – 69, 70 – 74, >75 $L_{evening}$ < 50, 50 – 54, 55 – 59, 60 – 64, 65 – 69, 70 – 74, >75 L_{night} < 45, 45 – 49, 50 – 54, 55 – 59, 60 – 64, 65 – 69, 70 – 74, >75
L_{AeqT}	Ekvivalentna razina buke - Logaritam omjera efektivne vrijednosti A–vrednovanog zvučnog tlaka u određenom vremenskom

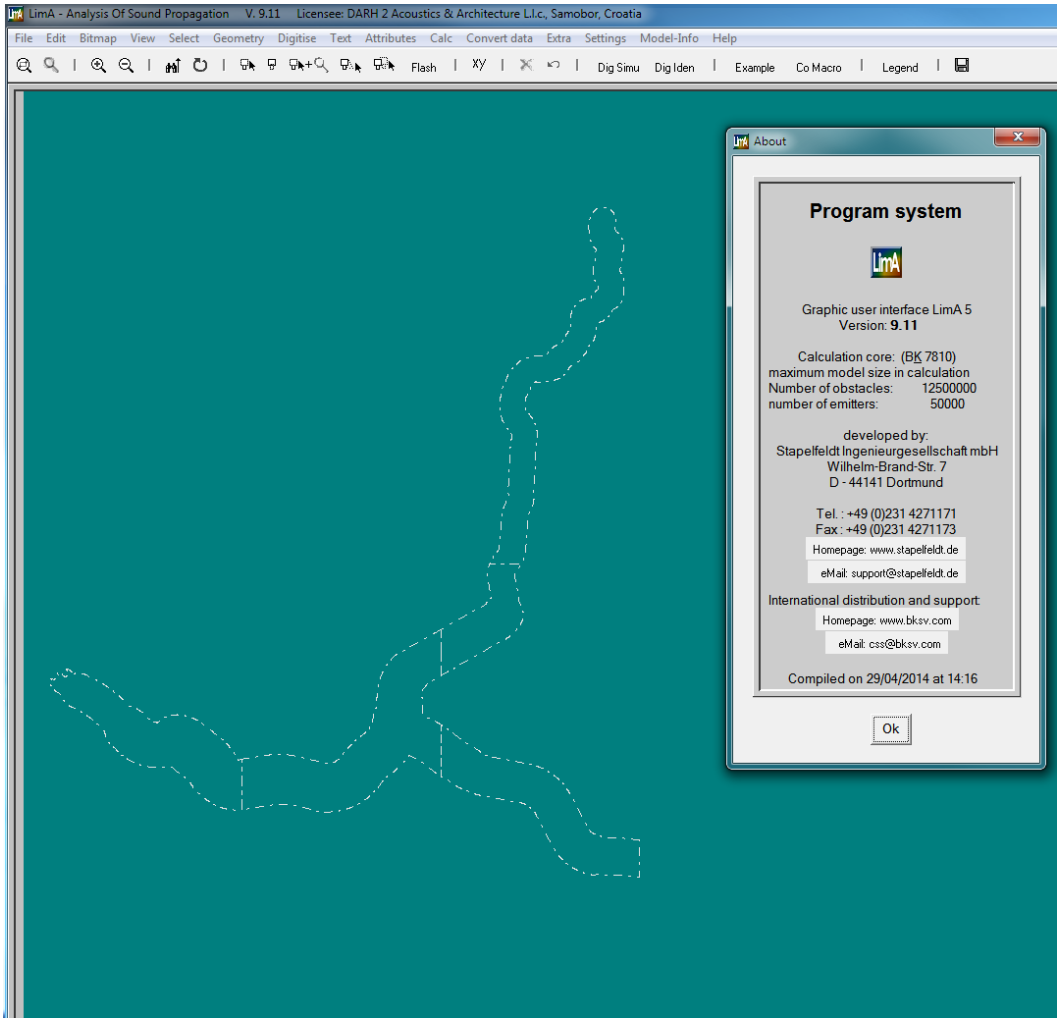
Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Termin	**Definicija**
	intervalu i referentnog zvučnog tlaka. Vremenski usrednjena razina buke u dB(A) jednaka je deseterostrukom dekadskom logaritmu tog omjera: $L_{\mathrm{Aeq}T} = 10\lg\left[\frac{1}{T}\int_T \frac{p_{\mathrm{A}}{}^2(t)}{p_0^2}dt\right]$ dB(A)
$L_{\mathrm{AFmax,n}T}$	Najviša standardna razina buke - Standardna najviša A-vrednovana razina buke u prostoriji normalizirana u odnosu na vrijeme odjeka od 0,5 s, tj.: $L_{AF\,\max,nT} = L_{AF\,\max} - 10\lg\frac{T_r}{0{,}5}$ dB(A)

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

15.5. Opis korištenog programskog paketa za izradu strateške karte buke

U ovom projektu korišten je programski paket „LimA™ Analysis of Sound Propagation v.9.1.1" razvijen od strane Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH, Wilhelm-Brand-Strasse 7, 44141 Dortmund, Njemačka, E-mail: info@stapelfeldt.de.



Ovaj programski paket je prvi specijalizirani paket namijenjen za izradu strateških karata buke i akcijskih planova, kako manjih projektnih područja, tako i cjelovitih država. Ovaj programski paket nudi ekstenzivnu mogućnost upravljanja s različitim formatom ulaznih podataka, popraćen s nizom programskih alata koji omogućavaju razne tehnike akustičkog modeliranja, s podrškom za sve međunarodne i nacionalne računalne metode proračuna. Sa preko 200 standardiziranih komandi i alata, LimA™ omogućava izradu akustičkih projekata u skladu s zahtjevima i znanjem krajnjeg korisnika. Akustički modeli unutar LimA™-e se izrađuju tehnikom izrade zasebnih slojeva, koji se na kraju prilikom proračuna spajaju u jedinstveni model. Izvori buke mogu biti definirani kao cestovne osi, pruge, industrijski pogoni i postrojenja, zračni promet, područja za sport i razonodu za što postoje posebne tehnike modeliranja i proračuna. Izvori buke mogu biti modelirani kao točkasti, linijski, površinski ili vertikalno površinski izvori na pročeljima objekata. Svaki od ovih izvora se može modelirati u niz varijanti, uključujući korekciju radi impulsnosti i vremenske korekcije.

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Izravna sučelja s ostalim programskim paketima iz područja CAD/GIS-a omogućava izmjenu podataka kroz GIS sučelje i/ili relacijske baze.

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

16. GRAFIČKI DIO

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Razredi jednakih razina buke cestovnog prometa indikatora L_{day}; M 1:25000

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Razredi jednakih razina buke cestovnog prometa indikatora $L_{evening}$; M 1:25000

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Razredi jednakih razina buke cestovnog prometa indikatora L_{night}; M 1:25000

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Razredi jednakih razina buke cestovnog prometa indikatora L_{den}; M 1:25000

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Razredi jednakih razina buke cestovnog prometa indikatora L_{day} za kategoriju glavne ceste; M 1:25000

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Razredi jednakih razina buke cestovnog prometa indikatora $L_{evening}$ za kategoriju glavne ceste; M 1:25000

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Razredi jednakih razina buke cestovnog prometa indikatora L_{night} za kategoriju glavne ceste; M 1:25000

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Razredi jednakih razina buke cestovnog prometa indikatora L_{den} za kategoriju glavne ceste; M 1:25000

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Razredi jednakih razina buke pružnog prometa indikatora L_{day}; M 1:25000

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Razredi jednakih razina buke pružnog prometa indikatora L_{evening}; M 1:25000

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Razredi jednakih razina buke pružnog prometa indikatora L_{night}; M 1:25000

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Razredi jednakih razina buke pružnog prometa indikatora L_{den}; M 1:25000

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Razredi jednakih razina buke industrijskih pogona i postrojenja indikatora L_{day}; M 1:25000

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Razredi jednakih razina buke industrijskih pogona i postrojenja indikatora $L_{evening}$; M 1:25000

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Razredi jednakih razina buke pružnog prometa indikatora L_{night}; M 1:25000

Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / *Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.*

Razredi jednakih razina buke industrijskih pogona i postrojenja indikatora L_{den}; M 1:25000