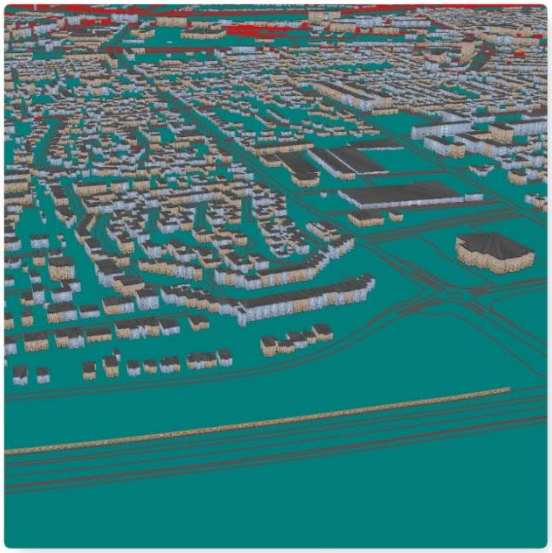
Naručitelj:	Grad Osijek Franje Kuhača 9 31 000 Osijek
Nositelj izrade:	Upravni odjel za graditeljstvo, energetsku učinkovitost i zaštitu okoliša
Naziv projekta	„Izrada strateške karte buke i akcijskog plana upravljanja bukom okoliša grada Osijeka za razdoblje 2017. – 2023."
Naziv dokumenta	Strateška karta buke za 3. krug izvještavanja 1. Cestovni promet 2. Željeznički promet 3. Industrijski pogoni i postrojenja 4. Tramvajski promet
Oznaka dokumenta:	2017-SKBAP-080/05









DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku
Ljubičin prolaz 3, 10 430 Samobor, Republika Hrvatska

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.

_____

Suradnici:

.....
Maroje Sušac, dipl.ing.građ.

.....
Jurica Barić, spec.teh.

_____

Odobrio:

.....
dr.sc. Alan Štimac, dipl.ing.el.

Grad Osijek
Franje Kuhača 9
31 000 Osijek

Ugovor Klasa: 406-01/17-01/34;
Urbroj: 2158/01-09-06/02-18-4 od 2018-02-16 za uslugu „Izrada strateške karte buke i akcijskog plana upravljanja bukom okoliša grada Osijeka za razdoblje 2017. – 2023."

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

Strateška karta buke za 3. krug izvještavanja

DARH 2 oznaka dokumenta:

2017-SKBAP-080/05

Digitally signed by ALAN ŠTIMAC
Date: 2019.05.26 19:19:58 +02'00'

U Samoboru, prosinac 2018.

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	Status	Bitne napomene	Datum
1	Draft	Prijedlog konačnog elaborata	2018-12-31

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. PRELIMINARNE NAPOMENE 8
1.1. Podatci o registraciji tvrtke izrađivača projekta 9
1.2. Rješenje Ministarstva zdravlja 12
1.3. Uvjerenje o položenom stručnom ispitu za stručne poslove izrade karata buke i akcijskih planova 15
1.4. Uvjerenje o položenom stručnom ispitu za stručne poslove projektiranja, odnosno predviđanje razine buke 16
1.5. Uvjerenje o položenom stručnom ispitu za stručne poslove izrada stručnih podloga glede zaštite od buke za dokumente prostornog uređenja svih razina i akata za njihovo provođenje 17
2. O PROJEKTU STRATEŠKE KARTE BUKE 18
3. NARUČITELJ I OVLAŠTENIK IZRADE STRATEŠKE KARTE BUKE 18
4. RELEVANTNA GODINA 18
5. POSTUPAK IZRADE STRATEŠKE KARTE BUKE 19
5.1. Korištene računalne metode proračuna i ocjene buke 21
6. OPIS PODRUČJA IZRADE STRATEŠKE KARTE BUKE 22
7. PREGLED KORIŠTENIH ULAZNIH PODATAKA 23
7.1. Geografski podatci 25
7.1.1. Digitalni model terena 25
7.1.2. Podatci o tlocrtima i visinama građevinskih objekata 26
7.1.3. Podatci o mostovima 27
7.1.4. Podatci o pokrovu terena 29
7.1.5. Meteorološki podatci 30
8. PODATCI O STANOVNIŠTVU I STAMBENIM JEDINICAMA ZA STALNO STANOVANJE 32
9. KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA 34
10. OPIS AKUSTIČKOG MODELA 38
10.1. Postavke proračuna razina buke cestovnog prometa 42
10.2. Postavke proračuna razina buke željezničkog prometa 43
10.3. Postavke proračuna razina buke tramvajskog prometa 44
10.4. Postavke proračuna razina buke industrijskih pogona i postrojenja 45
11. ANALIZA IZLOŽENOSTI STANOVNIŠTVA I STAMBENIH JEDINICA ZA STALNO STANOVANJE 46
11.1. Rezultati analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica za stalno stanovanje razinama buke cestovnog prometa 47
11.2. Rezultati analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica za stalno stanovanje razinama buke cestovnog prometa – glavna cesta 49
11.3. Rezultati analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica za stalno stanovanje razinama buke željezničkog prometa 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.

11.4. Rezultati analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica za stalno stanovanje razinama buke industrijskih pogona i postrojenja 52
11.5. Rezultati analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica za stalno stanovanje razinama buke tramvajskog prometa 54
12. OPIS REZULTATA U GRAFIČKOM OBLIKU 56
13. KONFLIKTNA KARTA BUKE 57
14. SUMARNA KARTA BUKE 61
15. PRILOZI 63
15.1. Elektronički oblik elaborata 63
15.2. Rječnik akustičkih i tehničkih termina 64
15.3. Opis korištenog programskog paketa za izradu strateške karte buke 65
16. GRAFIČKI DIO 66
16.1. Cestovni promet - grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{den} 67
16.2. Cestovni promet - grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{night} 68
16.3. Cestovni promet - grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{den} - „glavna cesta" 69
16.4. Cestovni promet - grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{night} - „glavna cesta" 70
16.5. Željeznički promet - grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{den} 71
16.6. Željeznički promet - grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{night} 72
16.7. Industrijski pogoni i postrojenja - grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{den} 73
16.8. Industrijski pogoni i postrojenja - grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{night} 74
16.9. Tramvajski promet - grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{den} 75
16.10. Tramvajski promet - grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{night} 76
16.11. Sumarna karta buke -grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{day} 77
16.12. Sumarna karta buke -grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{night} 78
16.13. Grafički prikaz korištenja i namjene prostora sukladno prostorno-planskoj dokumentaciji 79
16.14. Grafički prikaz zona buke sukladno prostorno-planskoj dokumentaciji 80
16.15. Grafički prikaz zona boravka i stambenih jedinicanja 81
16.16. Grafički prikaz zona kandidata za tiha područja 82

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.

POPIS SLIKA

Slika 1. Pregled postupka izrade strateške karte buke 19
Slika 2. Prikaz procesa izrade strateške karte buke glavnih izvora 20
Slika 3. Obuhvat proračuna karte buke i izrade akustičkog modela 22
Slika 4. Elementi terena, rubovi nasipa i usjeka na području izrade projekta 25
Slika 5. Prikaz područja grada Osijeka s ucrtanim objektima 26
Slika 6. Prikaz modeliranih objekata na području izrade studije 27
Slika 7. Primjer konačnog prikaza 3D modela terena s mostovima i zgradama unutar programskog paketa Predictor - LimA 27
Slika 8. Primjer digitalizacije poligona mosta 28
Slika 9. Računalna interpretacija izvornih podataka 28
Slika 10. Prikaz izvornih podataka 28
Slika 11. Ispravna interpretacija poligona mosta 29
Slika 12. Akustičke karakteristike pokrova terena na području grada Osijeka 29
Slika 13. Srednja mjesečna i godišnja temperatura zraka na području grada Osijeka (Osijek Čepin) 30
Slika 14. Vjerojatnost istodobne pojave smjera i jačine vjetra na području grada Osijeka 31
Slika 15. Prikaz tlocrta objekata sa ukupnim brojem stanovnika unutar poligona 33
Slika 16. Karakterističan prikaz rezultata konfliktnih razina buke 37
Slika 17. Podjela grada Osijeka tijekom provedbe proračuna buke cestovnog prometa 39
Slika 18. Prikaz dijela djela grada Osijeka tijekom proračuna buke cestovnog prometa 39
Slika 19. Prikaz dijela djela grada Osijeka tijekom proračuna buke cestovnog prometa (dio uz tzv. „južnu obilaznicu") 40
Slika 20. Prikaz dijela djela grada Osijeka tijekom proračuna buke željezničkog prometa 40
Slika 21. Prikaz dijela djela grada Osijeka tijekom proračuna buke tramvajskog prometa 41
Slika 22. Postavke rasterskog proračuna razina buke cestovnog prometa 42
Slika 23. Postavke rasterskog proračuna razina buke željezničkog prometa 43
Slika 24. Postavke rasterskog proračuna razina buke tramvajskog prometa 44
Slika 25. Postavke rasterskog proračuna razina buke industrijskih pogona i postrojenja 45
Slika 26. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den} 48
Slika 27. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night} 48
Slika 28. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama buke željezničkog prometa - indikator L_{den} 51
Slika 29. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama buke željezničkog prometa - indikator L_{night} 51
Slika 30. Grafički prikaz izloženost i stanovništva razinama indikatora buke L_{den} 53
Slika 31. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{night} 53
Slika 32. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama buke tramvajskog prometa - indikator L_{den} 55
Slika 33. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama buke tramvajskog prometa - indikator L_{night} 55

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 34. Grafičko predstavljanje indikatora buke L_{night} 56
Slika 35. Grafičko predstavljanje indikatora buke L_{den} 56
Slika 36. Prikaz procesa izrade sumarne karte buke 62

POPIS TABLICA

Tablica 1. Pregled korištenih podataka za izradu projekta 23
Tablica 2. Rezultati statističke analize popisa stanovništva za 2011.g. 32
Tablica 3. Dopuštene razine buke u odnosu na korištenje i namjenu prostora 34
Tablica 4. Analiza izloženosti stanovništva grada Osijeka razinama buke cestovnog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night} 47
Tablica 5. Analiza izloženosti stanovništva grada Osijeka razinama buke cestovnog prometa – glavna cesta, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night} 49
Tablica 6. Analiza izloženosti stanovništva grada Osijeka razinama buke željezničkog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night} 50
Tablica 7. Analiza izloženosti stanovništva grada Osijeka razinama buke cestovnog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night} 52
Tablica 8. Analiza izloženosti stanovništva grada Osijeka razinama buke tramvajskog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night} 54
Tablica 9. Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije u otvorenom prostoru 57
Tablica 10. Dopuštene razine buke u odnosu na korištenje i namjenu prostora 58

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. PRELIMINARNE NAPOMENE

Na temelju Ugovora Klasa: 406-01/17-01/34; Urbroj: 2158/01-09-06/02-18-4 od 2018-02-16 za uslugu „Izrada strateške karte buke i akcijskog plana upravljanja bukom okoliša grada Osijeka za razdoblje 2017. – 2023.“, koje su sklopili grad Osijek, Franje Kuhača 9, Osijek i ovlaštena tvrtka DARH 2 d.o.o. iz Samobora, Ljubičin prolaz 3, u ovom elaboratu su prikazani potrebni podatci i informacije o postupku izrade strateške karte buke grada Osijeka za 3. krug izvještavanja kao i sa njima povezanim podatcima o izloženosti stanovništva koje je u skladu s ugovornim obavezama, izradio DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku, Ljubičin prolaz 3, Samobor.

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.

1.1. Podatci o registraciji tvrtke izrađivača projekta

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Andrašić Damir
Zagreb, Prilaz Ivana Visina 5

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

6 ALAN ŠTIMAC, OIB: 55004845222
Zagreb, ULICA ALEKSANDRA BRDARIĆA 18
4 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

Otisnuto: 2018-05-25 15:05:53 D004
Podaci od: 2018-05-25 02:22:01 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
JAVNI BILJEŽNIK
Andrašić Damir
Zagreb, Prilaz Ivana Visina 5

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

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

6 ALAN ŠTIMAC, OIB: 55004845222
Zagreb, ULICA ALEKSANDRA BRDARIĆA 18
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.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	25.04.18	2017	01.01.17 - 31.12.17	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

Otisnuto: 2018-05-25 15:05:53 D004
Podaci od: 2018-05-25 02:22:01 Stranica: 2 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
JAVNI BILJEŽNIK
Andrašić Damir
Zagreb, Prilaz Ivana Visina 5

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-95/15422-3	07.11.2000	Trgovački sud u Zagrebu
0002	Tt-05/9182-6	14.11.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0003	Tt-12/1856-2	08.02.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0004	Tt-14/1431-3	31.01.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0005	Tt-14/14311-2	18.06.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0006	Tt-17/31438-1	10.08.2017	Trgovački sud u Zagrebu
eu	/	30.03.2009	elektronički upis
eu	/	25.03.2010	elektronički upis
eu	/	18.03.2011	elektronički upis
eu	/	21.03.2012	elektronički upis
eu	/	20.03.2013	elektronički upis
eu	/	31.03.2014	elektronički upis
eu	/	31.03.2015	elektronički upis
eu	/	24.02.2016	elektronički upis
eu	/	25.04.2017	elektronički upis
eu	/	25.04.2018	elektronički upis

Pristojba: 10,00 kn
Nagrada: 15,00 kn
OV-4248/18.

JAVNI BILJEŽNIK
Andrašić Damir
Zagreb, Prilaz Ivana Visina 5

REPUBLIKA HRVATSKA 2 ZAGREB DAMIR ANDRAŠIĆ JAVNI BILJEŽNIK

Za javnog bilježnika
prisjednik
Dražen Markuš

Otisnuto: 2018-05-25 15:05:53 D004
Podaci od: 2018-05-25 02:22:01 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.

1.2. Rješenje Ministarstva zdravlja

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZDRAVLJA

KLASA: UP/I-540-01/16-03/13
URBROJ: 534-07-1-1-1/2-16-4
Zagreb, 08. lipnja 2016.

Ministar zdravlja Republike Hrvatske na temelju članka 11. Zakona o zaštiti od buke ("Narodne novine", br. 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16) i članka 3. Pravilnika o uvjetima glede prostora, opreme i zaposlenika pravnih osoba koje obavljaju stručne poslove zaštite od buke ("Narodne novine", br. 91/07) 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

R J E Š E N J E

1. Ovlašćuje se DARH 2 d.o.o., Ljubičin prolaz 3, Samobor, za obavljanje stručnih poslova zaštite od buke za akustička mjerenja (mjerenje razine buke i mjerenje zvučne izolacije); projektiranje, odnosno predviđanje razine buke; izrada karata buke i akcijskih planova; izrada stručnih podloga glede zaštite od buke za dokumente prostornoga uređenja svih razina i akata za njihovo provođenje i izrada procjene utjecaja buke na okoliš, na rok od 5 (pet) godina od dana izdavanja ovoga rješenja.
2. Odgovorna osoba za obavljanje stručnih poslova zaštite od buke je dr. sc. Alan Štimac, dipl. ing. el.
3. Ovo rješenje je važeće dok su ispunjeni uvjeti na temelju kojih je rješenje izdano.
4. U slučaju promjene utvrđenih uvjeta temeljem kojih je ovo rješenje izdano, pravna osoba obvezna je o tome pisanim putem obavijestiti Ministarstvo zdravlja.
5. Rješenje Ministarstva zdravlja, KLASA: UP/I-540-02/11-03/15, URBROJ: 534-08-1-1/4-12-10 od 19. ožujka 2012. godine stavlja se van snage.

O b r a z l o ž e n j e

DARH 2 d.o.o., Ljubičin prolaz 3, Samobor, zastupana po direktoru dr. sc. Alanu Štimcu, dipl. ing. el., podnio je zahtjev za utvrđivanje uvjeta u pogledu prostora, opreme i stručne osobe za ovlaštenje obavljanja stručnih poslova zaštite od buke za akustička mjerenja (mjerenje razine buke i mjerenje zvučne izolacije); projektiranje, odnosno predviđanje razine buke; izrada karata buke i akcijskih planova; izrada stručnih podloga glede zaštite od buke za dokumente prostornoga uređenja svih razina i akata za njihovo provođenje i izrada procjene utjecaja buke na okoliš.
Temeljem rješenja o osnivanju Stručnog povjerenstva KLASA: UP/I-540-01/16-03/13, URBROJ: 534-07-1-1-1/2-16-2 od 10. svibnja 2016., Stručno povjerenstvo obavilo je očevid dana 31. svibnja 2016. godine. Stručno povjerenstvo o očevidu sastavilo je zapisnik KLASA: UP/I-540-01/16-03/13, URBROJ: 534-07-1-1-1/2-16-3 od 31. svibnja 2016. godine.
Podnositelj zahtjeva je uz zahtjev priložio Potvrdu o akreditaciji broj 1369 od Hrvatske akreditacijske agencije (HAA) kojom dokazuje ispunjavanje uvjeta norme HRN EN ISO/IEC 17025:2007, KLASA: 383-02/11-30/016, URBROJ: 569-02/1-14-23 od 07. srpnja 2014.
Područje za koje je pravna osoba akreditirana je područje mjerenja i ocjenjivanja buke okoliša (HRN ISO 1996-1:2004; HRN ISO 1996-2:2008), terenska mjerenja zračne zvučne izolacije između prostorija (HRN EN ISO 140-4:1999 uz primjenu norme HRN EN ISO 717-1:2013), terenska mjerenja udarne zvučne izolacije međukatnih konstrukcija (HRN EN ISO 140-7:1999 uz primjenu norme HRN EN ISO 717-2:2013) i terenska mjerenja zračne zvučne izolacije fasadnih elemenata i fasada (HRN EN ISO 140-5:1999 uz primjenu norme HRN EN ISO 717-1:2013).

Ministarstvo zdravlja
Za zdravlje. Zajedno.

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

Upravna pristojba u iznosu od 250,00 kuna po tar.br. 60. st. 7. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine" broj 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 49/11, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 87/14 i 94/14), uplaćena je u Državni proračun Republike Hrvatske.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

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

MINISTAR

doc. dr. sc. Dario Nakić, dr. med.

REPUBLIKA HRVATSKA – MINISTARSTVO ZDRAVLJA – ZAGREB

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

Podnositelj zahtjeva za obavljanje mjerenja razina buke kao osnovno sredstvo rada koristi zvukomjer marke Brüel & Kjær 2260 tip 1, tvornički broj: 2497376; mikrofon marke Brüel & Kjær 4189, tvornički broj: 2508721; zvukomjer marke Brüel & Kjær 2250, tip 1, tvornički broj: 2590442; mikrofonom marke Brüel & Kjær 4189, tvornički broj: 2589692; zvučni umjerivač marke Brüel & Kjær 4231, tvornički broj: 2513045; zvukomjer marke Brüel & Kjær 2270, tip 1, tvornički broj: 2706836; mikrofon marke Brüel & Kjær 4189, tvornički broj: 2725926; zvukomjer marke Brüel & Kjær 2270, tip 1, tvornički broj: 2706798; mikrofon marke Brüel & Kjær 4189, tvornički broj: 2710724; zvukomjer marke Brüel & Kjær 2270 G4, tip 1, tvornički broj: 3002987; mikrofon marke Brüel & Kjær 4189, tvornički broj: 2866627; zvučni umjerivač marke Brüel & Kjær 4231, tvornički broj: 2022726; mjernu stanicu za nenadzirano praćenje buke (NMT) marke Brüel & Kjær 3639-B-100, tvornički broj: 6344 i mjernu stanicu za nenadzirano praćenje buke (NMT) marke Brüel & Kjær 3639-B-100, tvornički broj: 6343, dok za mjerenje zvučne izolacije kao osnovno sredstvo rada koristi normirani izvor udarnog zvuka marke Brüel & Kjær, tip 3207; tvornički broj: 2495646; pojačalo snage marke Brüel & Kjær, tip 2716, tvornički broj: 2508596; neusmjereni izvor zvuka marke Brüel & Kjær, tip 4296; tvornički broj: 2498652; zvukomjer marke Brüel & Kjær 2260 tip 1, tvornički broj: 2497376; mikrofon marke Brüel & Kjær 4189, tvornički broj: 2508721; zvukomjer marke Brüel & Kjær 2270 G4, tip 1, tvornički broj: 3002987; mikrofon marke Brüel & Kjær 4189, tvornički broj: 2866627 i zvučni umjerivač marke Brüel & Kjær 4231, tvornički broj: 2022726.

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

Podnositelj zahtjeva za obavljanje gore navedenih stručnih poslova zaštite od buke kao osnovno sredstvo rada koristi računalni program (software) proizvođača Brüel & Kjær, Predictor-LimA Advanced, tip 7810.

Slijedom navedenog 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 Pravilnika o uvjetima glede prostora, opreme i zaposlenika pravnih osoba koje obavljaju stručne poslove zaštite od buke ("Narodne novine", br. 91/07) za obavljanje akustičkih mjerenja (mjerenje razine buke i mjerenje zvučne izolacije); projektiranje, odnosno predviđanje razine buke; izradu karata buke i akcijskih planova; izradu stručnih podloga glede zaštite od buke za dokumente prostornoga uređenja svih razina i akata za njihovo provođenje i izradu procjene utjecaja buke na okoliš.
Podnositelj zahtjeva je suglasan sa stavljanjem van snage rješenja Ministarstva zdravlja, KLASA: UP/I-540-02/11-03/15, URBROJ: 534-08-1-1/4-12-10 od 19. ožujka 2012. godine.

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

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.

1.3. Uvjerenje o položenom stručnom ispitu za stručne poslove izrade karata buke i akcijskih planova

REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO ZDRAVLJA

ISPITNO POVJERENSTVO

KLASA: UP/I-133-04/08-09/02

URBROJ: 534-09-1-1-1/4-14-21

BROJ EV.: 2007

Na temelju članka 13. Zakona o zaštiti od buke (»Narodne novine« br. 30/09, 55/13 i 153/13) i članka 16. Pravilnika o stručnom ispitu iz područja zaštite od buke (»Narodne novine« br. 91/07), Ministarstvo zdravlja izdaje

UVJERENJE

o položenom stručnom ispitu

dr. sc. ALAN ŠTIMAC, dipl. ing. el.

(ime i prezime)

rođen/a 27. studenoga 1969. (dan, mjesec i godina) Zagreb (mjesto) Republika Hrvatska (država)

polagao/la je dana 17. prosinca 2009. godine stručni ispit pred ispitnim povjerenstvom Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi, čiji je pravni slijednik Ministarstvo zdravlja. Povjerenstvo je ocijenilo da je kandidat ispit položio i može obavljati poslove

izrade karata buke i akcijskih planova
(stručni posao zaštite od buke)

U Zagrebu dana 20. kolovoza 2014. godine

PREDSJEDNIK POVJERENSTVA
Nenad Lamer, dr. med.

M.P.

MINISTAR
prim. Siniša Varga, dr. med. dent.

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.

1.4. Uvjerenje o položenom stručnom ispitu za stručne poslove projektiranja, odnosno predviđanje razine buke

REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO ZDRAVLJA

ISPITNO POVJERENSTVO

KLASA: UP/I-133-04/08-09/02

URBROJ: 534-09-1-1-1/4-14-22

BROJ EV.: 1008

Na temelju članka 13. Zakona o zaštiti od buke (»Narodne novine« br. 30/09, 55/13 i 153/13) i članka 16. Pravilnika o stručnom ispitu iz područja zaštite od buke (»Narodne novine« br. 91/07), Ministarstvo zdravlja izdaje

UVJERENJE

o položenom stručnom ispitu

dr. sc. ALAN ŠTIMAC, dipl. ing. el.

(ime i prezime)

rođen/a 27. studenoga 1969. (dan, mjesec i godina) Zagreb (mjesto) Republika Hrvatska (država)

polagao/la je dana 22. travnja 2010. godine stručni ispit pred ispitnim povjerenstvom Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi, čiji je pravni slijednik Ministarstvo zdravlja. Povjerenstvo je ocijenilo da je kandidat ispit položio i može obavljati poslove

projektiranja, odnosno predviđanja razine buke
(stručni posao zaštite od buke)

U Zagrebu dana 20. kolovoza 2014. godine

PREDSJEDNIK POVJERENSTVA
Šani Samardžić, dr. med.

M.P.

MINISTAR
prim. Siniša Varga, dr. med. dent.

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.

1.5. Uvjerenje o položenom stručnom ispitu za stručne poslove izrada stručnih podloga glede zaštite od buke za dokumente prostornog uređenja svih razina i akata za njihovo provođenje

REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO ZDRAVLJA

ISPITNO POVJERENSTVO

KLASA: UP/I-133-04/08-09/02

URBROJ: 534-09-1-1-1/4-14-23

BROJ EV.: 3008

Na temelju članka 13. Zakona o zaštiti od buke (»Narodne novine« br. 30/09, 55/13 i 153/13) i članka 16. Pravilnika o stručnom ispitu iz područja zaštite od buke (»Narodne novine« br. 91/07), Ministarstvo zdravlja izdaje

UVJERENJE

o položenom stručnom ispitu

dr. sc. ALAN ŠTIMAC, dipl. ing. el.

(ime i prezime)

rođen/a 27. studenoga 1969. (dan, mjesec i godina) Zagreb (mjesto) Republika Hrvatska (država)

polagao/la je dana 18. svibnja 2010. godine stručni ispit pred ispitnim povjerenstvom Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi, čiji je pravni slijednik Ministarstvo zdravlja. Povjerenstvo je ocijenilo da je kandidat ispit položio i može obavljati poslove

izrade stručnih podloga glede zaštite od buke za dokumente prostornog uređenja svih razina i akata za njihovo provođenje

(stručni posao zaštite od buke)

U Zagrebu dana 20. kolovoza 2014. godine

PREDSJEDNIK POVJERENSTVA
Nenad Lamer, dr. med.

REPUBLIKA HRVATSKA 11 MINISTARSTVO ZDRAVLJA ZAGREB
M.P.

MINISTAR
prim. Siniša Varga, dr. med. dent.

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. O PROJEKTU STRATEŠKE KARTE BUKE

Propisi iz područja buke okoliša Republike Hrvatske (u daljnjem tekstu propisi) postavljaju odgovornosti u području izrade strateških karata buke i akcijskih planova. Određene su pravne osobe odgovorne za izradu strateških karata buke (obveznici izrade strateških karata buke), dok je Ministarstvo zdravstva (MiZ) zaduženo za nadgledanje provedbe zakonskih propisa. Zakonski okvir za izradu strateške karte buke grada Osijeka je članak 7. Zakona o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13 i 41/16) (u daljnjem tekstu Zakon). Nositelj izrade strateške karte buke grada Osijeka je grad Osijek, Upravni odjel za graditeljstvo, energetsku učinkovitost i zaštitu okoliša.

Strateška karta buke je izrađena u skladu sa odredbama Zakona, Pravilnika o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova, te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (NN 75/09)[1] odnosno Pravilnika o izmjenama i dopunama Pravilnika o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke[2] (NN 60/16), Direktive 2002/49/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 25. lipnja 2002. godine o procjeni i upravljanju bukom okoliša, kao i Preporukama Europske agencije za okoliš i Radne skupine Opće uprave za okoliš Europske komisije o ocjeni izloženosti buke „Predstavljanje informacija o kartama buke javnosti", ožujak 2008. Sukladno prije navedenim propisima, strateška karta buke mora se izrađivati za točno određenu kalendarsku godinu, te se karte buke moraju izrađivati u točno određenim vremenskim ciklusima od najviše 5 godina. Ova strateška karta buke za 3. krug izvještavanja odnosi se na stanje opterećenosti bukom za 2016.g. te sadržava procjenu izloženosti bukom od glavnih izvora buke - cestovnog prometa, željezničkog prometa, tramvajskog prometa te industrijskih pogona i postrojenja na području grada Osijeka koja je ažurirana sa podatcima o stanovništvu za 2016.g.

3. NARUČITELJ I OVLAŠTENIK IZRADE STRATEŠKE KARTE BUKE

Naručitelj izrade: Grad Osijek, Upravni odjel za graditeljstvo, energetsku učinkovitost i zaštitu okoliša, Franje Kuhača 9, Osijek.

Ovlaštenik izrade: DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku, Ljubičin prolaz 3, Samobor.

4. 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, 60/16), 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.

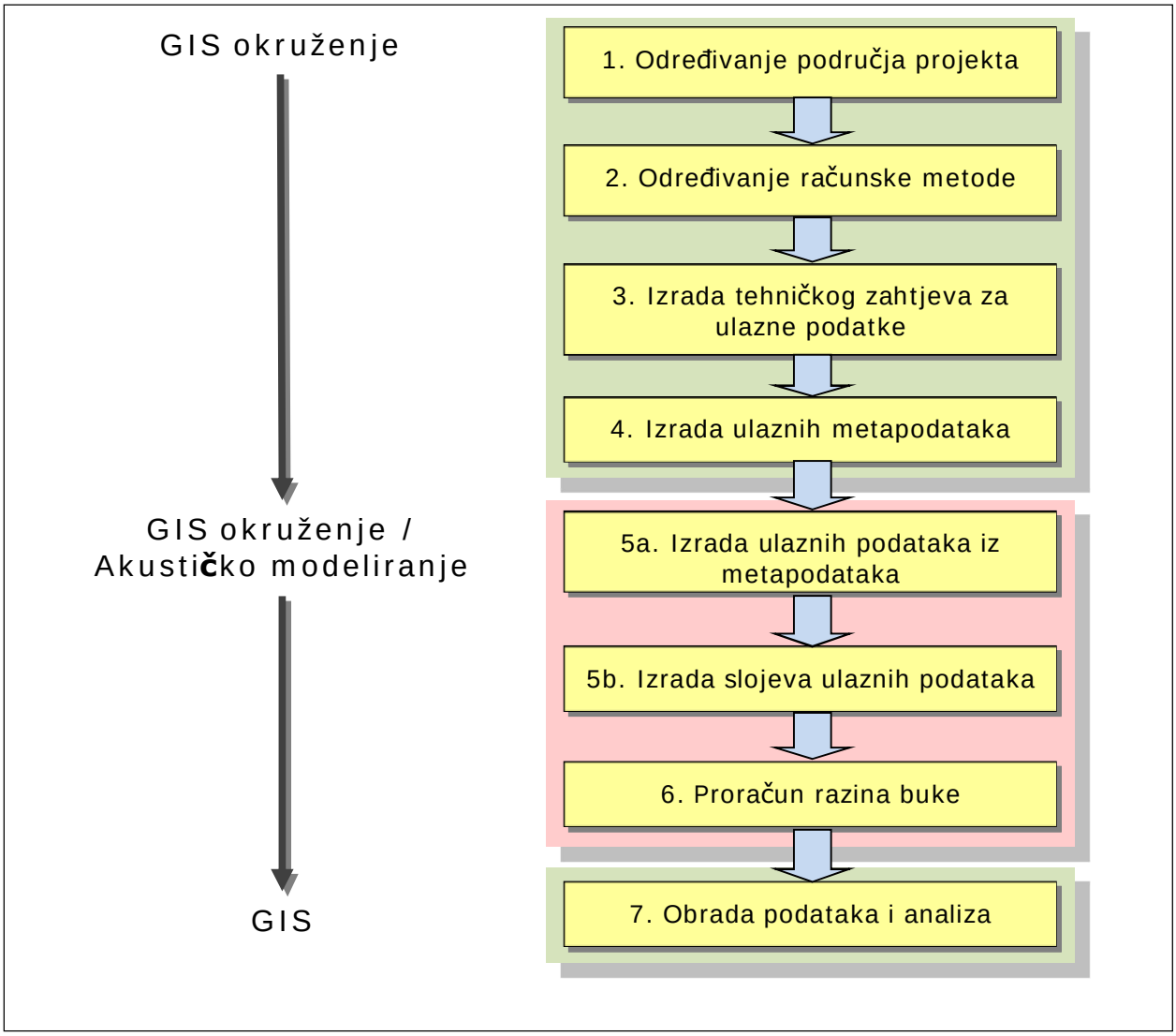
Sukladno navedenim odredbama, u ovom projektu izrade strateške karte buke grad Osijeka, obrađena je kalendarska godina 2016.g.

[1] http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_06_75_1811.html
[2] http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016_07_60_1516.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.

5. POSTUPAK IZRADE STRATEŠKE KARTE BUKE

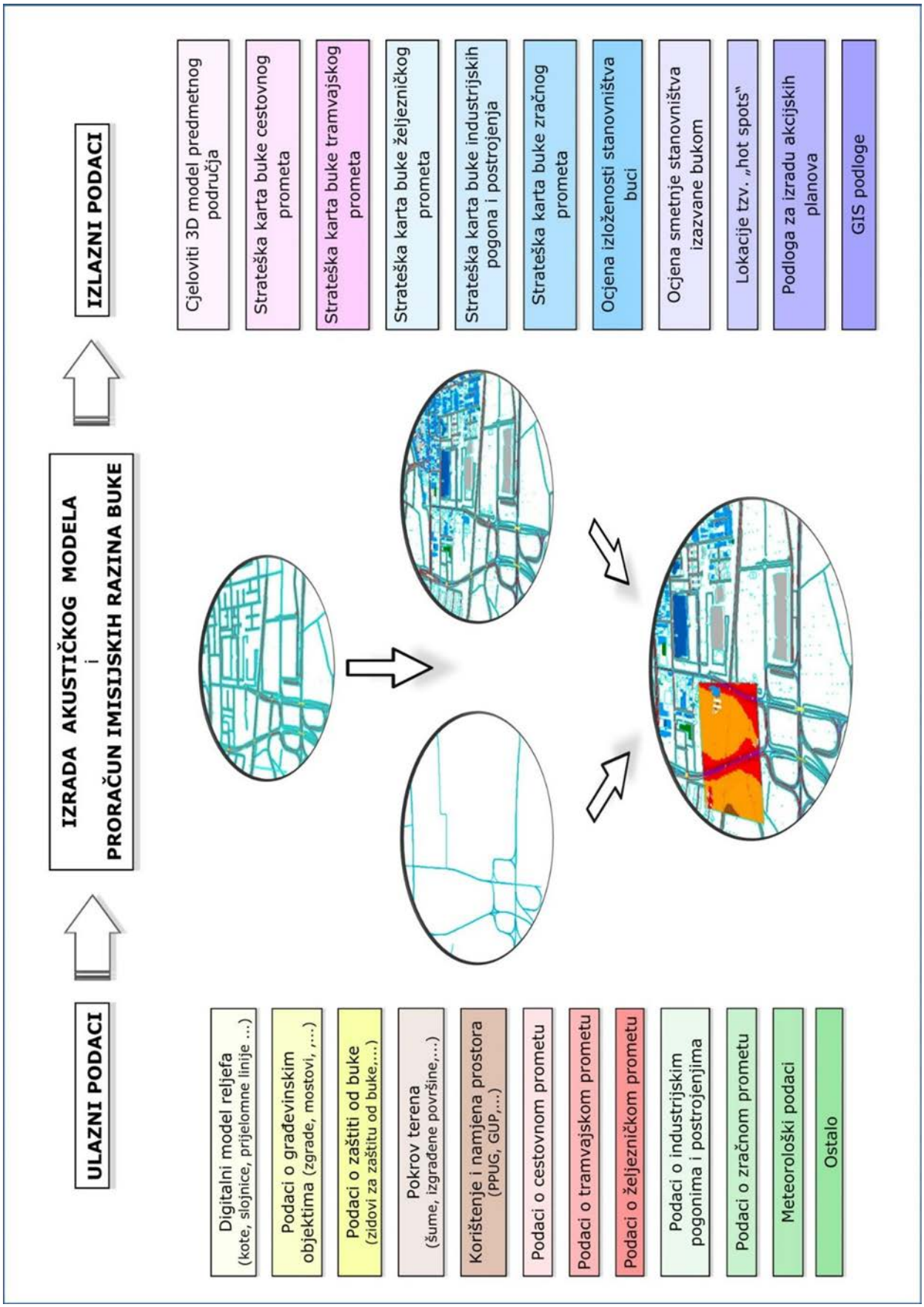
Strateška karta buke izrađuje se pomoću računalnih metoda proračuna emisije i propagacije zvuka/buke emitiranih od poznatih izvora buke u geografskom prostoru poznatih karakteristika. Primijenjeni postupak provedbe projekta (Slika 1) te izračuna i procjene utjecaja buke glavnih izvora identičan je za sve glavne izvore.



Slika 1. Pregled postupka izrade strateške karte buke

Po provedenom prikupljanju podataka i primjeni najbolje stručne prakse u slučaju nedostatnih podataka, svi podatci unijeti su u akustički model te se provodi proračun (Slika 2).

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 2. Prikaz procesa izrade strateške karte buke glavnih izvora

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.

5.1. Korištene računalne metode proračuna i ocjene buke

Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (NN 75/09; NN 60/16) definira obavezne računalne metode proračuna i ocjene buke okoliša koje je potrebno koristiti kod izrade strateških karata buke.

Normirana računalna metoda korištena za izradu strateške karte buke cestovnog prometa 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"

Normirana računalna metoda korištena za izradu strateške karte buke željezničkog i tramvajskog prometa je:

- „Reken- en meetvoorschriften railverkeerslawaai '96" objavljena od strane Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Directoraat-Generaal Milieubeheer

Normirana računalna metoda korištena za izradu strateške karte buke industrijskih pogona i postrojenja je:

- „ISO 9613-2: "Akustika – Gušenje zvuka pri širenju na otvorenom, 2. dio: Opća metoda proračuna"

Sve prije navedene norme bilo je potrebno koristiti uvažavajući prilagodbe navedene u Preporuci Europske komisije za adaptaciju računalnih metoda za izradu karata buke iz 2003/613/EC [3].

[3] 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 podatcima 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.

6. OPIS PODRUČJA IZRADE STRATEŠKE KARTE BUKE

Obuhvat proračuna karte buke (područje izrade strateške karte buke) obuhvaća administrativno područje grada Osijeka uz prošireno područje izrade akustičkog modela. Područje izrade akcijskog plana obuhvaća cjelokupno područje grada Osijeka približne površine ≈ 174,73 km^2, s ukupnim opsegom ≈ 91,2 km. Područje izrade akustičkih modela se razlikuje od obuhvata proračuna karte buke jer postoje izvori buke smješteni van područja izrade karte buke, ali koji imaju utjecaj na razine buke unutar područja izrade karte buke (npr. dionice državne ceste ili željezničke pruge koje se nalaze „izvan" obuhvata proračuna karte buke ali utječu na razine buke unutar proračuna karte buke). Iz navedenog razloga, tijekom izrade akustičkog modela uključena su i tzv. „buffer" područja u širini 2000 m od administrativne granice grada Osijeka. Obuhvat proračuna karte buke i izrade akustičkog modela prikazuje Slika 3.



Slika 3. Obuhvat proračuna karte buke i izrade akustičkog modela

Prema dostupnim podatcima, na promatranom području razrade karte buke živi 110493 stanovnika[4] (opis u poglavlju 8).

[4] Izvor podatka: Podatci MUP-a o broju osoba koje su na dan 31.12.2016.g. imale prijavljeno prebivalište na području grada Osijeka (Dopis 2018-04-17).

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. PREGLED KORIŠTENIH ULAZNIH PODATAKA

Za izradu strateške karte buke koristili su se svi raspoloživi izvori podataka s garantiranom vjerodostojnošću. Ulazni podatci za provedbu projekta podijeljeni su u tri bitne grupe:

Grupa 1 Podatci o predmetnom području izrade projekta,

Grupa 2 Podatci o izvorima buke,

Grupa 3 Podatci o namjeni područja i naseljenosti predmetnog područja.

Pregled korištenih podataka prikazuje Tablica 1.

Tablica 1. Pregled korištenih podataka za izradu projekta

Opis potrebnih ulaznih podataka		Korišteni ulazni podatci
Grupa 1	Podatci o topografiji terena	– Digitalni model reljefa 1:5.000, rasterski podatci u HTRS96, administrativno područje grada Osijeka (datoteka DMR_rn_.dwg od 2018-10-03) – Digitalni model reljefa, „buffer" područje u širini 2000 m od administrativne granice grada Osijeka, Državna geodetska uprava (datoteka DMR_rn_.dwg od 2018-10-03)
	Vrsta pokrova terena Položaj, visina i značajke građevinskih objekata i ostalih prepreka širenju zvuka Vrsta građevina Pokrov terena	– Hrvatska osnovna karta, Državna geodetska uprava – Baza podataka Corine Land Cover, Agencija za zaštitu okoliša – Digitalni model reljefa 1:5.000, rasterski podatci u HTRS96, administrativno područje grada Osijeka (datoteka DMR_rn_.dwg od 2018-10-03) – Digitalni model reljefa, „buffer" područje u širini 2000 m od administrativne granice grada Osijeka, Državna geodetska uprava (datoteka DMR_rn_.dwg od 2018-10-03) – Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, Version 2, 13th January 2006, Bruxelles, EC WG-AEN
Grupa 2	Podatci o cestovnom prometu Vrsta podloge	– Podatci o prometnim opterećenjima za sve dionice državnih cesta u nadležnosti Hrvatskih cesta d.o.o. koje se nalaze na području izrade akustičkog modela – Podatci o mjerenju razina buke i brojanju cestovnog prometa, DARH 2 d.o.o. (ispitni izvještaj oznake 2018-AI-011 od 2018-08-15) – Digitalni katastarski plan grada Osijeka – Digitalni model reljefa 1:5.000, rasterski podatci u HTRS96, administrativno područje grada Osijeka (datoteka DMR_rn_.dwg od 2018-10-03) – Podatci o prometnim opterećenjima grada Osijeka korišteni za 2.krug izvještavanja

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.

Opis potrebnih ulaznih podataka		Korišteni ulazni podatci
	Podatci o željezničkom prometu Klasifikacija željezničkih pruga Vrsta podloge	– Podatci o prometnim opterećenjima dostavljeni elektroničkom poštom 2018-04-13; HŽ Infrastruktura d.o.o., Sektor za promet, Broj i znak 983/18 – Podatci o maksimalnim brzinama kretanja na dionicama pruge, duljinama pojedinih dionica pruge i konstrukciji pruge na području grada Osijeka, dostavljeni elektroničkom poštom 2018-04-13; HŽ Infrastruktura d.o.o., Sektor za promet, Broj i znak 983/18 – Podatci o mjerenju razina buke željezničkog prometa DARH 2 d.o.o. (ispitni izvještaj oznake 2018-AI-011 od 2018-08-15)
	Podatci o industrijskim pogonima i postrojenjima	– Podatci od upravitelja izvora buke – Rezultati mjerenja razina buke i proračuna zvučne snage izrađivača projekta – Javno dostupni podatci nadležnog Ministarstva [5] o izdanim okolišnim dozvolama
	Podatci o tramvajskom prometu Klasifikacija tramvajskih pruga Vrsta podloge	– Podatci o maksimalnim brzinama kretanja na dionicama pruge, duljinama pojedinih dionica pruge i konstrukciji pruge na području grada Osijeka, dostavljeni elektroničkom poštom 2018-04-18; GPP d.o.o. (datoteka OSIJEK--osi kolosijeka-HDKS.dwg) – Tramvajski vozni rad dostavljen elektroničkom poštom 2018-05-30; GPP d.o.o. – Podatci o mjerenju razina buke tramvajskog prometa DARH 2 d.o.o. (ispitni izvještaj oznake 2018-AI-012 od 2018-08-15)
Grupa 3	Podatci o namjeni površina i broju stanovnika	– Podatci MUP-a o broju osoba koje su na dan 31.12.2016.g. imale prijavljeno prebivalište na području grada Osijeka (Dopis 2018-04-17) – Georeferencirani podatci popisa stanovništva, kućanstava i stambenih jedinica iz 2011. prema gradskim četvrtima, mjesnim odborima i popisnim krugovima

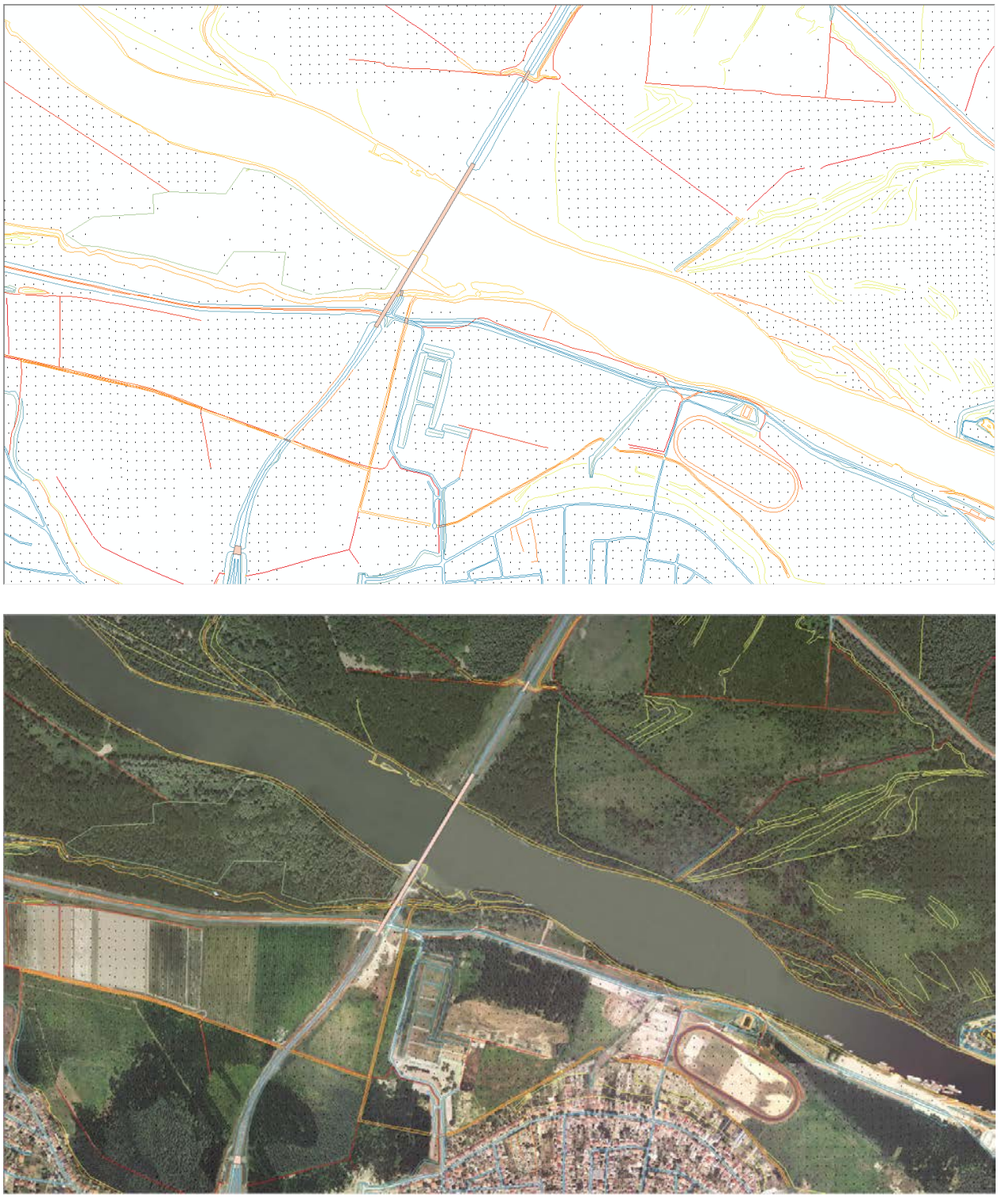
[5] https://www.mzoip.hr/hr/okolis/okolisna-dozvola.html

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.

7.1. Geografski podatci

7.1.1. Digitalni model terena

Za izradu 3D modela terena korišten je izvorni digitalni model reljefa, uključujući kote, nasipe, usjeke i sl. prijelomnice. Stručna praksa je pokazala da ovako modelirani teren predstavlja vrlo točan model stvarnog stanja. Primjer korištenih podataka prikazuje Slika 4.



Slika 4. Elementi terena, rubovi nasipa i usjeka na području izrade projekta

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.

7.1.2. Podatci o tlocrtima i visinama građevinskih objekata

Prostorni položaj raznih objekata na području grada Osijeka preuzet je iz Hrvatske osnovne karte, digitalnog katastarskog digitalnog plana grada Osijeka, podataka Državne geodetske uprave (podatci grafičkog dijela registra prostornih jedinica – podataka o kućnim brojevima na području grada Osijeka) kao i prethodnih podataka koje je posjedovao grad Osijek. Za potrebe izrade „Stručne podloga za određivanje dopuštenih razina buke prilikom održavanja javnih skupova, razonode, zabavnih i drugih aktivnosti na području grada Osijeka", grad Osijek je posjedovao 3D model objekata na području Grada u okolini 5 zona odvijanja javnih priredbi, te su navedene visine korištene i u ovom projektu. Za ostale objekte korištena je predefiniran visina objekta sukladno odredbama GPG [6].

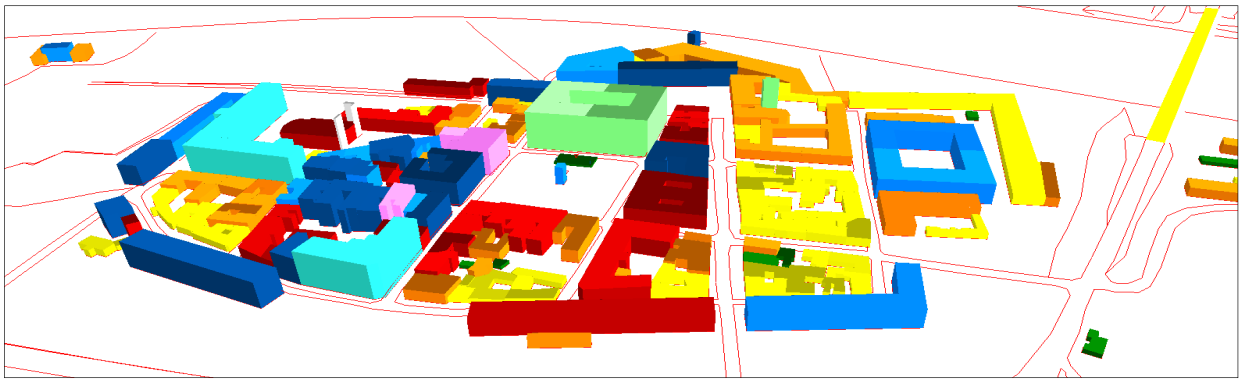


Slika 5. Prikaz područja grada Osijeka s ucrtanim objektima

[6] Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, Version 2, 13th January 2006, Bruxelles, EC WG-AEN

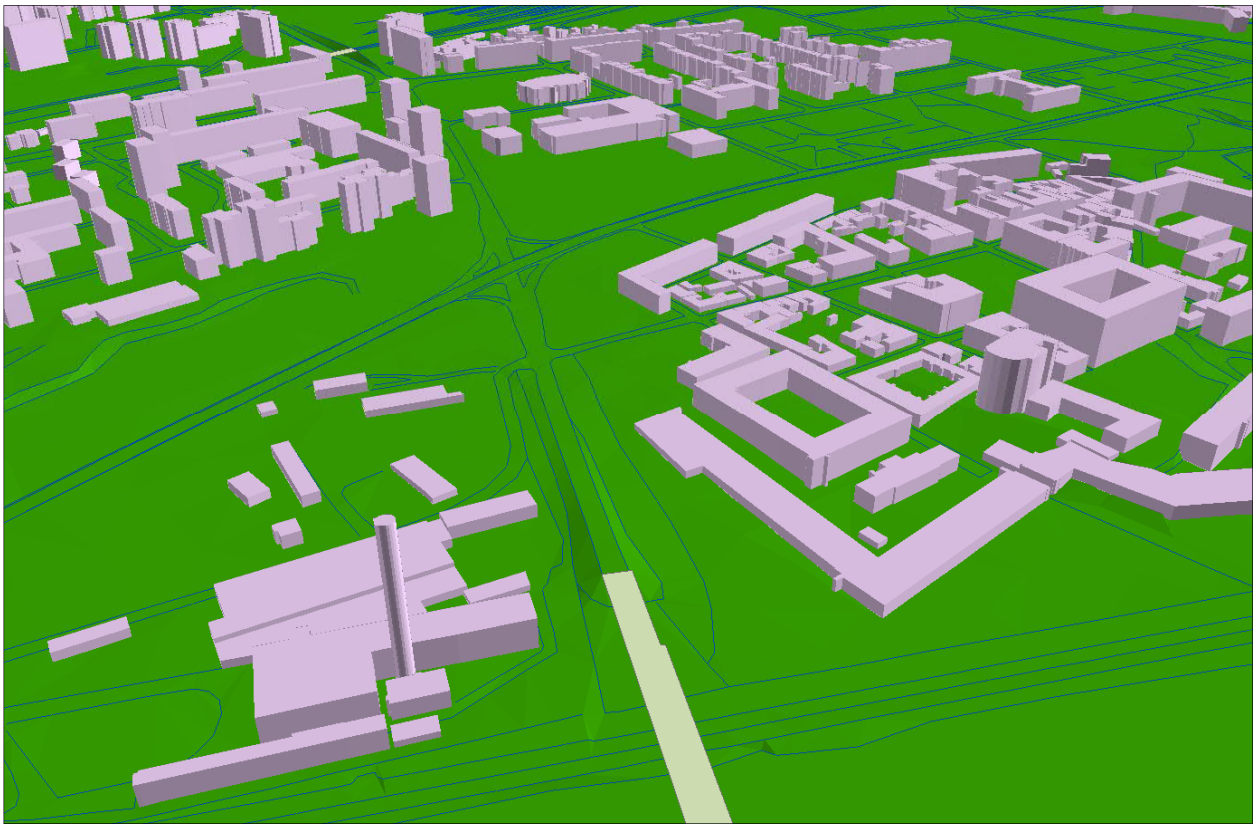
Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.

Trodimenzionalni prikaz užeg područja grada Osijeka prikazuje Slika 6.



Slika 6. Prikaz modeliranih objekata na području izrade studije

Konačni prikaz trodimenzionalnog modela terena s građevinski objektima prikazuje Slika 7.



Slika 7. Primjer konačnog prikaza 3D modela terena s mostovima i zgradama unutar programskog paketa Predictor - LimA

7.1.3. Podatci o mostovima

Podatci o mostovima preuzeti su iz digitalnog modela reljefa kao i iz podataka dostavljenih od grada Osijeka. Usporedno s digitalnim modelom reljefa, korištena je i ortofotogrametrijska snimka kako bi se identificirali mostovi kojih nema u izvornim podatcima ili su neispravno kategorizirani najčešće kao rubovi ceste. Zbog navedenog razloga provedene su pripadajuće procedure osiguranja kvalitete (QA procedure). U okviru ovih postupaka provedena je provjera slijedećih mogućih pogrešaka:

– provjera cjelovitosti površine poligona,

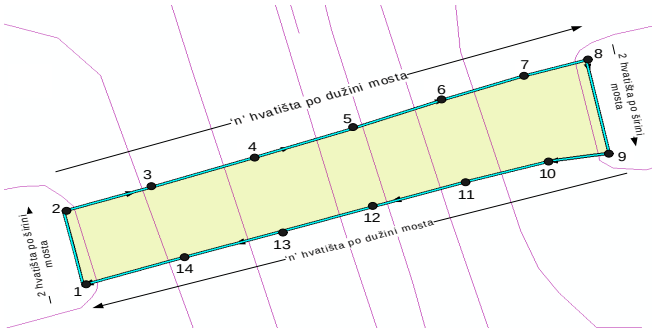
Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.

- 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.

Smjer digitalizacije poligona mosta

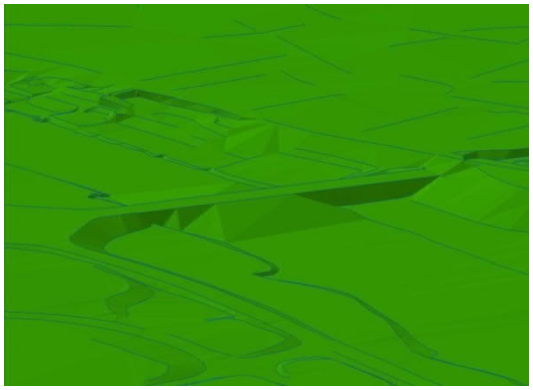
Poligoni koji se žele koristiti kao mostovi u programskom paketu za izradu strateških karata buke, koji se koristio u ovom projektu (Predictor-LimA) moraju biti digitalizirani u smjeru suprotnom od smjera kazaljke na satu, s time da jednaki broj hvatišta mora biti na svakoj stranici poligona.



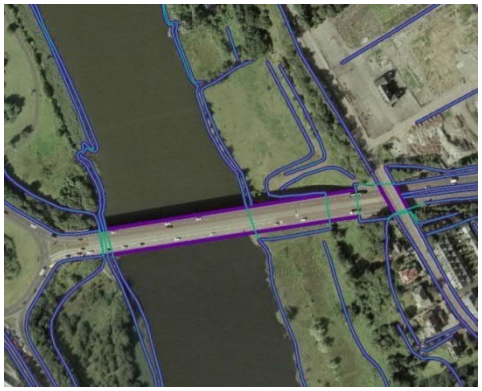
Slika 8. Primjer digitalizacije poligona mosta

Provjera ispravnog smještaja poligona mosta

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 rijeke s odgovarajućim prijelomnicama. 3D model koji predstavlja računalnu interpretaciju izvornih podataka (Slika 10) prikazuje Slika 9, 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 interpretaciju izvornih podataka koja je izuzetno bitna za ocjenu buke okoliša (Slika 11).

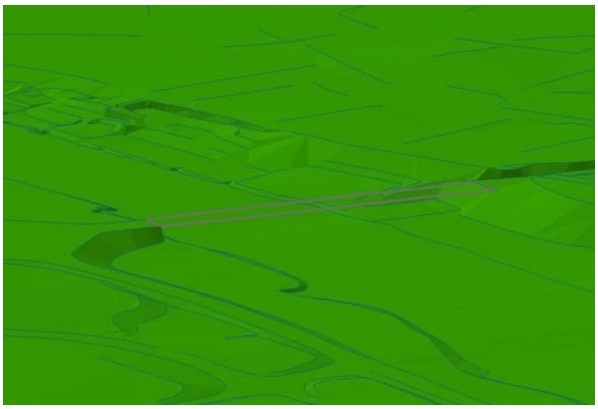


Slika 9. Računalna interpretacija izvornih podataka



Slika 10. Prikaz izvornih podataka

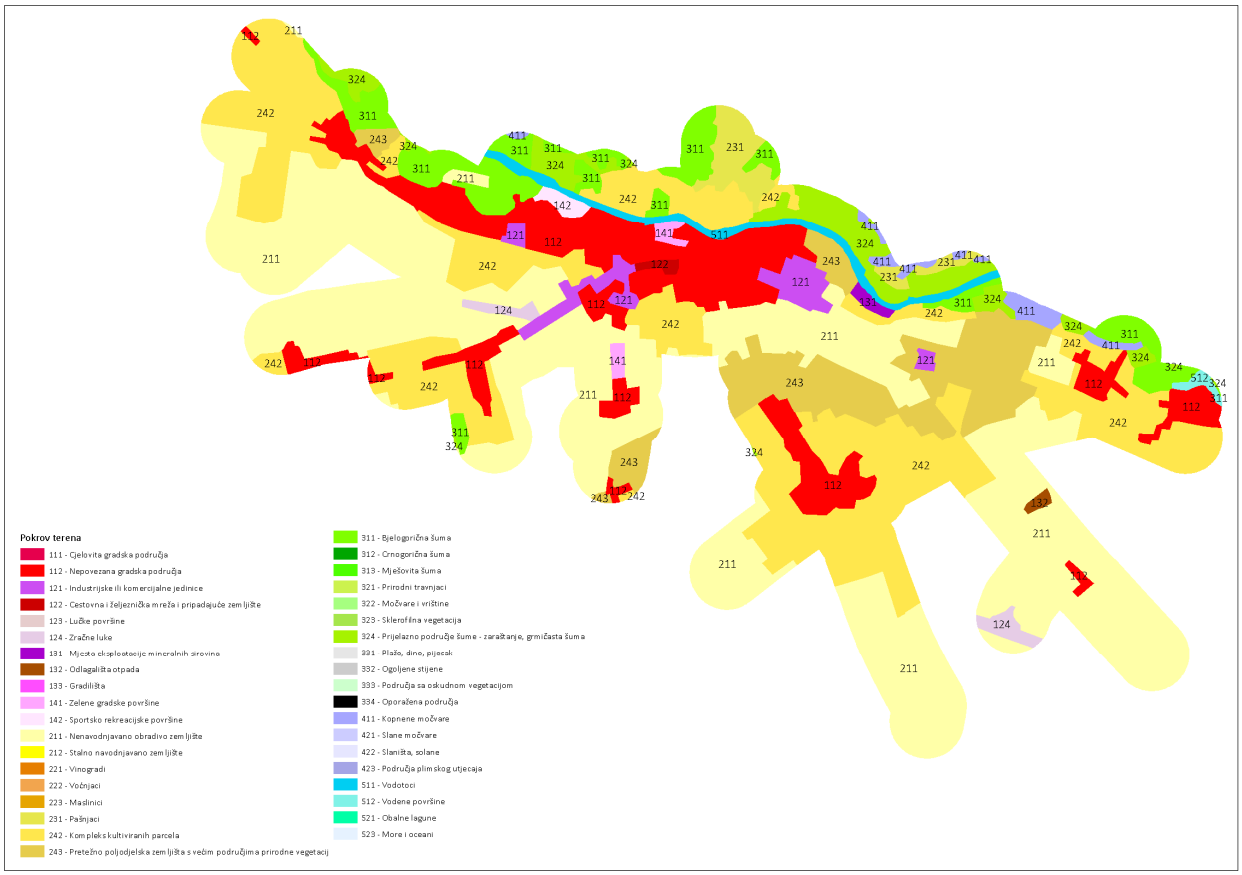
Umnožavanje dozvoljeno samo u cijelosti i s odobrenjem DARH 2 d.o.o. / Copying allowed only in whole and with permission of DARH 2 Llc.



Slika 11. Ispravna interpretacija poligona mosta

7.1.4. Podatci o pokrovu terena

Podatci o pokrovu terena preuzeti su iz posljednje službene verzije publikacije „Corine Land Cover", prilikom čega je svakoj vrsti pokrova terena pridodijeljen određeni koeficijent apsorpcije zvučnog vala (Slika 12).



Slika 12. Akustičke karakteristike pokrova terena na području grada Osijeka

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.

7.1.5. Meteorološki podatci

Za potrebe izrade strateške karte buke, uvjeti uporabe dugoročne korekcije proračunatih razina buke zbog meteoroloških uvjeta širenja i apsorpcije zvuka opisani su u Aneksu I [7] , i Točci 2.1.3 [8] . Navedeni dokumenti zahtijevaju da se tijekom izrade strateških karata buke koriste meteorološki podatci 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 ovog projekta, korišteni su podatci u razdoblju 2005-2015.g. Izvorni podatci koji su korišteni tijekom izrade ove studije dobiveni su od Državnog hidrometeorološkog zavoda, Službe za meteorološka istraživanja i razvoj, Odsjeka za primijenjenu klimatologiju i agrometeorologiju.

Za potrebe izrade ovog projekta, korišteni su slijedeći podatci:

– Srednja mjesečna i godišnja temperatura zraka.
– Srednja mjesečna i godišnja relativna vlažnost zraka.
– Vjerojatnost istodobne pojave smjera i jačine vjetra.

TEMPERATURA (°C)											
	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	SRED
OSIJEK	10,4	11,5	12,4	12,5	12,3	11,3	11,7	12,3	12,1	12,8	11,9

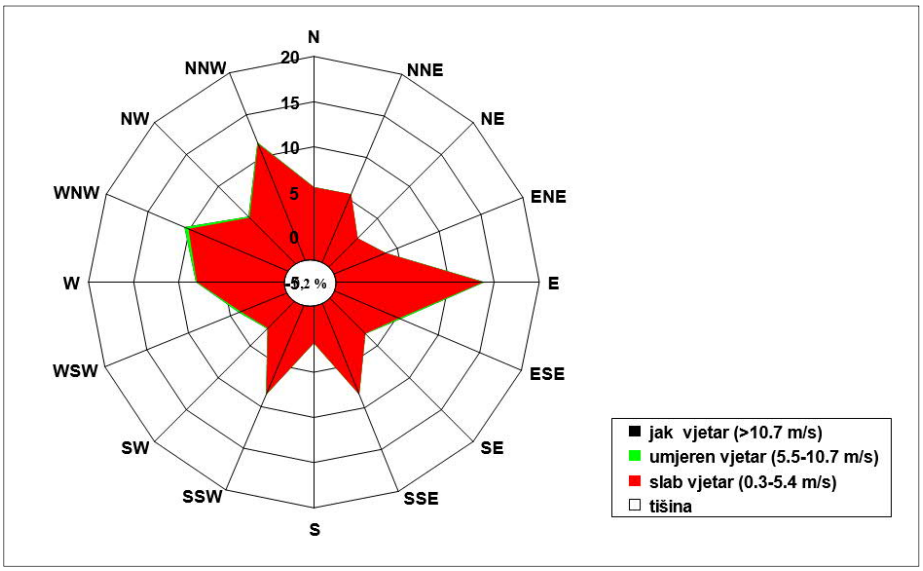
RELATIVNA VLAGA ZRAKA (%)											
	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	SRED
OSIJEK	81	80	79	78	76	80	76	73	78	79	78

Slika 13. Srednja mjesečna i godišnja temperatura zraka na području grada Osijeka (Osijek Čepin)

jač. (Bf)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	zbroj
brz. (m/s)	0.0 - 0.2	0.3 - 1.5	1.6 - 3.3	3.4 - 5.4	5.5 - 7.9	8.0 - 10.7	10.8-13.8	13.9-17.1	17.2-20.7	20.8-24.4	24.5-28.4	28.5-32.6	32.7-36.9	
N		32,9	18,5	3,6	0,4	0,0								55,5
NNE		31,1	23,8	1,0										55,9
NE		9,5	8,3	1,0	0,0									18,8
ENE		13,4	19,9	2,8	0,1									36,2
E		59,2	68,9	9,8	1,4	0,1								139,4
ESE		14,0	29,7	8,6	2,2	0,1								54,5
SE		8,1	18,7	3,8	0,4									30,9
SSE		35,1	44,4	4,5	0,2									84,3
S		8,7	7,5	1,3	0,1									17,7
SSW		35,6	40,4	8,8	1,0	0,0								85,8
SW		8,4	9,9	3,8	1,0	0,1								23,3
WSW		13,4	18,0	6,2	2,0	0,1								39,6
W		43,9	30,1	5,8	0,9	0,1								80,8
WNW		29,4	48,2	23,4	4,3	0,6	0,0							105,9
NW		9,8	29,2	12,0	1,6	0,1								52,7
NNW		65,0	41,1	9,6	1,3	0,0								117,1
C	1,6													1,6
zbroj	1,6	417,4	456,6	106,1	17,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1000

[7] Smjernica 2002/49 Europskog parlamenta i Vijeća u svezi ocjenjivanja i upravljanja bukom
[8] 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 podatcima 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.



Slika 14. Vjerojatnost istodobne pojave smjera i jačine vjetra na području grada Osijeka

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. PODATCI O STANOVNIŠTVU I STAMBENIM JEDINICAMA ZA STALNO STANOVANJE

Izvori podataka o stanovništvu i kućanstvima preuzeti su iz slijedećih izvora:

- Državna geodetska uprava, Područni ured za katastar Osijek, Popis popisnih krugova
- Državna geodetska uprava, Područni ured za katastar Osijek, Popis jedinica mjesne samouprave
- Središnji registar prostornih jedinica
- Državni zavod za statistiku podatci o naseljenosti popisnih krugova (datoteka grad Osijek_ MjesSam, SK i PK_ Popis 2011. korekcije naziva MS.xls)

Navedeni podatci sadrže popise stanovništva, kućanstava i stambenih jedinica iz 2011. prema gradskim četvrtima, mjesnim odborima i popisnim krugovima prilikom čega su korišteni službeni rezultati popisa stanovništva. Rezultate statističke analize prikazuje Tablica 2.

Tablica 2. Rezultati statističke analize popisa stanovništva za 2011.g.

Naziv naselja	Broj stanovnika	Broj stambenih jedinica za stalno stanovanje	Prosječan broj stanovnika po stambenoj jedinici za stalno stanovanje
Brijest	1195	385	3,1
Briješće	1370	482	2,8
Josipovac	4362	1439	3
Klisa	361	138	2,6
Nemetin	135	71	1,9
Osijek	90081	41955	2,1
Podravlje	365	150	2,4
Sarvaš	1933	725	2,7
Tenja	7752	2577	3
Tvrđavica	589	275	2,1
Višnjevac	6966	2470	2,8
Ukupno	115109	50667	

S obzirom da se radi o podatcima koji potječu iz 2011. od Ministarstva unutarnjih poslova zatraženo je službenim putem stanje podataka o prebivalištu i boravištu na dan 31.12.2016. koji sadrže podatke o broju osoba koje su imale prijavljeno prebivalište na pojedinoj adresi unutar područja grada Osijeka. Tijekom travnja 2018.g., dostavljeni su statistički podatci o prebivalištu za područje grada Osijeka u dva dijela:

- dio podataka koji je uparen sa registrom prostornih jedinica unutar kojeg je obuhvaćeno 109501 stanovnika,
- odnosno podatci koji nisu upareni sa brojem registra prostornih jedinica unutar kojih je bilo obuhvaćeno 992 stanovnika.

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.

Prema dostavljenim podatcima na području grada Osijeka na dan 31.12.2016. bilo je prijavljeno 110493 stanovnika.

Po provedenom prostornom spajanju dostavljenih poligona građevinskih objekta sa podatcima broja stanovnika dovršen je prostorni sloj građevinskih objekta sa ukupnim brojem stanovnika unutar određenog tlocrta objekta te brojem stambenih jedinica za stalno stanovanje (Slika 15).



Slika 15. Prikaz tlocrta objekata sa ukupnim brojem stanovnika unutar poligona

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. KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA

S ciljem proračuna analize izloženosti stanovništva kao i izrade konfliktne karte buke korištene su najviše dopuštene razine iz Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u prostorima u kojima ljudi rade i borave (NN 145/04) uvažavajući namjenu površina iz prostorno planske dokumentacije grada Osijeka:

- Generalni urbanistički plan grada Osijeka (Službeni glasnik grada Osijeka br. 6A od 12. travnja 2018; pročišćeni tekst)[9],
- Prostorni plan uređenja grada Osijeka (Službeni glasnik grada Osijeka 8/05., 5/09., 17A/09.-ispr., 12/10. i 12/12; pročišćeni tekst) [10].

Primijenjene dopuštene razine buke iz važećih zakonskih odredbi na dokumente prostornog uređenja prikazuje Tablica 3.

Tablica 3. Dopuštene razine buke u odnosu na korištenje i namjenu prostora

RB	Šifra namjene prostora	Opis namjene	Zona buke	L_{Rday} / dB(A) $L_{Revening}$/ dB(A)	L_{Rnight} / dB(A)
1	D	Javna i društvena namjena	2	55	40
2	D/D1	Javna i društvena namjena/Javna društvena namjena - upravna	2	55	40
3	D/D5/D6	Javna i društvena namjena - školska/visoko učilište	2	55	40
4	D1	Javna i društvena namjena - upravna	2	55	40
5	D1/D5/D6	Javna i društvena namjena - upravna/školska/visoko učilište	2	55	40
6	D2	Javna i društvena namjena - socijalna	2	55	40
7	D2/D3	Javna i društvena namjena - socijalna/Javna društvena namjena - zdravstvena	2	55	40
8	D3	Javna društvena namjena - zdravstvena	2	55	40
9	D3/D4/D5	Javna i društvena namjena - zdravstvena/predškolska/školska	2	55	40
10	D3/D6	Javna i društvena namjena - zdravstvena/Javna društvena namjena - visoko učilište	2	55	40
11	D4/D5	Javna i društvena namjena - predškolska/Javna društvena namjena - školska	2	55	40
12	D5	Javna i društvena namjena - školska	2	55	40
13	D5/D6	Javna i društvena namjena - školska/Javna društvena namjena - visoko učilište	2	55	40
14	D5/D8	Javna i društvena namjena - školska/Javna i društvena namjena - vjerska	2	55	40
15	D6	Javna društvena namjena - visoko učilište	2	55	40

[9] https://www.osijek.hr/urbanisticki-planovi/generalni-urbanisticki-plan-grada-osijeka/gup-go-iid-2017/
[10] https://www.osijek.hr/urbanisticki-planovi/prostorni-plan-uredenja-grada-osijeka/ppugo-iid-2012/

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	Šifra namjene prostora	Opis namjene	Zona buke	L_{Rday} / dB(A) $L_{Revening}$/ dB(A)	L_{Rnight} / dB(A)
16	D6	Javna i društvena namjena - visoko učilište	2	55	40
17	D7	Javna i društvena namjena - kulturna	2	55	40
18	D8	Javna i društvena namjena - vjerska	2	55	40
19	G	Gospodarska namjena	4	65	50
20	GPI	Izgrađeni dio građevinskog područja naselja	4	65	50
21	GPN	Neizgrađeni dio građevinskog područja naselja	4	65	50
22	GR	Groblje	1	50	40
23	IS	Površine infrastrukturnih sustava	4	65	50
24	K	Gospodarska namjena-poslovna	4	65	50
25	L2	Turistička luka	4	65	50
26	L2/L3	Turistička luka/marina	4	65	50
27	L3	Marina	4	65	50
28	M	Mješovita namjena	4	65	50
29	N	Posebna namjena	4	65	50
30	OO	Odlagalište otpada	4	65	50
31	P	Ostalo poljoprivredno tlo	4	65	50
32	P1	Osobito vrijedno obradivo tlo	4	65	50
33	P2	Vrijedno obradivo tlo	4	65	50
34	P3	Ostala obradiva tla	4	65	50
35	PN	Posebna namjena	4	65	50
36	PP	Park prirode -Kopački rit	1	50	40
37	R	Rezervat	1	50	40
38	R	Športsko rekreacijska namjena	4	65	50
39	S	Stambena namjena - stambena	2	55	40
40	S1	Stambena namjena - posebna stambena	2	55	40
41	Š1	Šuma gospodarske namjene	1	50	40
42	T	Gospodarska namjena - ugostiteljsko-turistička	4	65	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.

RB	Šifra namjene prostora	Opis namjene	Zona buke	L_{Rday} / dB(A) $L_{Revening}$/ dB(A)	L_{Rnight} / dB(A)
43	T3	Ugostiteljsko turistička namjena, kamp	4	65	50
44	V1	Vodene površine - vodotok	4	65	50
45	V1/L3	Vodene površine - vodotok/marina	4	65	50
46	V2	Vodene površine - stajaća voda	4	65	50
47	VP	Vodno područje izgrađeno	4	65	50
48	Z	Zaštitne zelene površine	1	50	40
49	Z1	Javne zelene površine - javni park	1	50	40
50	Z3	Javne zelene površine - tematski park (ZOO)	1	50	40
51	M1	Mješovita namjena - pretežno stambena	3	55	45
52	M2	Mješovita namjena - pretežno poslovna	4	65	50

Po svojoj definicija konfliktna karta buke je razlikovna karta buke između karte buke i zona (područja) koje određuju dopuštene razine buke na određenom prostoru. Zavisno od metodologije, dopuštene razine mogu biti određene na prostornoj razini (na razini zone), ili točkasto na razini svakog pojedinačnog receptora (prijemnika) buke u području interesa. U ovom projektu korištena je metodologija proračuna konfliktnih razina buke gdje je od proračunatih razina indikatora buke L_{day}, $L_{evening}$ odnosno L_{night} oduzeta vrijednost dopuštenih razina buke za zone prostora gdje se nalazi određena točka proračuna. Navedeni postupak proveden je za sve promatrane izvore buke, (cestovni promet, željeznički promet, industrijski pogoni i postrojenja odnosno tramvajski promet). Karakterističan prikaz proračuna konfliktne razine prikazuje Slika 16.

Opis postupka

Na slici je uvećano prikazan dio područja grada Osijeka (ortofotogrametrijska snimka), gdje je zelenom točkom prikazano geometrijsko središte tlocrta objekta (zgrade boravišne namjene). Tijekom razrade karte buke R3, svakom objektu nezavisno od namjene objekta pridružen je odgovarajući identifikacijski broj unutar geoprostorne baze podataka. Navedeni podatak na slici prikazuje oznaka ID_OBJEKTA (u ovom slučaju ID_OBJEKTA=40337).

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 16. Karakterističan prikaz rezultata konfliktnih razina buke

Tijekom izrade karte buke R3 (u ovom opisu koristi se podatak iz karte buke cestovnog prometa) na ovom objektu proračunate su maksimalne vrijednosti indikatora razina buke L_{day}= 70,5 dB(A), $L_{evening}$= 66,4 dB(A) odnosno L_{night}= 62,6 dB(A).

S ciljem određivanje dopuštenih razina buke, potrebno je bilo za svaki objekt odrediti način korištenja i namjene prostora iz prostorno planske dokumentacije. Prikazani objekt nalazi se u zoni mješovite namjene („M“) te su shodno odredbama Čl. 7, Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) određene i dopuštene razine buke na vanjskom prostoru oko ovog objekta. Sukladno opisu zona buke iz prostorno planske dokumentacije, za ovaj objekt dopuštene razine buke za razdoblje dana odnosno večeri iznose 65 dB(A), dok dopuštena razina buke za razdoblje noći iznosi 50 dB(A). Korištenjem GIS prostornog spajanja, za svaki objekt na području grada Osijeka, proračunato je prekoračenje dopuštenih razina buke, te su u ovom primjeru za ovaj objekt u geoprostornu bazu unesena tri podatka o prekoračenju dopuštenih razina buke za razdoblje dana (+ 5,5 dB), večeri (+ 1,4 dB) odnosno noći (+ 12,6 dB). U slučaju da su rezultati proračuna konfliktnih razina ukazali na činjenicu da ne postoji prekoračenje dopuštenih razina buke, tada je radi daljnje računalne obrade uneseno prekoračenje jednako 0 dB.

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. OPIS AKUSTIČKOG MODELA

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".

U skladu s ciljevima projekta, za izradu karte buke korišten je programski paket buke Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S Predictor-LimA Software Suite Type 7810, v12.00, listopad 2017.g koji potpuno zadovoljava zahtjeve za izradu strateških karata buke (kratki opis predočen u poglavlju 15.3). 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 u skladu s određenim računalnim metodama navedenim u poglavlju 5.1. 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 (zvučna snaga po jedinici duljine ili zvučna snaga po jedinici površine), proračunata je ukupna zvučna snaga izvora buke, te se tako modelirani izvor buke tijekom proračuna segmentira u određeni broj manjih dijelova izvora buke, sukladno broju okolnih prepreka, postavkama proračuna u skladu s određenim računskim metodama (vidi poglavlje 5.1).

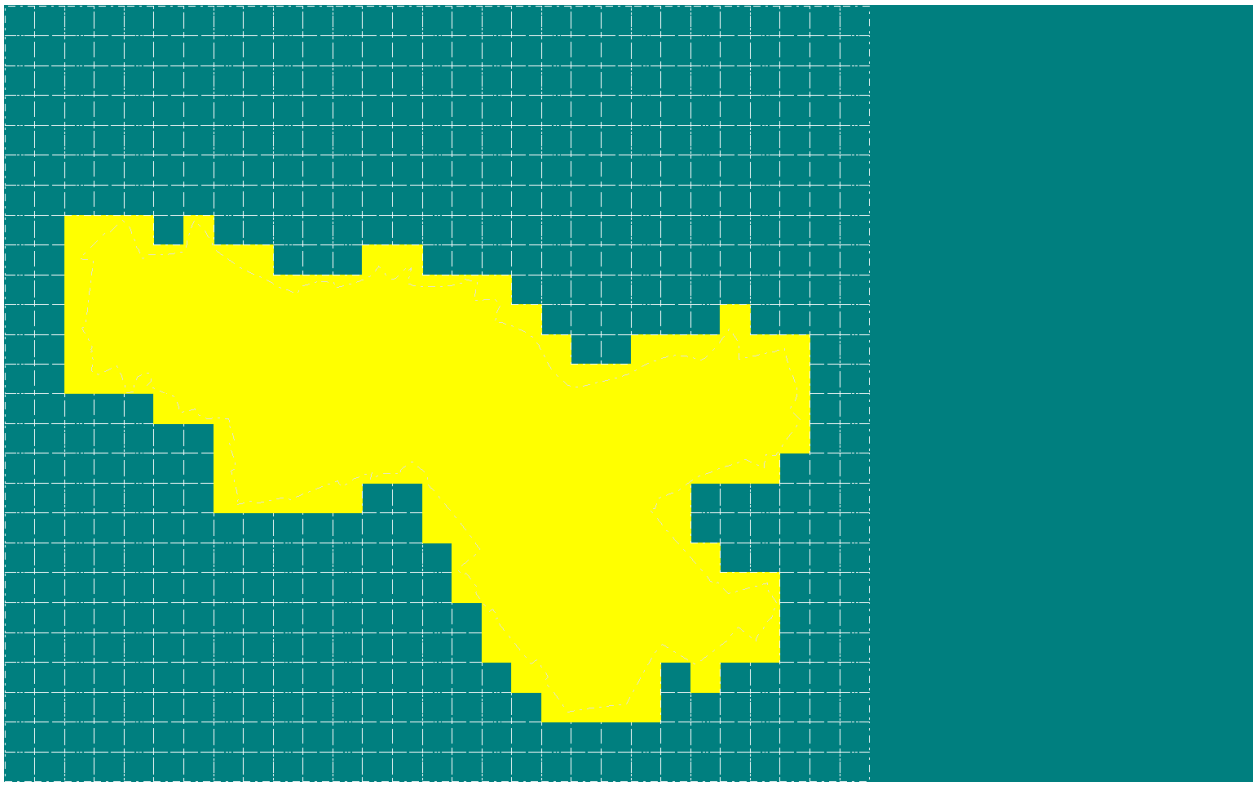
Postavke svih prije navedenih parametara određuju točnost proračuna razina buke. Za svaki promatrani izvor buke (cestovni promet, željeznički promet, industrijski pogoni i postrojenja odnosno tramvajski promet) na cijelom području grada Osijeka proveden je rasterski proračuni u mreži 10 m x 10 m, sa stalnom visinom proračuna od 4 m iznad površine tla. Rasterskim proračunom na svakih 10 m x 10 m površine grada Osijeka proračunavaju se istovremeno sva 4 bitna indikatora buke (L_{day}, $L_{evening}$, L_{night}, i L_{den}).

Osnovne korištene postavke proračuna za sve izvore bile su:

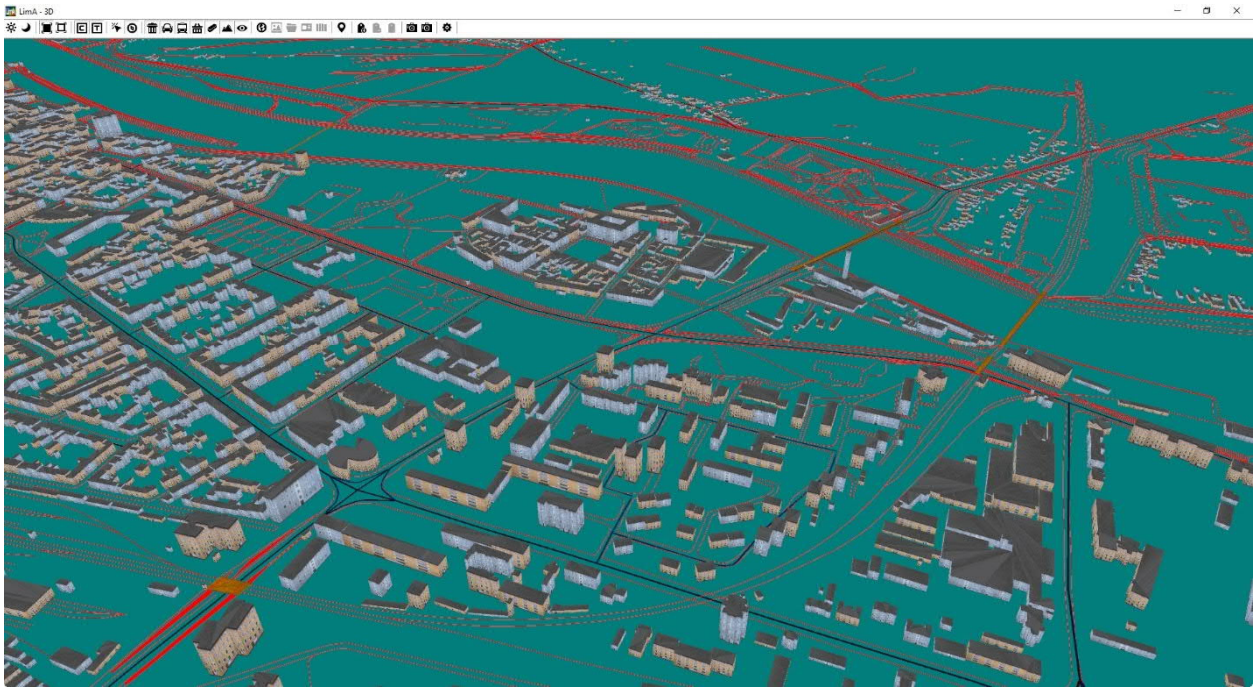
- Krivulje jednakih razina buke proračunate su na temelju ulaznih podataka i proračunate zvučne snage izvora buke.
- Krivulje razina buke proračunate su na rasteru od 10 m x 10 m, sa stalnom visinom proračuna od 4 m iznad zemlje.
- Maksimalno dopuštena dinamička pogreška proračuna je 1 dB.
- Sve krivulje 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.

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.

Prilikom svakog proračunskog postupka područje proračuna je podijeljeno u dijelove veličine 1 x 1 km^2, kako bi proračun bio moguć istovremeno na više računalnih jezgara (Slika 17).

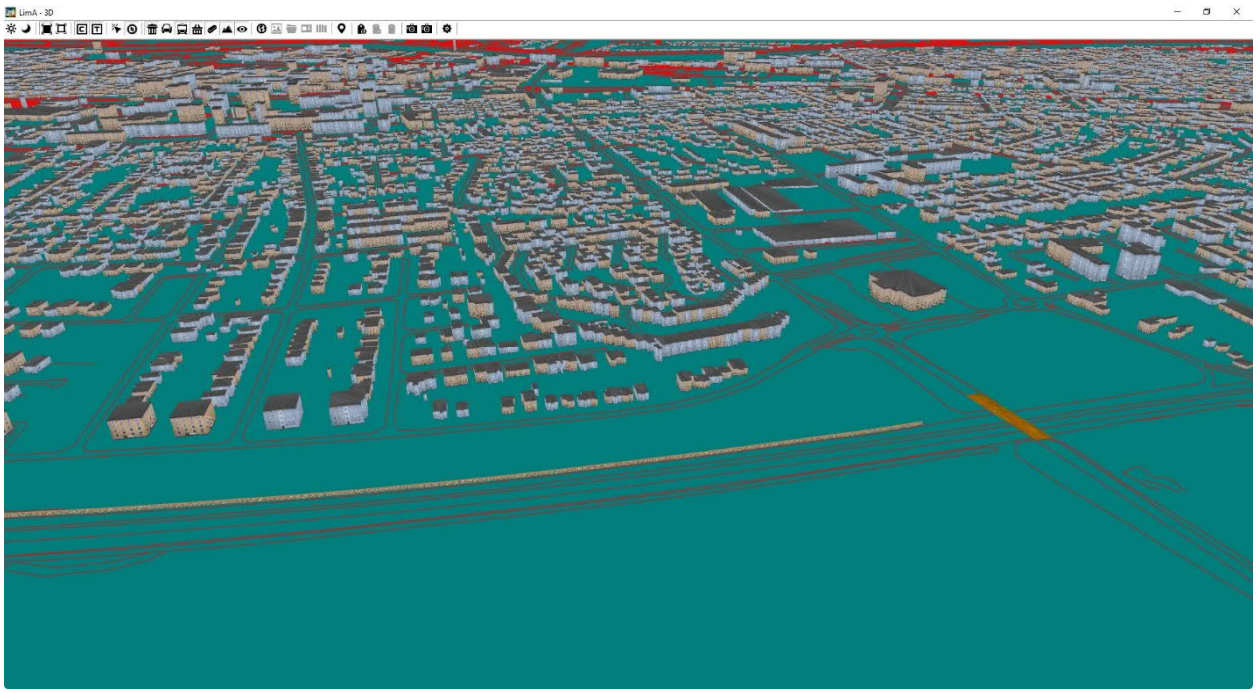


Slika 17. Podjela grada Osijeka tijekom provedbe proračuna buke cestovnog prometa

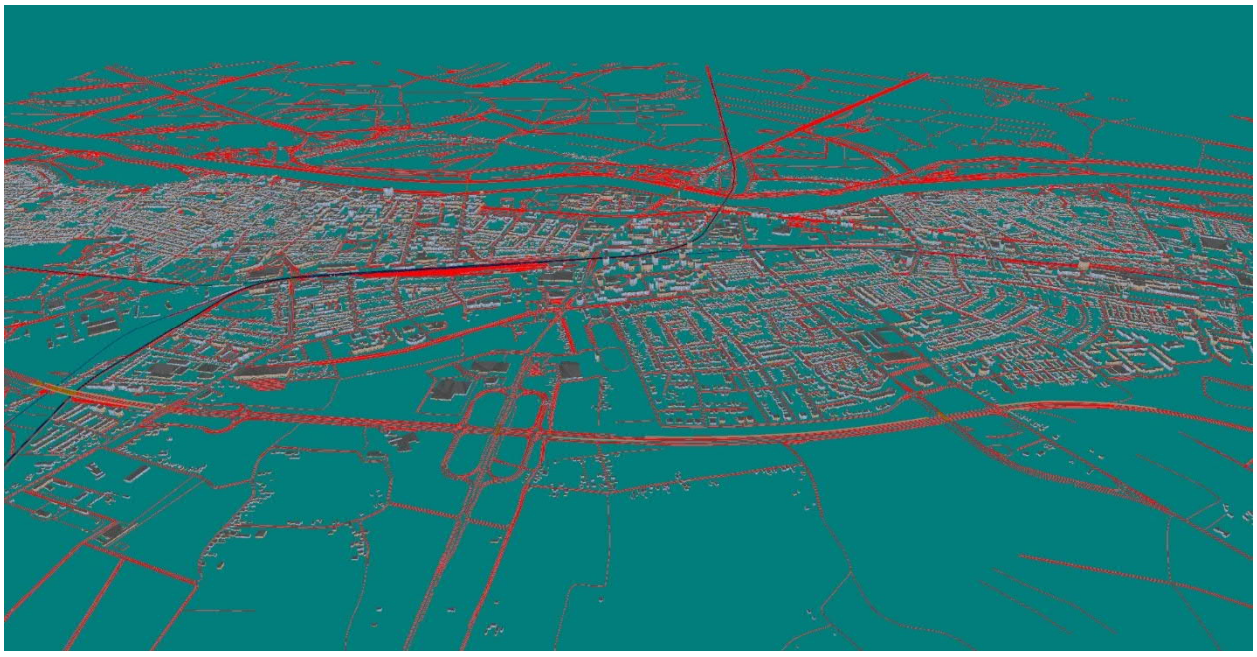


Slika 18. Prikaz dijela djela grada Osijeka tijekom proračuna buke cestovnog prometa

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.

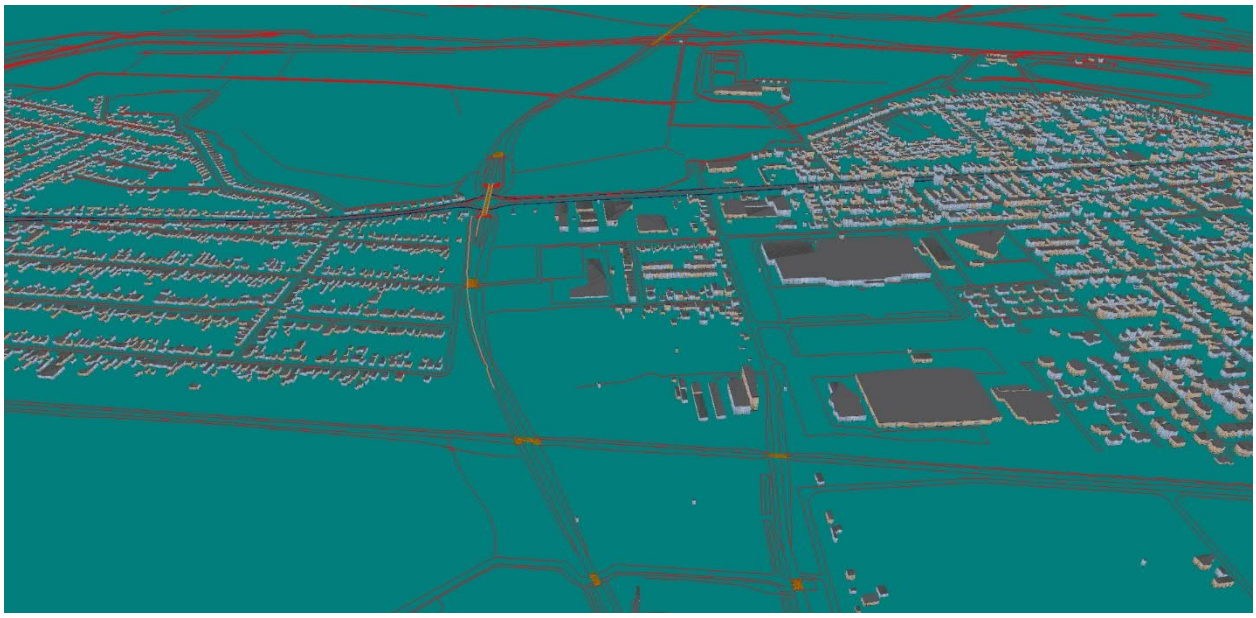


Slika 19. Prikaz dijela djela grada Osijeka tijekom proračuna buke cestovnog prometa (dio uz tzv. „južnu obilaznicu")



Slika 20. Prikaz dijela djela grada Osijeka tijekom proračuna buke željezničkog 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.

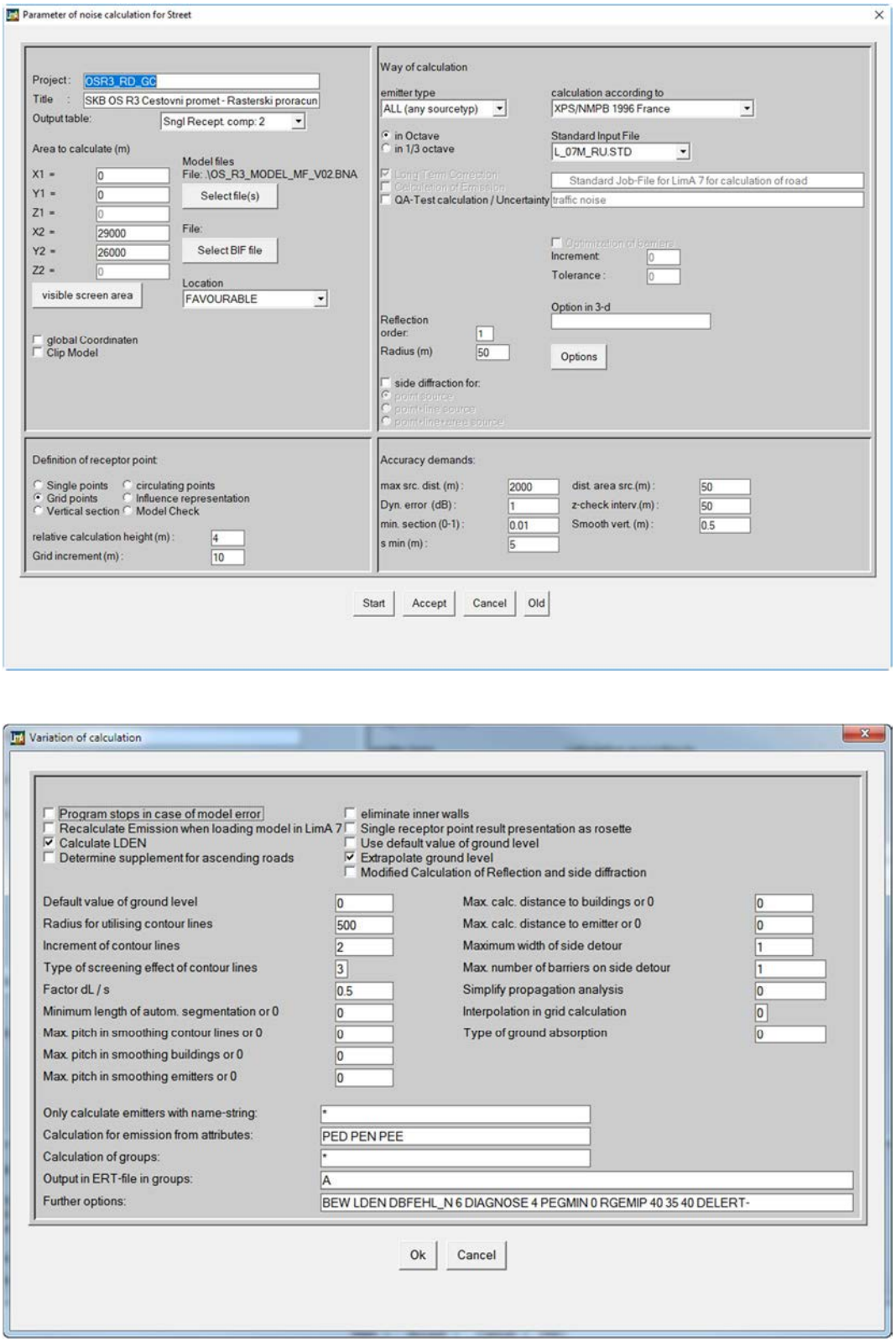


Slika 21. Prikaz dijela djela grada Osijeka tijekom proračuna buke tramvajskog prometa

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.

10.1. Postavke proračuna razina buke cestovnog prometa

Za određivanje krivulja i razreda jednakih razina buke proveden je rasterski proračun razina buke prema postavkama koje prikazuje Slika 22.

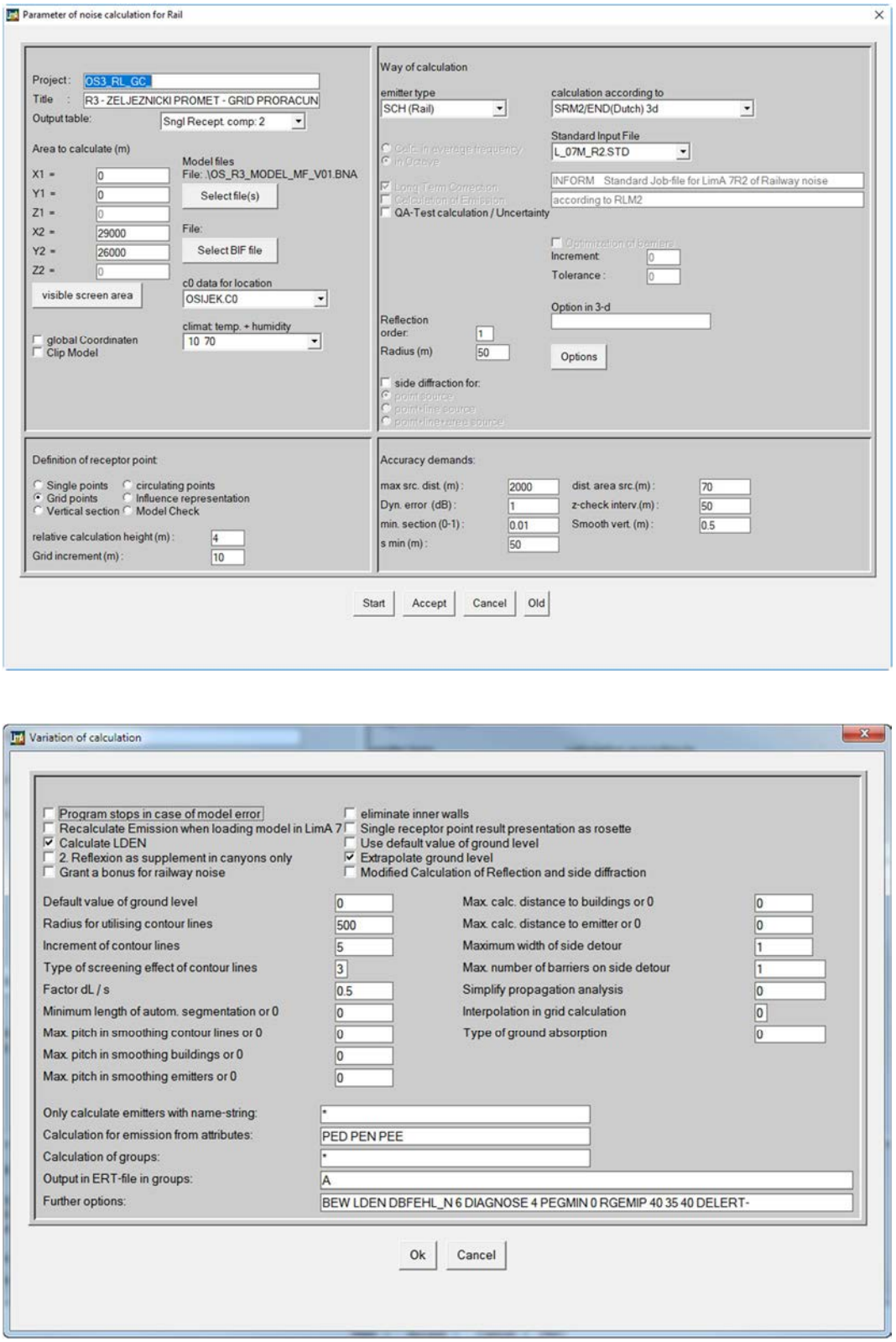


Slika 22. Postavke rasterskog proračuna razina buke cestovnog prometa

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.

10.2. Postavke proračuna razina buke željezničkog prometa

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

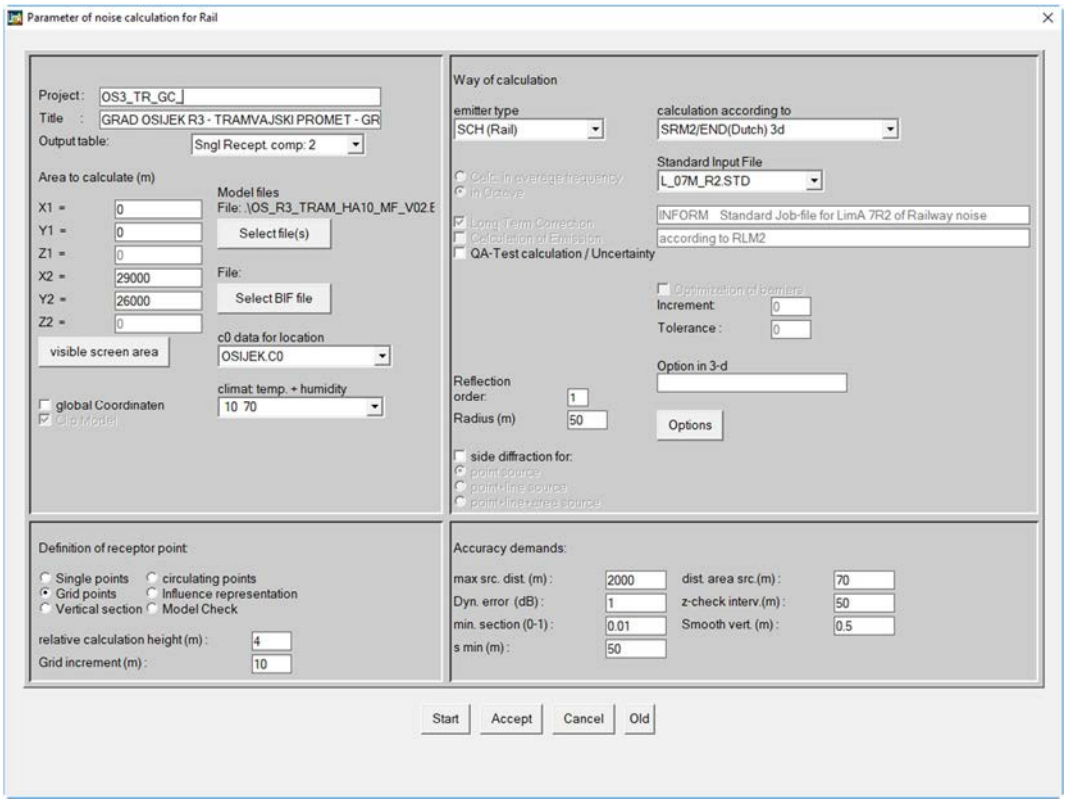


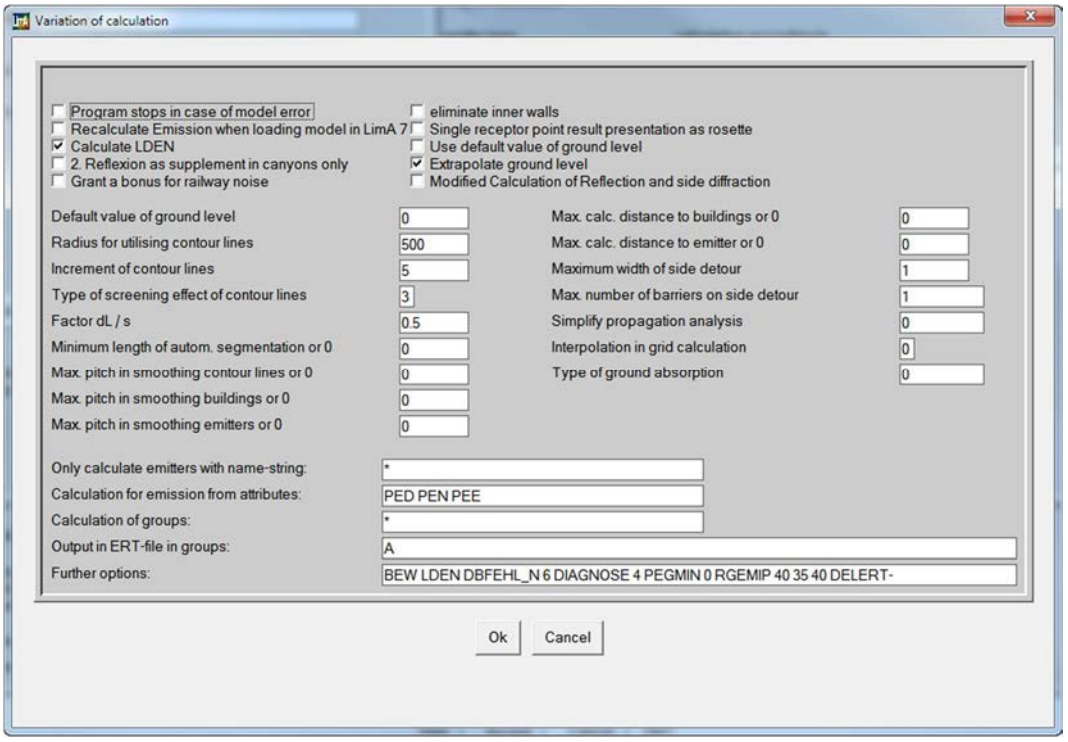
Slika 23. Postavke rasterskog proračuna razina buke željezničkog prometa

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.

10.3. Postavke proračuna razina buke tramvajskog prometa

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



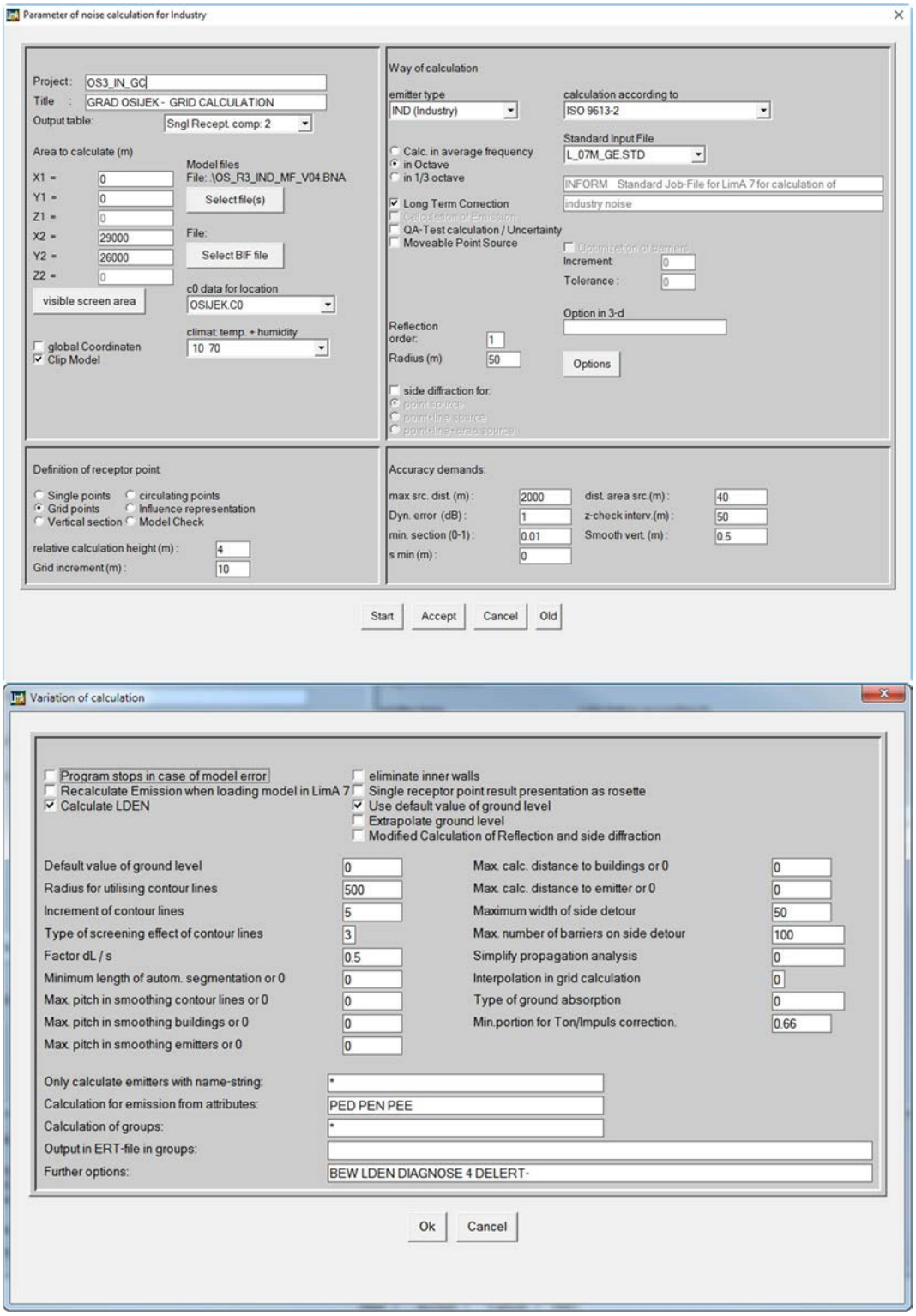


Slika 24. Postavke rasterskog proračuna razina buke tramvajskog prometa

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.

10.4. Postavke proračuna razina buke industrijskih pogona i postrojenja

Za određivanje krivulja i razreda jednakih razina buke proveden je rasterski proračun razina buke prema postavkama koje prikazuje Slika 25.



Slika 25. Postavke rasterskog proračuna razina 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. ANALIZA IZLOŽENOSTI STANOVNIŠTVA I STAMBENIH JEDINICA ZA STALNO STANOVANJE

Metodologija provedbe analize izloženosti stanovništva izrađene strateške karte buke izravno slijedi iz Direktive 2002/49, kao i preporuka najbolje stručne prakse koju je predložila WG AEN 2003.g. Polazeći od znanstveno dokazane činjenice da prekomjerne razine buke uzrokuju određene štetne učinke na zdravlje, u stručnoj praksi izrade karata buke koriste se slijedeći postupci:

- Postupak analize izloženosti stanovništva određenim razinama buke. U okviru ovog postupka predočava se razdioba izloženosti stanovništva prema razinama buke kojima su izloženi tijekom noći kao i tijekom neprekidnog trajanja od 24 sata.
- Postupak analize izloženosti stambenih jedinica za stalno stanovanje određenim razinama buke. U okviru ovog postupka predočava se razdioba izloženosti stambenih jedinica za stalno stanovanje za stalno stanovanje prema razinama buke kojima su izloženi tijekom noći kao i tijekom neprekidnog trajanja od 24 sata.

U skladu s ciljevima projekta, za provedbu analize izloženosti stanovništva korišten je programski paket Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S Predictor-LimA Software Suite Type 7810, v12.00, listopad 2017.g koji u potpunosti zadovoljava postavljene zahtjeve, te uključuje i algoritam za provedbu analizu izloženosti u skladu sa odredbama Direktive.

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.

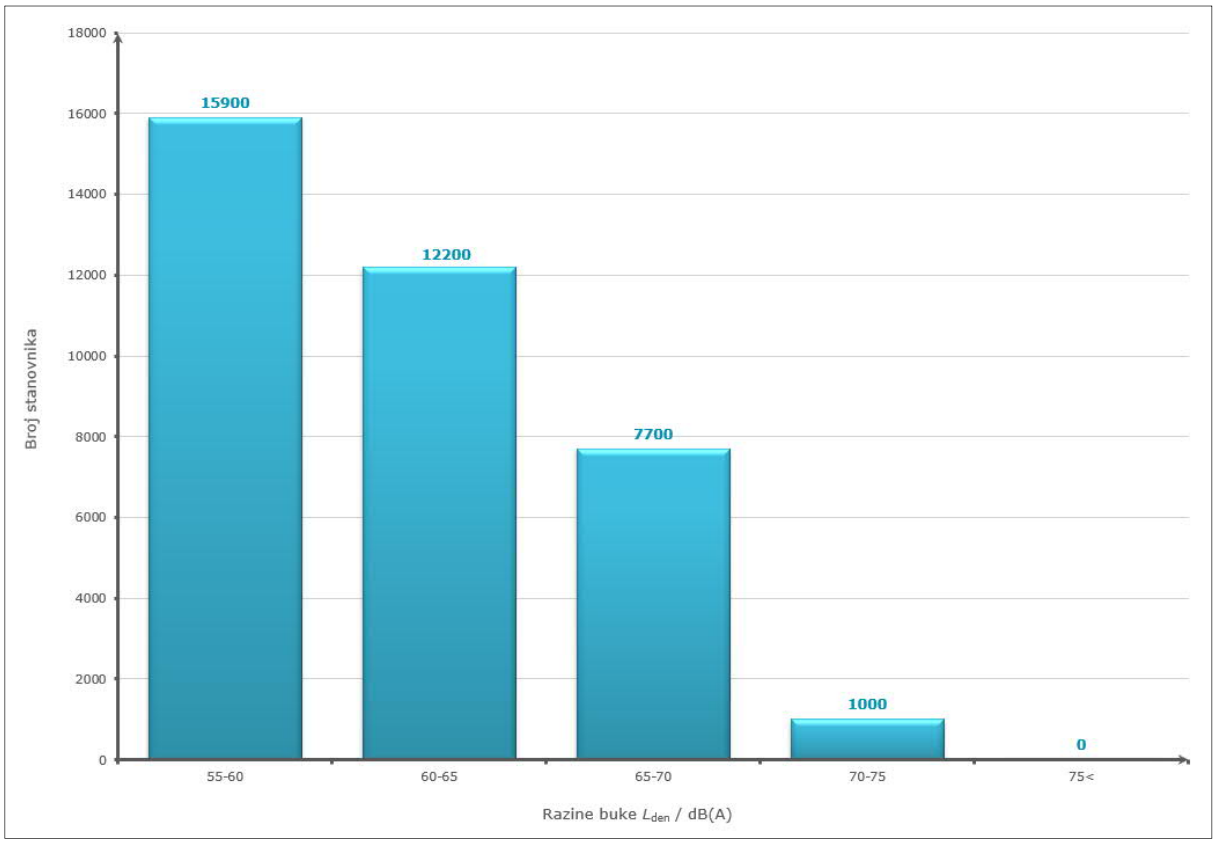
11.1. Rezultati analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica za stalno stanovanje razinama buke cestovnog prometa

Preglednu analizu izloženosti stanovništva razinama buke cestovnog prometa prema razredima razina indikatora L_{den} odnosno indikatora L_{night} tabelarno prikazuje Tablica 4 odnosno grafički (Slika 26 i Slika 27).

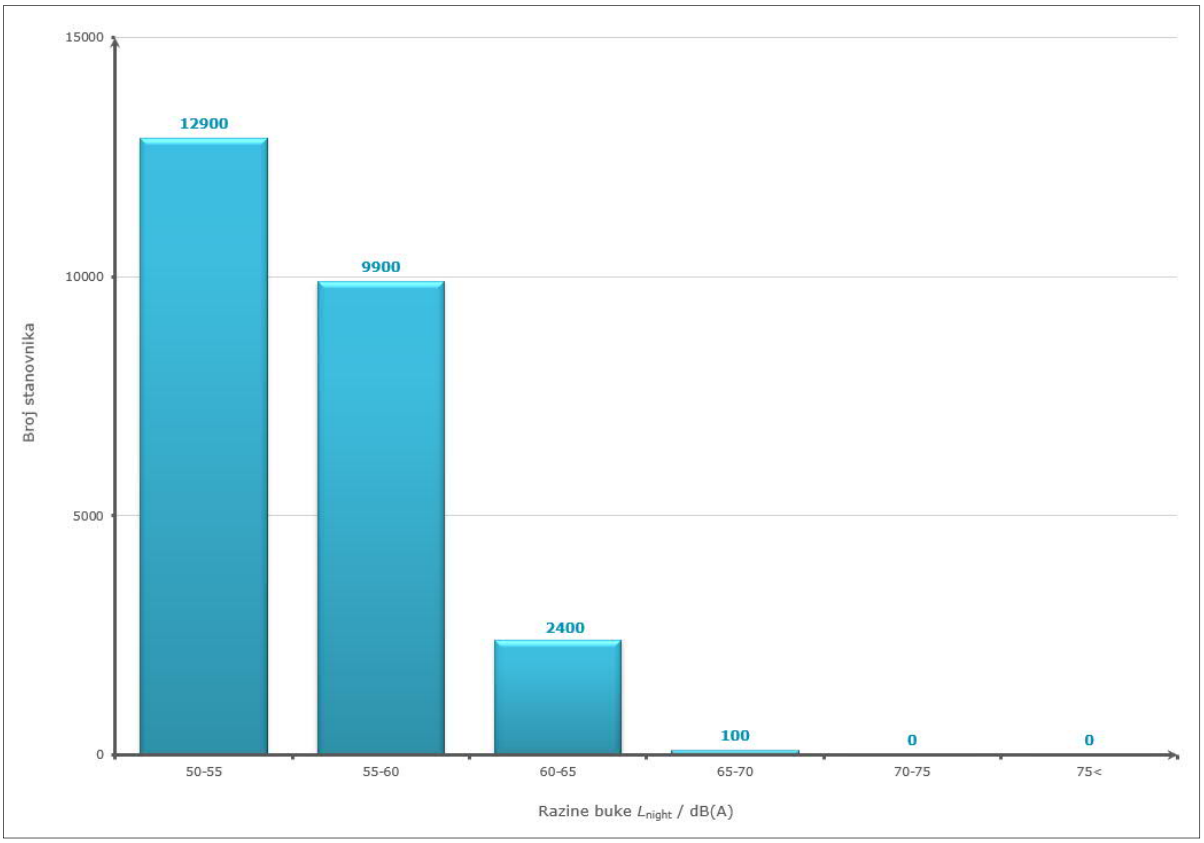
Tablica 4. Analiza izloženosti stanovništva grada Osijeka razinama buke cestovnog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}

Analiza izloženosti stanovništva i stambenih jedinica za stalno stanovanje - L_{den}		
Razred indikatora buke L_{den} / dB(A)	Broj stanovnika izloženih razredima buke indikatora L_{den}	Procijenjeni broj stambenih jedinica za stalno stanovanje
55-59	15900	7600
60-64	12200	5800
65-69	7700	3700
70-74	1000	500
> 75	0	0
Analiza izloženosti stanovništva i stambenih jedinica za stalno stanovanje - L_{night}		
Razred indikatora buke L_{night} / dB(A)	Broj stanovnika izloženih razredima buke indikatora L_{night}	Procijenjeni broj stambenih jedinica za stalno stanovanje
50-54	12900	6100
55-59	9900	4700
60-64	2400	1100
65-69	100	100
> 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 26. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama indikatora buke L_{den}



Slika 27. 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.

11.2. Rezultati analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica za stalno stanovanje razinama buke cestovnog prometa – glavna cesta

Sukladno odredbama Direktive 2002/49 i Preporuke Europske komisije 2003/613/EC u procesu izrade strateških karata buke uveden je pojam „glavne ceste". Navedeni pojam označava prometnicu/prometni koridor koja po intenzitetu prometa premašuje 3 miliona prolaza vozila godišnje. Navedeni podatak je bitan jer se u okviru izrade strateških karta buke cestovnog prometa gradova mora naznačiti utjecaj udio utjecaja „glavne ceste" na ukupne razine buke cestovnog prometa kao i sa njima povezani podatcima o izloženosti.

Preglednu analizu izloženosti stanovništva razinama buke cestovnog prometa „glavne ceste" prema razredima razina indikatora L_{den} odnosno indikatora L_{night} tabelarno prikazuje Tablica 5.

Tablica 5. Analiza izloženosti stanovništva grada Osijeka 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 za stalno stanovanje
55-59	9100	4300
60-64	6200	3000
65-69	5200	2500
70-74	800	400
> 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 za stalno stanovanje
50-54	6400	3100
55-59	6200	3000
60-64	1800	900
65-69	100	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.

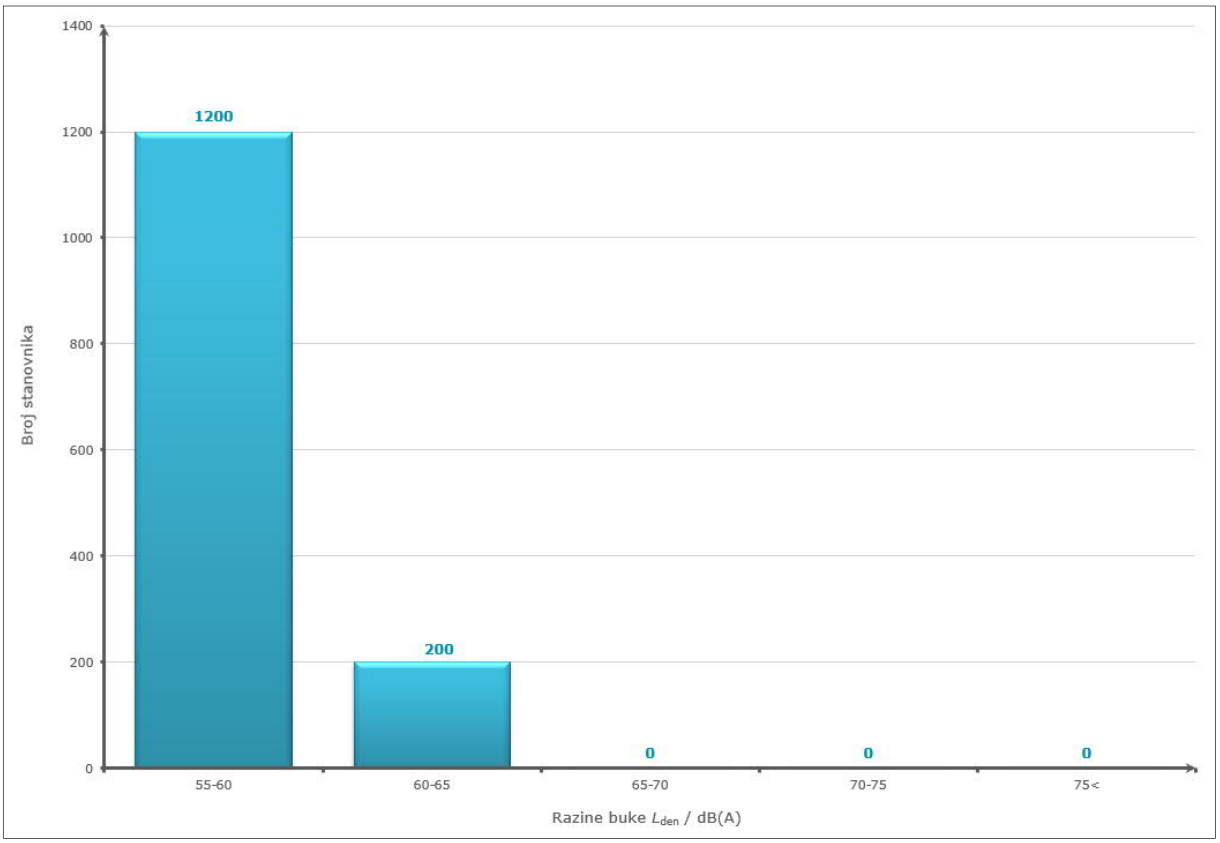
11.3. Rezultati analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica za stalno stanovanje razinama buke željezničkog prometa

Pregledna analiza izloženosti stanovništva razinama buke željezničkog prometa predočena je prema razredima razina indikatora L_{den} i L_{night} tabelarno u Tablica 4 odnosno grafički prema razredima razina indikatora L_{den} (Slika 28) i indikatora L_{night} (Slika 29).

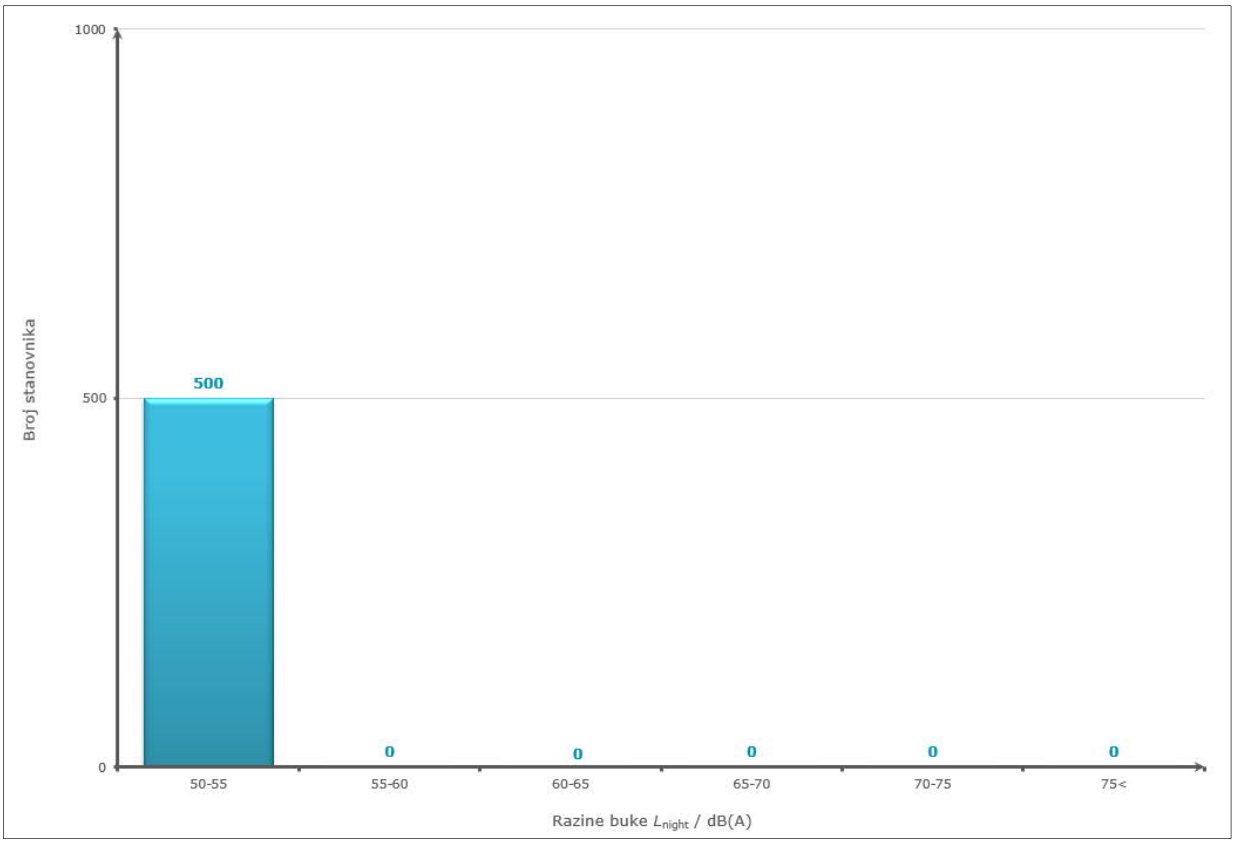
Tablica 6. Analiza izloženosti stanovništva grada Osijeka razinama buke željezničkog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}

Analiza izloženosti stanovništva i stambenih jedinica za stalno stanovanje - L_{den}		
Razred indikatora buke L_{den} / dB(A)	Broj stanovnika izloženih razredima buke indikatora L_{den}	Procijenjeni broj stambenih jedinica za stalno stanovanje
55-59	1200	600
60-64	200	100
65-69	0	0
70-74	0	0
> 75	0	0
Analiza izloženosti stanovništva i stambenih jedinica za stalno stanovanje - L_{night}		
Razred indikatora buke L_{night} / dB(A)	Broj stanovnika izloženih razredima buke indikatora L_{night}	Procijenjeni broj stambenih jedinica za stalno stanovanje
50-54	500	300
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 28. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama buke željezničkog prometa - indikator L_{den}



Slika 29. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama buke željezničkog prometa - indikator 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.

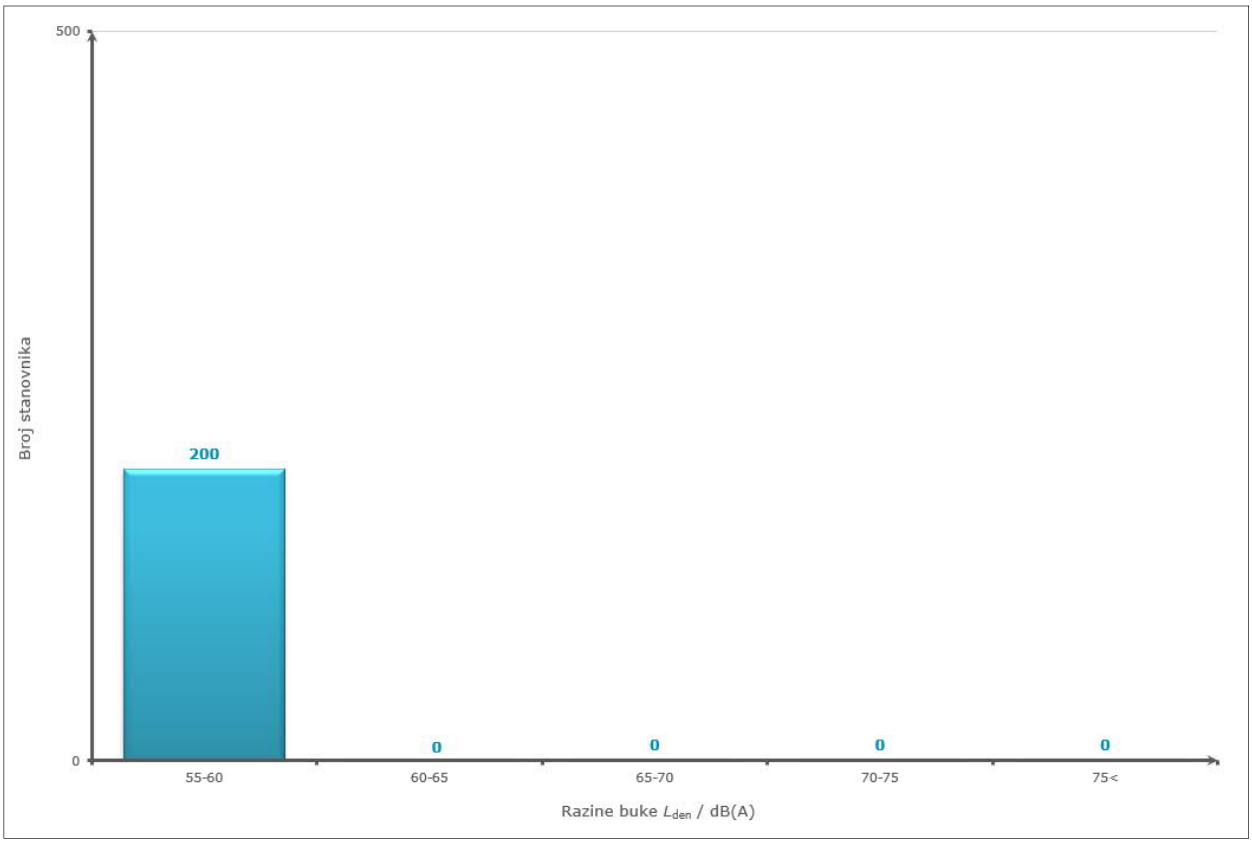
11.4. Rezultati analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica za stalno stanovanje razinama buke industrijskih pogona i postrojenja

Preglednu analiza izloženosti stanovništva razinama buke industrijskih pogona i postrojenja predočenu prema razredima razina indikatora L_{den} odnosno indikatora L_{night} tabelarno prikazuje Tablica 7 odnosno grafički prema razredima razina indikatora L_{den} (Slika 30) te razinama indikatora L_{night} (Slika 31).

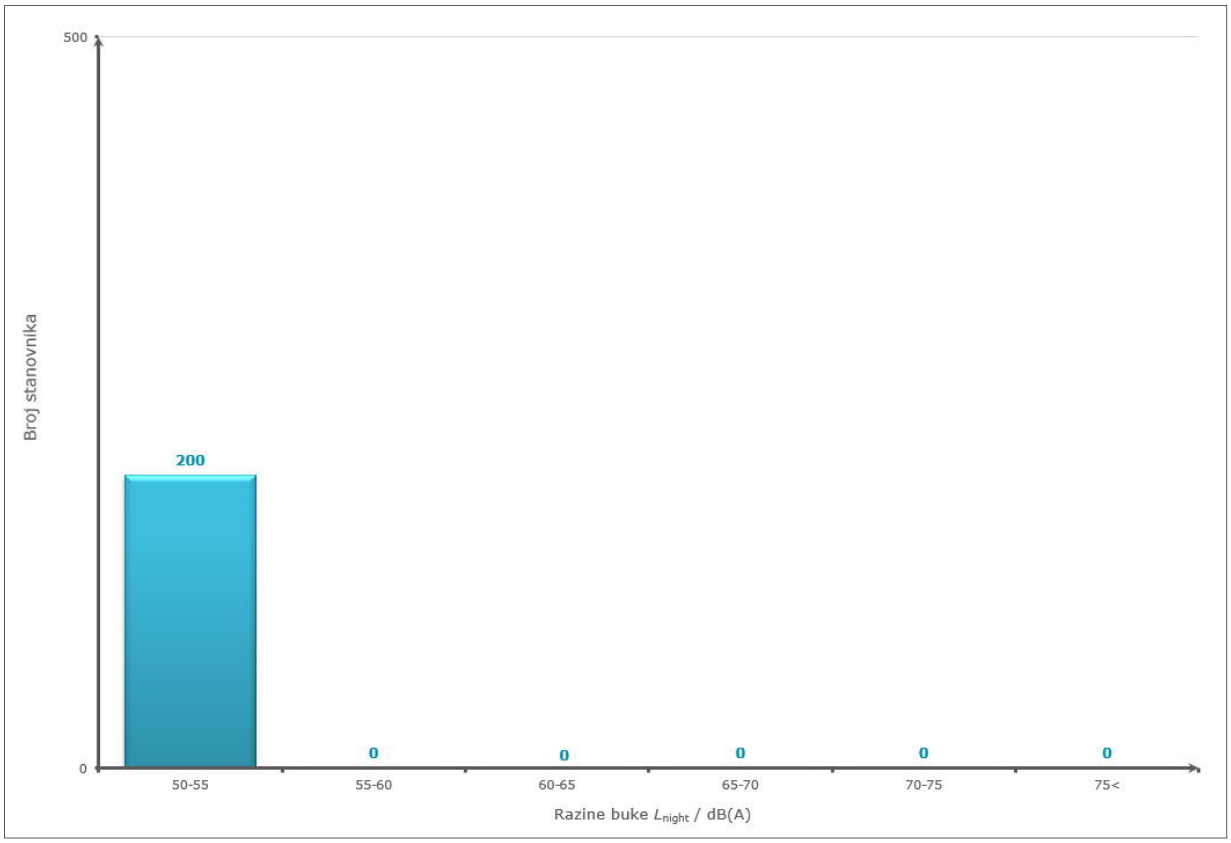
Tablica 7. Analiza izloženosti stanovništva grada Osijeka razinama buke cestovnog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}

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 za stalno stanovanje
55-59	200	100
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 za stalno stanovanje
50-54	200	100
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 30. Grafički prikaz izloženost i stanovništva razinama indikatora buke L_{den}



Slika 31. 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.

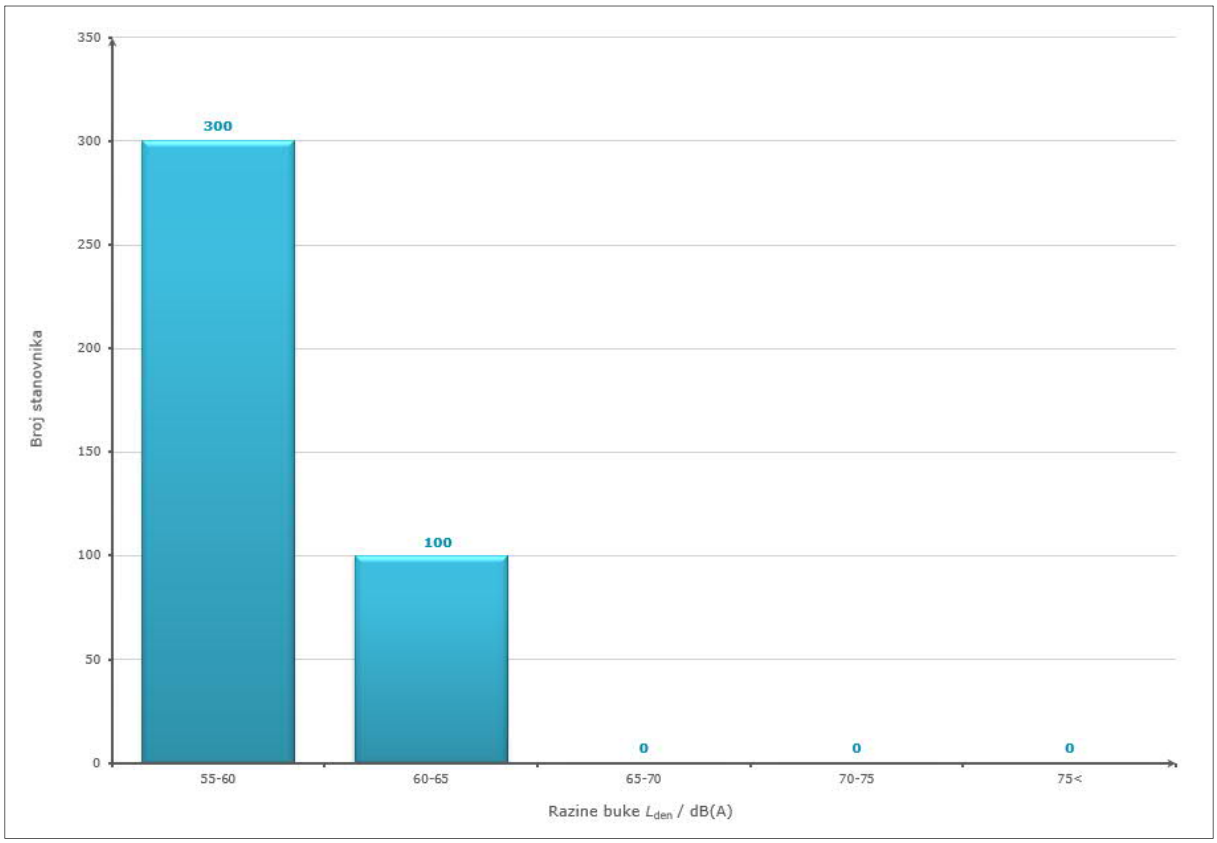
11.5. Rezultati analize izloženosti stanovništva i stambenih jedinica za stalno stanovanje razinama buke tramvajskog prometa

Pregledna analiza izloženosti stanovništva razinama buke tramvajskog prometa predočena je prema razredima razina indikatora L_{den} i L_{night} tabelarno u Tablica 4 odnosno grafički prema razredima razina indikatora L_{den} (Slika 28) i indikatora L_{night} (Slika 29).

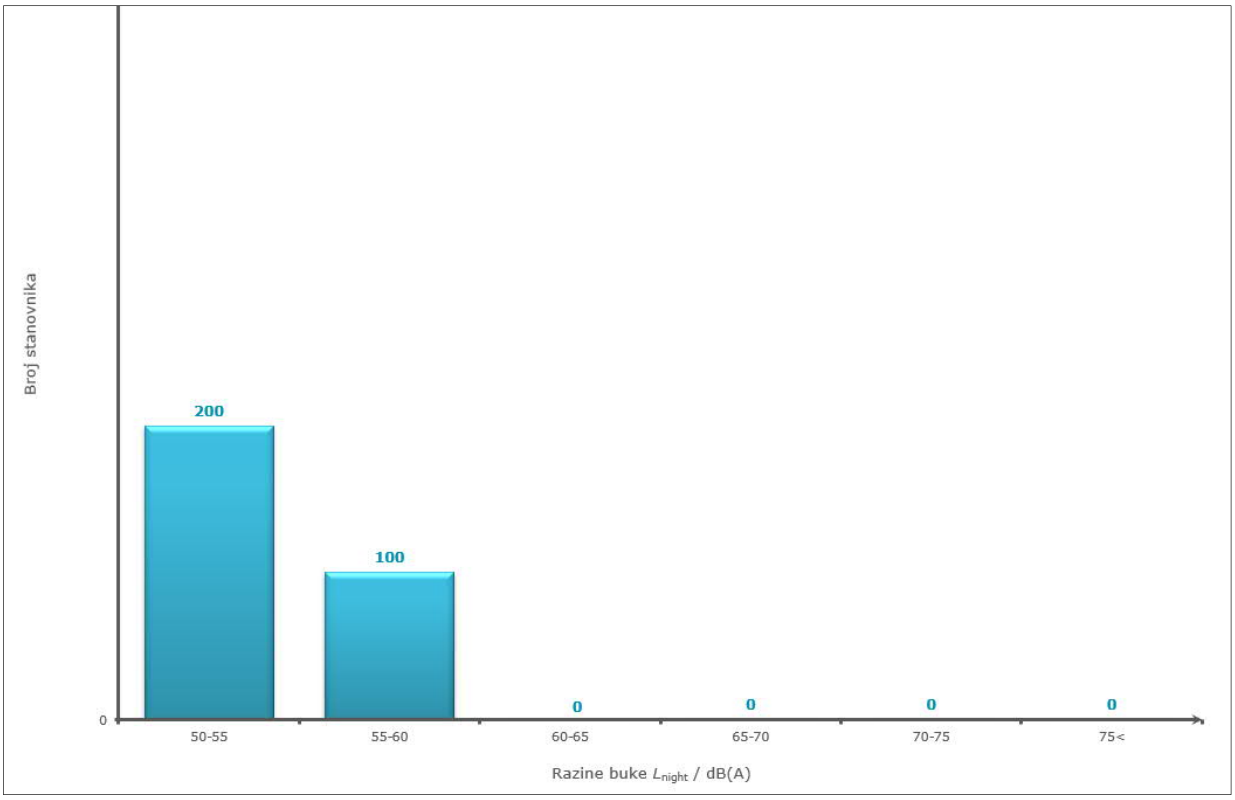
Tablica 8. Analiza izloženosti stanovništva grada Osijeka razinama buke tramvajskog prometa, indikator buke L_{den} i indikator buke L_{night}

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 za stalno stanovanje
55-59	300	150
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 za stalno stanovanje
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 32. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama buke tramvajskog prometa - indikator L_{den}



Slika 33. Grafički prikaz izloženosti stanovništva razinama buke tramvajskog prometa - indikator 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. OPIS REZULTATA U GRAFIČKOM OBLIKU

Temeljem zahtjeva Zakona, za svaki od promatranih izvora buke uključujući utjecaj „glavne ceste" izrađeni su grafički prikazi:

- indikatora buke L_{den} koji opisuje cjelodnevno stanje buke promatranog izvora uvažavajući prilagođenja radi ocjenskog razdoblja, i
- indikatora buke L_{night} koji opisuje stanje buke promatranog izvora tijekom razdoblja noći (23.00-07.00).

Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (NN 60/16, 75/09) propisuje izradu karata buke minimalno za indikatore L_{den} i L_{night} sa točno definiranim rasponom prikaza razina. Odredbama navedenog Pravilnika, grafički prikaz indikatora buke L_{night} mora obuhvaćati minimalno razine buke koje su veće ili jednake od 50 dB(A) u razredima koje prikazuje Slika 34. Isti Pravilnik određuje da grafički prikaz indikatora buke L_{den} mora obuhvaćati minimalno razine buke koje su veće ili jednake od 55 dB(A) u razredima koje prikazuje Slika 35.



Slika 34. Grafičko predstavljanje indikatora buke L_{night}



Slika 35. Grafičko predstavljanje indikatora buke L_{den}

Kako Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke (NN 60/16, 75/09) ne propisuje izradu strateških karata buke za indikatore L_{day} i $L_{evening}$, sukladno stručnoj praksi izrađivač je primijenio isti raspon grafičkog prikaza navedenih indikatora buke kao i za indikator buke L_{night} (Slika 35).

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. KONFLIKTNA KARTA BUKE

S ciljem izrade konfliktne karte buke grada Osijeka korištene su najviše dopuštene razine iz Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u prostorima u kojima ljudi rade i borave (Narodne novine broj 145/04) u odnosu na uvjete korištenja i namjene prostora iz prostorno planske dokumentacije grada Osijeka:

- Generalni urbanistički plan grada Osijeka (Službeni glasnik grada Osijeka br. 6A od 12. travnja 2018; pročišćeni tekst)[11],
- Prostorni plan uređenja grada Osijeka (Službeni glasnik grada Osijeka 8/05., 5/09., 17A/09.-ispr., 12/10. i 12/12; pročišćeni tekst) [12].

Dopuštene razine buke u otvorenom prostoru prema namjeni prostora određene su čl. 5 prije navedenog Pravilnika:

Tablica 9. Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije u otvorenom prostoru

Zona buke	Namjena prostora	Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije L_{RAeq} u dB(A)	
		za dan (L_{day}) i večer ($L_{evening}$)	za noć (L_{night})
1.	Zona namijenjena odmoru, oporavku i liječenju	50	40
2.	Zona namijenjena samo stambenih jedinicanju i boravku	55	40
3.	Zona mješovite, pretežito stambene namjene	55	45
4.	Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem	65	50
5.	Zona gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, skladišta, servisi)	Na granici građevne čestice unutar zone buka ne smije prelaziti 80 dB(A) Na granici ove zone buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom graniči	

Zone buke određene su na temelju opisa namjene prostora iz prostorno planske dokumentacije i dopuštenih razine buke. Za potrebe izrade konfliktne karte buke, kao i za kasniju razradu akcijskog plana za 3.krug izvještavanja, zone prostora su dodatno kategorizirane u:

- zone stanovanja i boravka, u kojima je pretpostavljeno da stanovništvo boravi ili stanuje duže vrijeme tijekom razdoblja dana, večeri odnosno noći, i
- zone kandidata za tiha područja kao moguća područja gdje će se zavisno od rezultata sumarne karte buke moći odrediti tiha područja unutar naseljenog područja grada Osijeka.

[11] https://www.osijek.hr/urbanisticki-planovi/generalni-urbanisticki-plan-grada-osijeka/gup-go-iid-2017/
[12] https://www.osijek.hr/urbanisticki-planovi/prostorni-plan-uredenja-grada-osijeka/ppugo-iid-2012/

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 10. Dopuštene razine buke u odnosu na korištenje i namjenu prostora

RB	Šifra namjene prostora	Opis namjene	Zona buke	L_{Rday} / dB(A) $L_{Revening}$/ dB(A)	L_{Rnight} / dB(A)	Zona stambenih jedinicanja i boravka	Kandidat za tiha područja
1	D	Javna i društvena namjena	2	55	40	DA	DA
2	D/D1	Javna i društvena namjena/Javna društvena namjena - upravna	2	55	40	DA	DA
3	D/D5/D6	Javna i društvena namjena - školska/visoko učilište	2	55	40	DA	DA
4	D1	Javna i društvena namjena - upravna	2	55	40	DA	DA
5	D1/D5/D6	Javna i društvena namjena - upravna/školska/visoko učilište	2	55	40	DA	DA
6	D2	Javna i društvena namjena - socijalna	2	55	40	DA	DA
7	D2/D3	Javna i društvena namjena - socijalna/Javna društvena namjena - zdravstvena	2	55	40	DA	DA
8	D3	Javna društvena namjena - zdravstvena	2	55	40	DA	DA
9	D3/D4/D5	Javna i društvena namjena - zdravstvena/predškolska/školska	2	55	40	DA	DA
10	D3/D6	Javna i društvena namjena - zdravstvena/Javna društvena namjena - visoko učilište	2	55	40	DA	DA
11	D4/D5	Javna i društvena namjena - predškolska/Javna društvena namjena - školska	2	55	40	DA	DA
12	D5	Javna i društvena namjena - školska	2	55	40	DA	DA
13	D5/D6	Javna i društvena namjena - školska/Javna društvena namjena - visoko učilište	2	55	40	DA	DA
14	D5/D8	Javna i društvena namjena - školska/Javna i društvena namjena - vjerska	2	55	40	DA	DA
15	D6	Javna društvena namjena - visoko učilište	2	55	40	DA	DA
16	D6	Javna i društvena namjena - visoko učilište	2	55	40	DA	DA
17	D7	Javna i društvena namjena - kulturna	2	55	40	DA	DA
18	D8	Javna i društvena namjena - vjerska	2	55	40	DA	DA
19	G	Gospodarska namjena	4	65	50	NE	NE
20	GPI	Izgrađeni dio građevinskog područja naselja	4	65	50	DA	DA
21	GPN	Neizgrađeni dio građevinskog područja naselja	4	65	50	DA	DA
22	GR	Groblje	1	50	40	NE	DA
23	IS	Površine infrastrukturnih sustava	4	65	50	NE	NE

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	Šifra namjene prostora	Opis namjene	Zona buke	L_{Rday} / dB(A) $L_{Revening}$/ dB(A)	L_{Rnight} / dB(A)	Zona stambenih jedinicanja i boravka	Kandidat za tiha područja
24	K	Gospodarska namjena-poslovna	4	65	50	NE	NE
25	L2	Turistička luka	4	65	50	NE	NE
26	L2/L3	Turistička luka/marina	4	65	50	NE	NE
27	L3	Marina	4	65	50	NE	NE
28	M	Mješovita namjena	4	65	50	DA	DA
29	N	Posebna namjena	4	65	50	NE	NE
30	OO	Odlagalište otpada	4	65	50	NE	NE
31	P	Ostalo poljoprivredno tlo	4	65	50	NE	NE
32	P1	Osobito vrijedno obradivo tlo	4	65	50	NE	NE
33	P2	Vrijedno obradivo tlo	4	65	50	NE	NE
34	P3	Ostala obradiva tla	4	65	50	NE	NE
35	PN	Posebna namjena	4	65	50	NE	NE
36	PP	Park prirode -Kopački rit	1	50	40	NE	DA
37	R	Rezervat	1	50	40	NE	DA
38	R	Športsko rekreacijska namjena	4	65	50	NE	DA
39	S	Stambena namjena - stambena	2	55	40	DA	DA
40	S1	Stambena namjena - posebna stambena	2	55	40	DA	DA
41	Š1	Šuma gospodarske namjene	1	50	40	NE	DA
42	T	Gospodarska namjena - ugostiteljsko-turistička	4	65	50	NE	NE
43	T3	Ugostiteljsko turistička namjena, kamp	4	65	50	NE	NE
44	V1	Vodene površine - vodotok	4	65	50	NE	DA
45	V1/L3	Vodene površine - vodotok/marina	4	65	50	NE	DA
46	V2	Vodene površine - stajaća voda	4	65	50	NE	DA
47	VP	Vodno područje izgrađeno	4	65	50	NE	DA
48	Z	Zaštitne zelene površine	1	50	40	NE	DA
49	Z1	Javne zelene površine - javni park	1	50	40	NE	DA
50	Z3	Javne zelene površine - tematski park (ZOO)	1	50	40	NE	DA

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	Šifra namjene prostora	Opis namjene	Zona buke	L_{Rday} / dB(A) $L_{Revening}$/ dB(A)	L_{Rnight} / dB(A)	Zona stambenih jedinicanja i boravka	Kandidat za tiha područja
51	M1	Mješovita namjena - pretežno stambena	3	55	45	DA	DA
52	M2	Mješovita namjena - pretežno poslovna	4	65	50	DA	DA

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. SUMARNA KARTA BUKE

Strateška karta buke svakog od glavnih izvora izrađuje se pomoću računalnih metoda proračuna emisije i propagacije zvuka/buke emitiranih od poznatih izvora buke u geografskom prostoru poznatih karakteristika. Po provedenom prikupljanju podataka i primjeni najbolje stručne prakse u slučaju nedostatnih podataka, svi podatci unijeti su u akustički model i proveden je proračun.

Za razliku od strateške karte buke glavnog izvora, sumarna karta buke ne izrađuje se temeljem akustičkih proračuna koristeći računalne metode propagacije već se koriste proračunate razine rasterskog proračuna svakog glavnog izvora buke. S obzirom da su decibeli logaritamske veličine, proračunate imisijske razine buke cestovnog prometa, pružnog prometa odnosno industrijskih pogona ne smiju se izravno „aritmetički" zbrajati već je za svaki indikator buke, potrebno proračunati tzv. „energetsku" sumu prema formulama:

$$L_{\text{day,sum}} = 10 * \log_{10}\left(10^{\frac{L_{\text{day,CP}}}{10}} + 10^{\frac{L_{\text{day,ŽP}}}{10}} + 10^{\frac{L_{\text{day,TR}}}{10}} + 10^{\frac{L_{\text{day,IND}}}{10}}\right)$$

$$L_{\text{evening,sum}} = 10 * \log_{10}\left(10^{\frac{L_{\text{evening,CP}}}{10}} + 10^{\frac{L_{\text{evening,ŽP}}}{10}} + 10^{\frac{L_{\text{evening,TR}}}{10}} + 10^{\frac{L_{\text{evening,IND}}}{10}}\right)$$

$$L_{\text{night,sum}} = 10 * \log_{10}\left(10^{\frac{L_{\text{night,CP}}}{10}} + 10^{\frac{L_{\text{night,ŽP}}}{10}} + 10^{\frac{L_{\text{night,TR}}}{10}} + 10^{\frac{L_{\text{night,IND}}}{10}}\right)$$

gdje je:

- L_{day}, $L_{evening}$ i L_{night} indikatori buke,
- CP = oznaka za cestovni promet
- ŽP = oznaka za željeznički promet
- TR = oznaka za tramvajski promet
- IND = oznaka za industrijske pogone i postrojenja
- sum = oznaka za sumarnu kartu buke

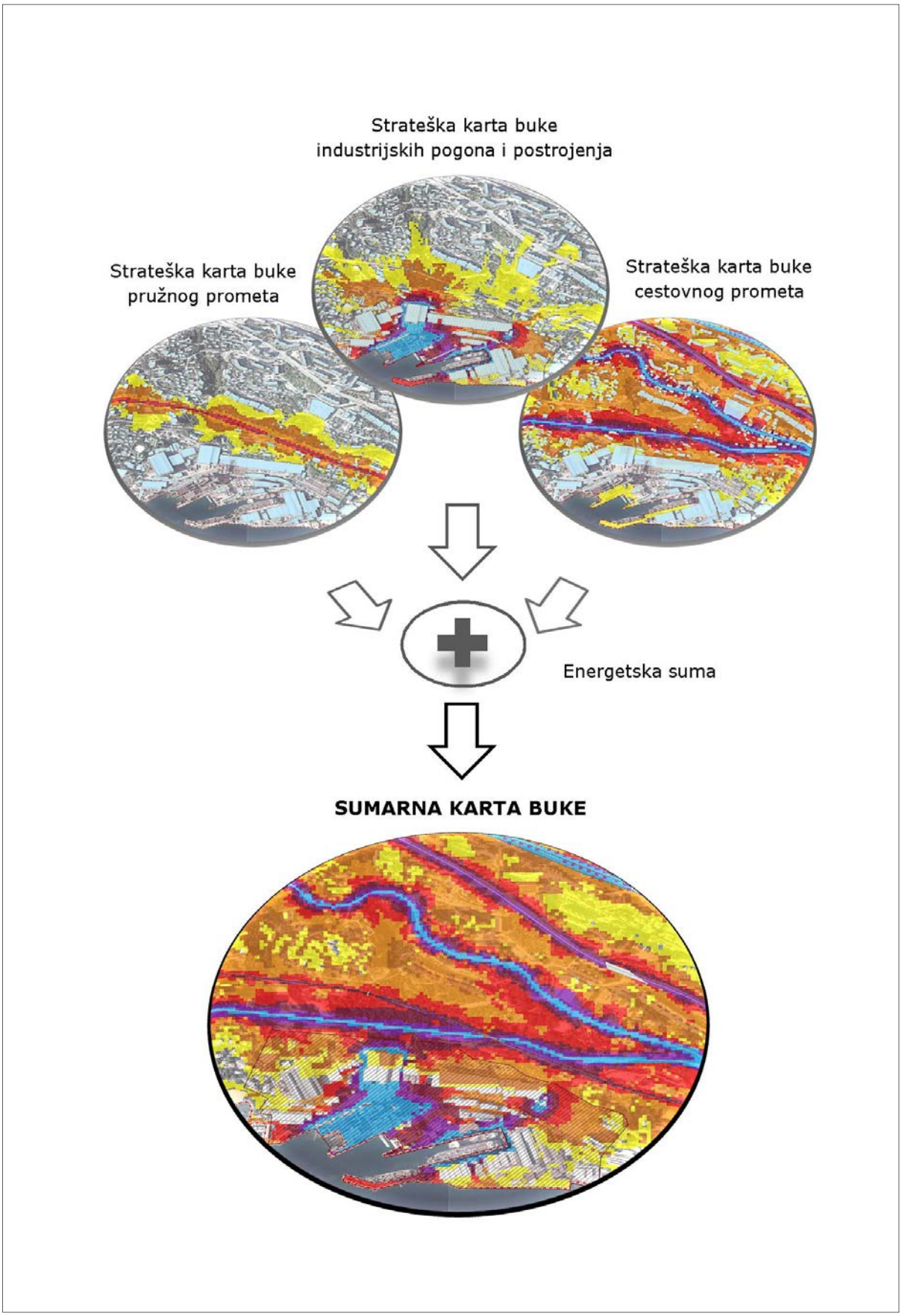
Uzimajući u obzir činjenicu da je na području proračuna strateške karte buke grada Osijeka cca 360 000 proračunskih točaka, ovakav proračun se ne provodi klasičnim računskim metodama, već se proračun sumarne karte buke provodi unutar programskih paketa za izradu strateških karata buke, mada je proračun moguć i u okviru profesionalnih GIS programskih paketa. Shematski prikaz postupka izrade sumarne karte buke prikazuje Slika 36.

Temeljem provedenog proračuna sumarne karte buke u skladu sa odredbama projektnog zadatka izrađeni su grafički prikazi koji su u grafičkom dijelu ovog elaborata predočeni, i to:

- grafički prikaz indikatora buke L_{day} koji opisuje razdoblje „dan" u smislu Zakona o zaštiti od buke.
- grafički prikaz buke indikatora L_{night} koji opisuje razdoblje „noć" u smislu Zakona o zaštiti od buke.

Na svakom grafičkom prikazu indikatora buke predstavljeni su razredi jednakih razina buke. Između susjednih razreda jednakih razina buke, određenim bojama označeni su pojasevi buke širine 5 dB.

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.

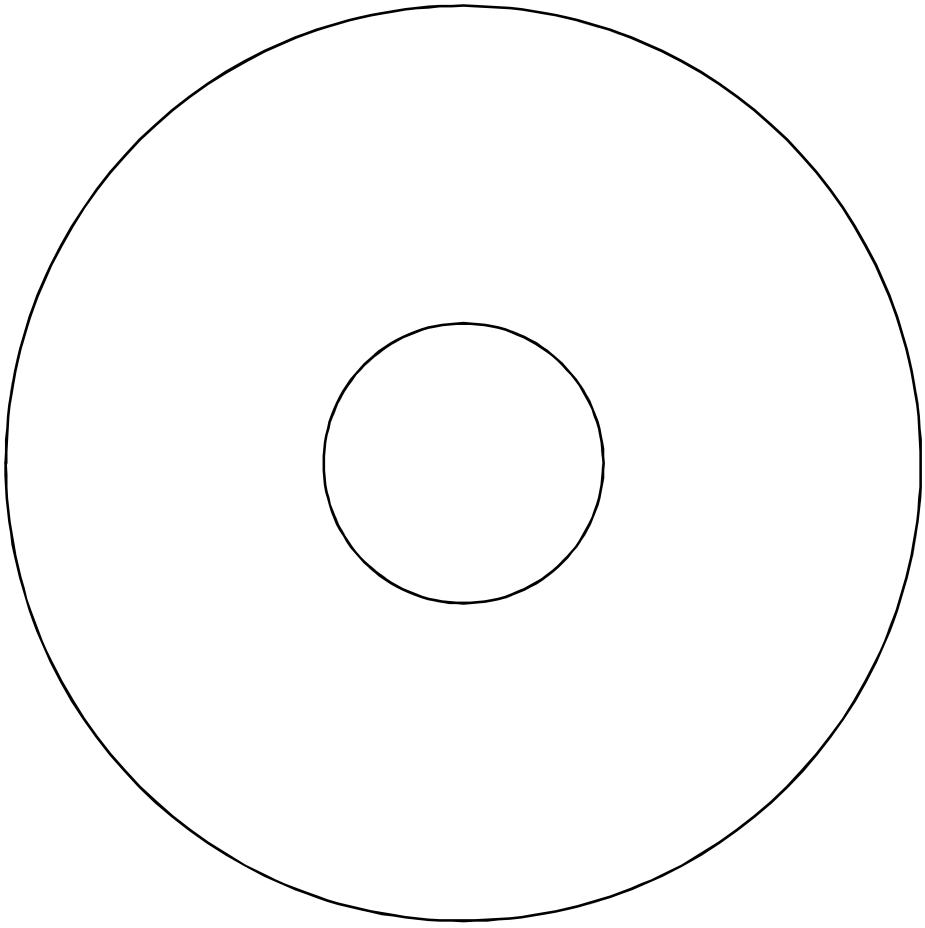


Slika 36. Prikaz procesa izrade sumarne karte buke

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.

15. PRILOZI

15.1. 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.

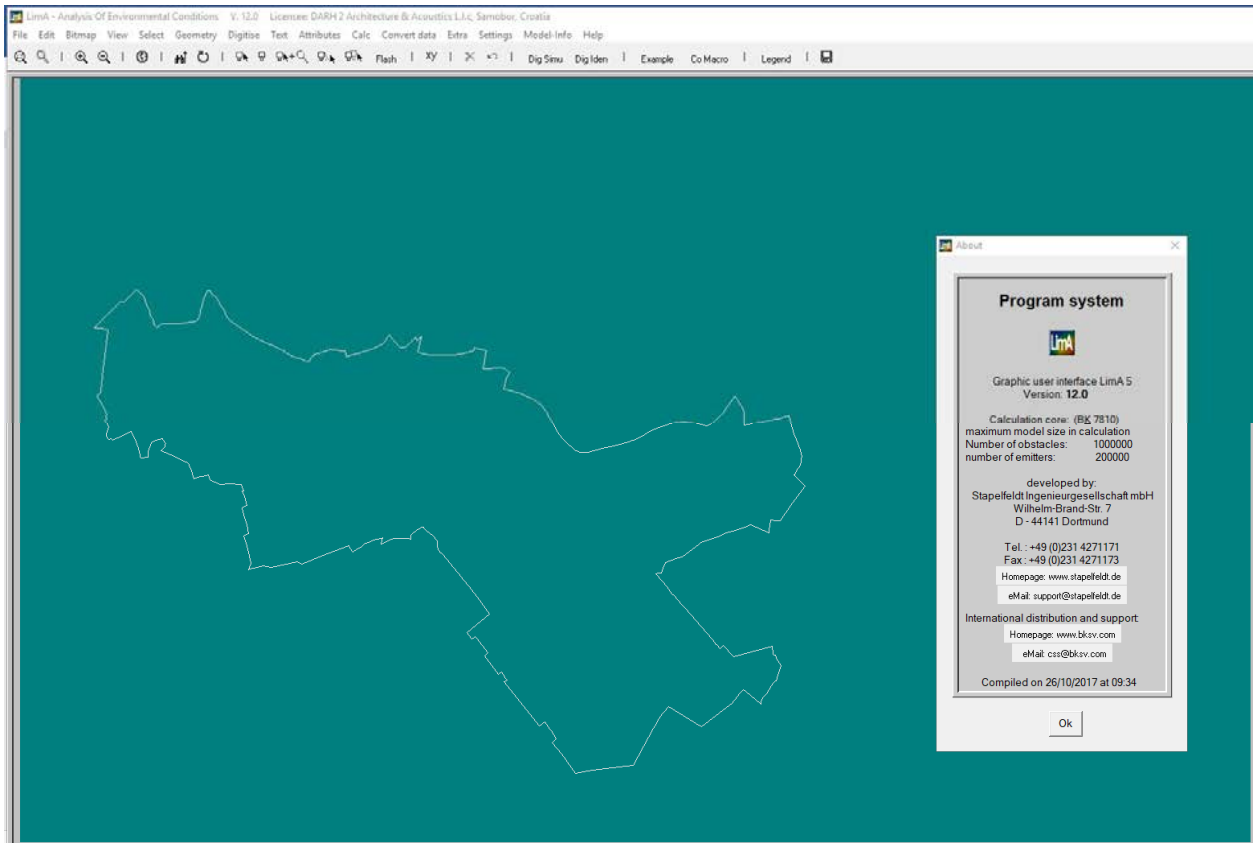
15.2. Rječnik akustičkih i tehničkih termina

Termin	Definicija
Atribut podatka	Veličina koja opisuje zemljopisnu značajku, npr. tijek prometa, visina objekta ili sl.
Atribucija podataka	Povezivanje atribucijskih podataka s prostornim zemljopisnim Podatcima
Podatak	Podatak sadrži informaciju potrebnu za generaciju određenog rezultata
dB; dB(A)	Decibel odnosno A-vrednovani decibel
DMR	Digitalni model reljefa
DVD	Digital Versatile Disk
END	Environmental Noise Directive (2002/49/EC)
GIS	Geographic Information System
ISO	International Standards Organisation
Metadata	Izvedeni podatak koji se koristi u izradi karte
PGDP	Prosječni godišnji dnevni promet
QA	„Quality assurance" procedure – postupci osiguravanja kvalitete
Razredi buke	Područja obuhvaćena krivuljama jednakih razina buke u dB(A): L_{den} 55 – 59, 60 – 64, 65 – 69, 70 – 74, >75 L_{day} 50 – 54, 55 – 59, 60 – 64, 65 – 69, 70 – 74, >75 $L_{evening}$ 50 – 54, 55 – 59, 60 – 64, 65 – 69, 70 – 74, >75 L_{night} 50 – 54, 55 – 59, 60 – 64, 65 – 69, 70 – 74, >75
Razine buke	Razine buke u slobodnom zvučnom polju indikatora L_{den} L_{day}, $L_{evening}$ i L_{night} na visini od 4 m iznad površine zemlje.
L_{day}	L_{day} = $L_{Aeq,T=14h}$ tijekom vremena 07:00 – 19:00
$L_{evening}$	$L_{evening}$ = $L_{Aeq,T=2h}$ 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}: $L_{den} = 10 \cdot \log\left[\frac{1}{24} \cdot \left(12 \cdot 10^{0,1 \cdot L_{day}} + 4 \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{evening}+5)} + 8 \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{night}+10)}\right)\right]$
NN	Narodne novine
WG-AEN	Ekspertna radna grupa Evropske komisije "Assessment of exposure to noise"
2003/613/EC	Preporuka 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 Podatcima 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.

15.3. Opis korištenog programskog paketa za izradu strateške karte buke

U projektu izrade strateške karte buke, korišten je programski paket „LimA™ Analysis of Sound Propagation v.12.00" 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, 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. 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.

16.1. Cestovni promet - grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{den}

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.

16.2. Cestovni promet - grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora 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.

16.3. Cestovni promet - grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{den} - „glavna cesta"

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.

16.4. Cestovni promet - grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{night} - „glavna cesta“

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.

16.5. Željeznički promet - grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{den}

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.

16.6. Željeznički promet - grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora 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.

16.7. Industrijski pogoni i postrojenja - grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{den}

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.

16.8. Industrijski pogoni i postrojenja - grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora 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.

16.9. Tramvajski promet - grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{den}

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.

16.10. Tramvajski promet - grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora 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.

16.11. Sumarna karta buke -grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{day}

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.

16.12. Sumarna karta buke -grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora 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.

16.13. Grafički prikaz korištenja i namjene prostora sukladno prostorno-planskoj dokumentaciji

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.

16.14. Grafički prikaz zona buke sukladno prostorno-planskoj dokumentaciji

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.

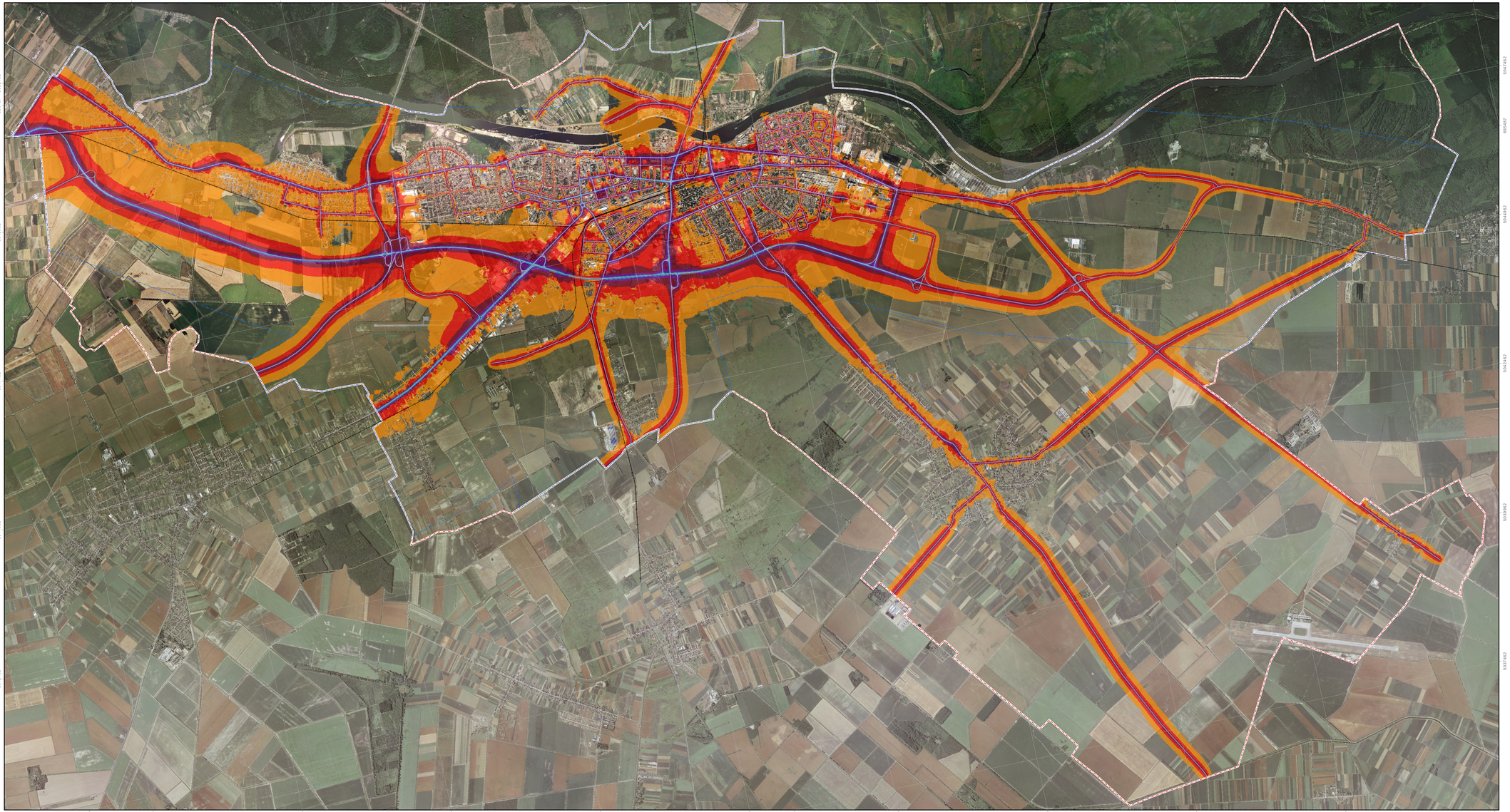
16.15. Grafički prikaz zona boravka i stambenih jedinicanja

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.

16.16. Grafički prikaz zona kandidata za tiha područja

STRATEŠKA KARTA BUKE GRADA OSIJEKA

3.krug izvještavanja
ocjenska 2016.g.



Zid za zaštitu od buke

Os prometnice

Željeznička pruga

Željeznička pruga

Industrijski pogoni i postrojenja

Industrijski pogoni i postrojenja

Granice proračuna

Cestovni promet

Pružni promet

Industrijski pogoni

Razredi indikatora buke L_{den} s međusobnim razmakom 5 dB

L_{den} = indikator buke za ocjensko razdoblje 'dan-večer-noć'

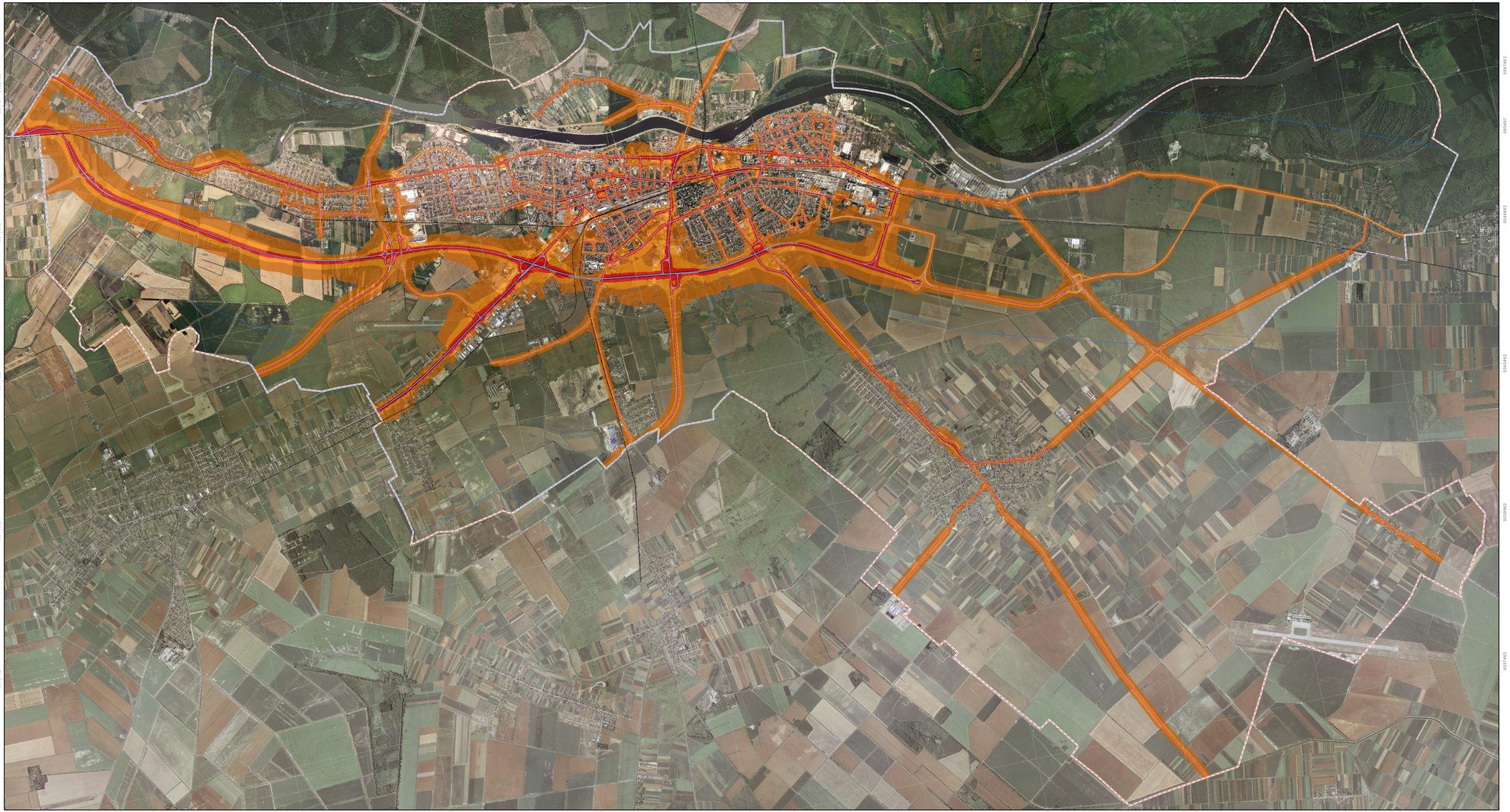
55	60	65	70	75	80
L_k < 55 dB					L_k > 80 dB

N

0 625 1.250 2.500

1:25.000

Naručitelj:	GRAD OSIJEK Franje Kuhača 9 31000 Osijek		Izradivač: DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku Ljubičin prolaz 3, Samobor
Naziv projekta:	Strateška karta buke Grada Osijeka za 3.krug izvještavanja		
Oznaka elaborata:	Datum:	Oznaka prikaza:	Opis grafičkog prikaza: Grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{den}
2017-SKB-080/05	2018-11	GP 1	CESTOVNI PROMET - SVE CESTE



STRATEŠKA KARTA BUKE GRADA OSIJEKA

3.krug izvještavanja ocjenska 2016.g.

Zid za zaštitu od buke

Os prometnice

Željeznička pruga

Željeznička pruga

Industrijski pogoni i postrojenja

Industrijski pogoni i postrojenja

Granice proračuna

Cestovni promet

Pružni promet

Industrijski pogoni

Razredi indikatora buke L_{night} s međusobnim razmakom 5 dB

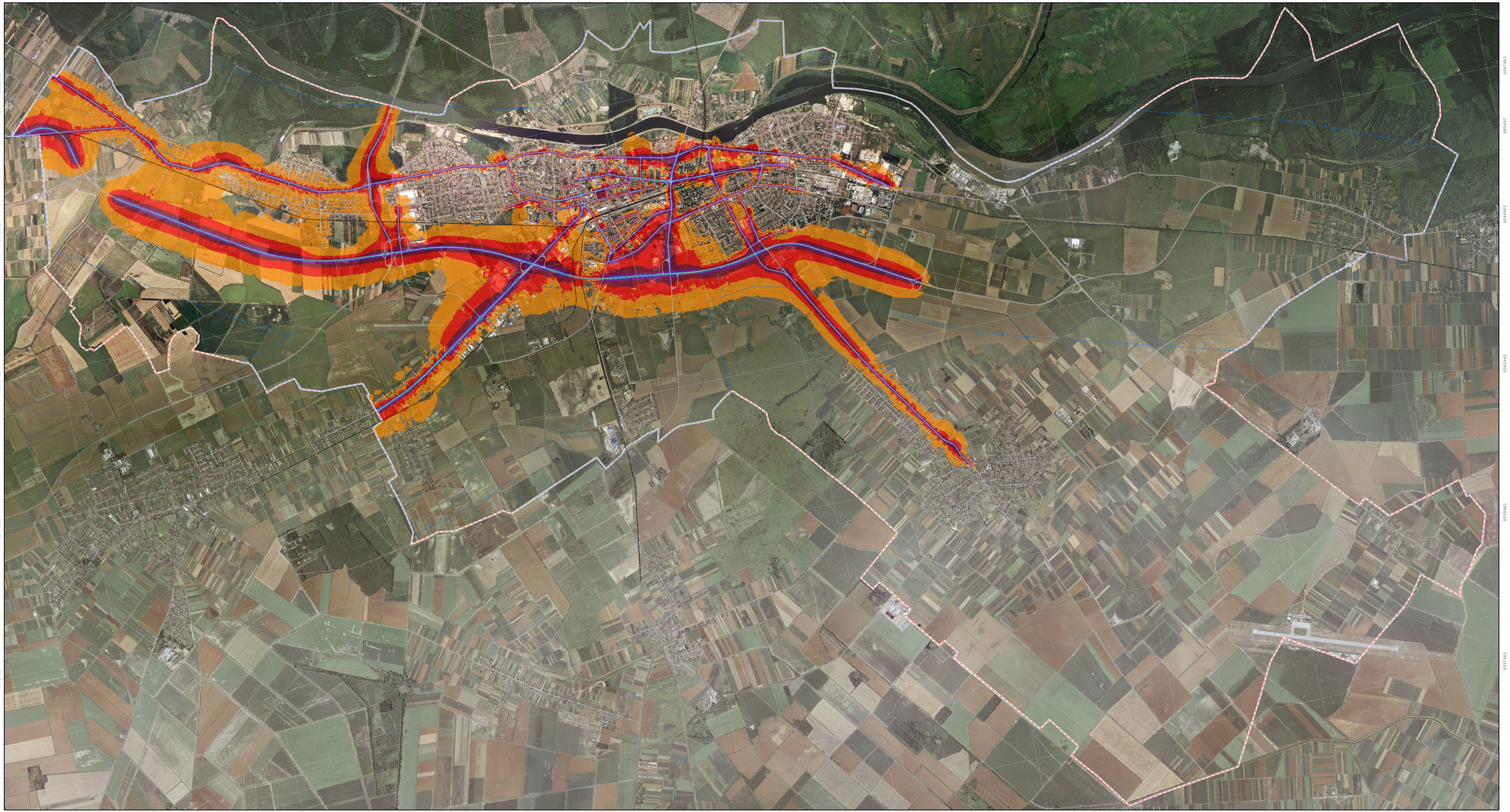
L_{night} = indikator buke za ocjensko razdoblje 'noć'

55 60 65 70 75 80

L_A < 50 dB L_A > 80 dB

0 625 1.250 2.500 1:25.000

Naručitelj:	GRAD OSIJEK Franje Kuhača 9 31000 Osijek		Izradivač: DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku Ljubičin prolaz 3, Samobor
Naziv projekta:	Strateška karta buke Grada Osijeka za 3.krug izvještavanja		
Oznaka elaborata:	Datum:	Oznaka prikaza:	Opis grafičkog prikaza: Grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{night} CESTOVNI PROMET - SVE CESTE
2017-SKB-080/05	2018-11	GP 2	



STRATEŠKA KARTA BUKE GRADA OSIJEKA

3.krug izvještavanja
ocjenska 2016.g.

Zid za zaštitu od buke

Os prometnice

Željeznička pruga

Željeznička pruga

Industrijski pogoni i postrojenja

Industrijski pogoni i postrojenja

Granice proračuna

Cestovni promet

Pružni promet

Industrijski pogoni

Razredi indikatora buke L_{den} s međusobnim razmakom 5 dB

L_{den} = indikator buke za ocjensko razdoblje 'dan-večer-noć'

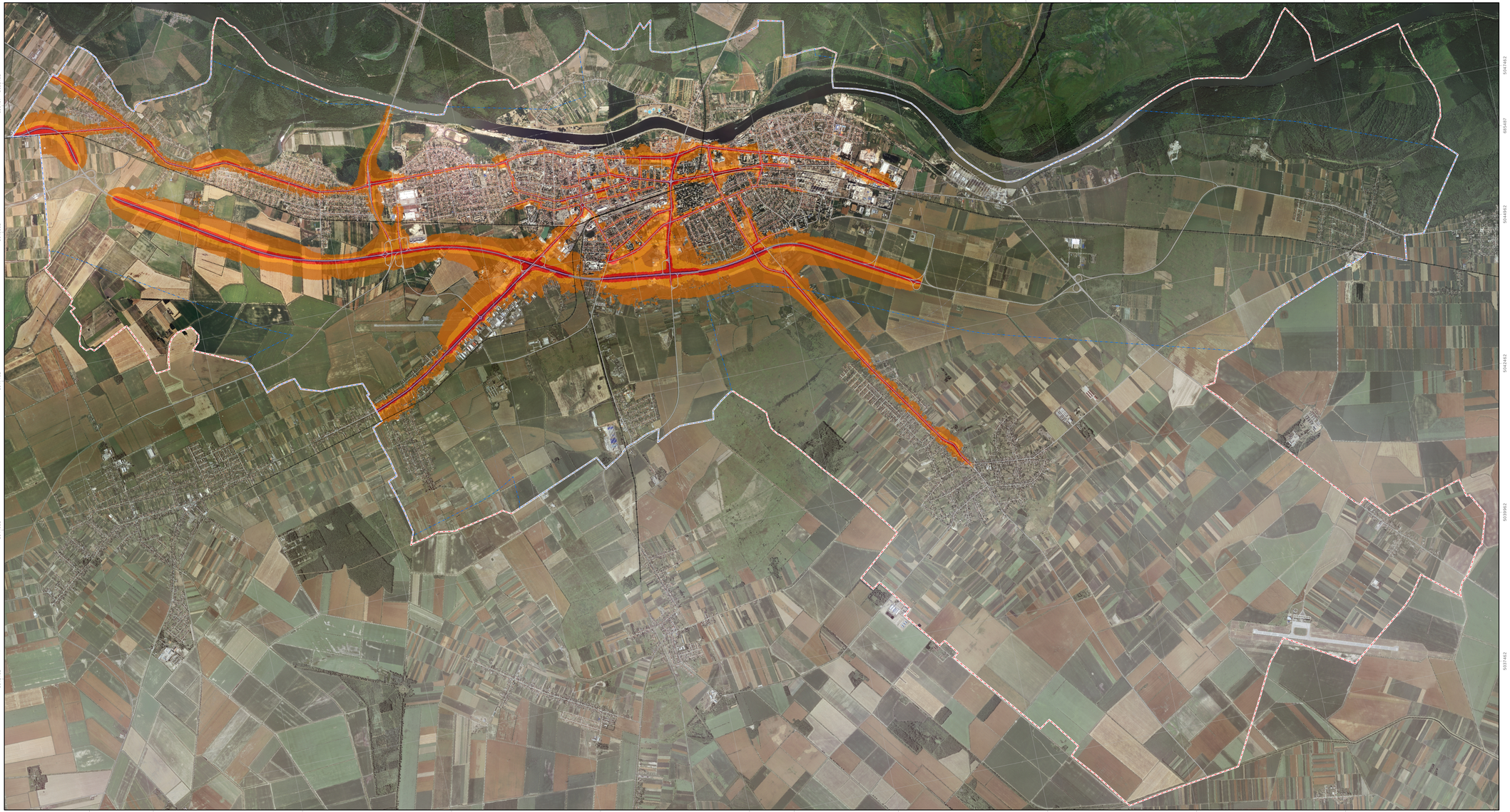
55 60 65 70 75 80

L_k < 55 dB — L_k > 80 dB

0 625 1.250 2.500

1:25.000

Naručitelj:	GRAD OSIJEK Franje Kuhača 9 31000 Osijek		Izradivač: DARH DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku Ljubičin prolaz 3, Samobor
Naziv projekta:	Strateška karta buke Grada Osijeka za 3.krug izvještavanja		
Oznaka elaborata:	Datum:	Oznaka prikaza:	Opis grafičkog prikaza: Grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{den} CESTOVNI PROMET - GLAVNE CESTE
2017-SKB-080/05	2018-11	GP 3	



STRATEŠKA KARTA BUKE GRADA OSIJEKA

3.krug izvještavanja ocjenska 2016.g.

Zid za zaštitu od buke

Os prometnice

Željeznička pruga

Željeznička pruga

Industrijski pogoni i postrojenja

Industrijski pogoni i postrojenja

Granice proračuna

Cestovni promet

Pružni promet

Industrijski pogoni

Razredi indikatora buke L_{night} s međusobnim razmakom 5 dB

L_{night} = indikator buke za ocjensko razdoblje 'noć'

L_A < 50 dB	55	60	65	70	75	80	L_A > 80 dB

0 600 1.200 2.400 1:25.000

Naručitelj: GRAD OSIJEK, Franje Kuhača 9, 31000 Osijek			Izradivač: DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku, Ljubičin prolaz 3, Samobor
Naziv projekta:	Strateška karta buke Grada Osijeka za 3.krug izvještavanja		
Oznaka elaborata:	Datum:	Oznaka prikaza:	Opis grafičkog prikaza: Grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{night} CESTOVNI PROMET - GLAVNE CESTE
2017-SKB-080/05	2018-11	GP 4	



STRATEŠKA KARTA BUKE GRADA OSIJEKA

3.krug izvještavanja ocjenska 2016.g.

Zid za zaštitu od buke

Os prometnice

Željeznička pruga

Željeznička pruga

Industrijski pogoni i postrojenja

Industrijski pogoni i postrojenja

Granice proračuna

Cestovni promet

Pružni promet

Industrijski pogoni

Razredi indikatora buke L_{den} s međusobnim razmakom 5 dB

L_{den} = indikator buke za ocjensko razdoblje 'dan-večer-noć'

55 60 65 70 75 80

L_k < 55 dB L_k > 80 dB

0 625 1.250 2.500

1:25.000

Naručitelj:	GRAD OSIJEK Franje Kuhača 9 31000 Osijek		Izradivač: DARH DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku Ljubičin prolaz 3, Samobor
Naziv projekta:	Strateška karta buke Grada Osijeka za 3.krug izvještavanja		
Oznaka elaborata:	Datum:	Oznaka prikaza:	Opis grafičkog prikaza: Grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{den}
2017-SKB-080/05	2018-11	GP 5	PRUŽNI PROMET



STRATEŠKA KARTA BUKE GRADA OSIJEKA

3.krug izvještavanja
ocjenska 2016.g.

Zid za zaštitu od buke

Os prometnice

Železnička pruga

Železnička pruga

Industrijski pogoni i postrojenja

Industrijski pogoni i postrojenja

Granice proračuna

Cestovni promet

Pružni promet

Industrijski pogoni

Razredi indikatora buke L_{night} s međusobnim razmakom 5 dB

L_{night} = indikator buke za ocjensko razdoblje 'noć'

55 60 65 70 75 80

L_A < 50 dB L_A > 80 dB

0 600 1.200 2.400

1:25.000

Naručitelj: GRAD OSIJEK, Franje Kuhača 9, 31000 Osijek			Izradivač: DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku, Ljubičin prolaz 3, Samobor
Naziv projekta:	Strateška karta buke Grada Osijeka za 3.krug izvještavanja		
Oznaka elaborata:	Datum:	Oznaka prikaza:	Opis grafičkog prikaza: Grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{night} PRUŽNI PROMET
2017-SKB-080/05	2018-11	GP 6	



STRATEŠKA KARTA BUKE GRADA OSIJEKA

3.krug izvještavanja
ocjenska 2016.g.

Zid za zaštitu od buke

Os prometnice

Željeznička pruga

Željeznička pruga

Industrijski pogoni i postrojenja

Industrijski pogoni i postrojenja

Granice proračuna

Cestovni promet

Pružni promet

Industrijski pogoni

Razredi indikatora buke L_{den} s međusobnim razmakom 5 dB

L_{den} = indikator buke za ocjensko razdoblje 'dan-večer-noć'

55 60 65 70 75 80

L_k < 55 dB L_k > 80 dB

0 600 1.200 2.400

1:25.000

Naručitelj:	GRAD OSIJEK Franje Kuhača 9 31000 Osijek		Izradivač: DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku Ljubičin prolaz 3, Samobor
Naziv projekta:	Strateška karta buke Grada Osijeka za 3.krug izvještavanja		
Oznaka elaborata:	Datum:	Oznaka prikaza:	Opis grafičkog prikaza: Grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{den} INDUSTRIJSKI POGONI I POSTROJENJA
2017-SKB-080/05	2018-11	GP 7	



STRATEŠKA KARTA BUKE GRADA OSIJEKA

3.krug izvještavanja
ocjenska 2016.g.

Zid za zaštitu od buke

Os prometnice

Željeznička pruga

Željeznička pruga

Industrijski pogoni i postrojenja

Industrijski pogoni i postrojenja

Granice proračuna

Cestovni promet

Željeznički promet

Industrijski pogoni

Tramvajski promet

Razredi indikatora buke L_{night} s međusobnim razmakom 5 dB

L_{night} = indikator buke za ocjensko razdoblje 'noć'

55 60 65 70 75 80

L_A < 50 dB L_A > 80 dB

0 600 1.200 2.400 1:25.000

Naručitelj:	GRAD OSIJEK Franje Kuhača 9 31000 Osijek		Izradivač: DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku Ljubičin prolaz 3, Samobor
Naziv projekta:	Strateška karta buke Grada Osijeka za 3.krug izvještavanja		
Oznaka elaborata:	Datum:	Oznaka prikaza:	Opis grafičkog prikaza: Grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{night} INDUSTRIJSKI POGONI I POSTROJENJA
2017-SKB-080/05	2018-11	GP 8	



STRATEŠKA KARTA BUKE GRADA OSIJEKA

3.krug izvještavanja ocjenska 2016.g.

Zid za zaštitu od buke

Os prometnice

Tramvajska pruga

Željeznička pruga

Željeznička pruga

Industrijski pogoni i postrojenja

Industrijski pogoni i postrojenja

Granice proračuna

Cestovni promet

Željeznički promet

Industrijski pogoni

Tramvajski promet

Razredi indikatora buke L_{den} s međusobnim razmakom 5 dB

L_{den} = indikator buke za ocjensko razdoblje 'dan-večer-noć'

55 60 65 70 75 80

L_k < 55 dB — L_k > 80 dB

0 600 1.200 2.400

1:25.000

Naručitelj: GRAD OSIJEK, Franje Kuhača 9, 31000 Osijek			Izradivač: DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku, Ljubičin prolaz 3, Samobor
Naziv projekta:	Strateška karta buke Grada Osijeka za 3.krug izvještavanja		
Oznaka elaborata:	Datum:	Oznaka prikaza:	Opis grafičkog prikaza: Grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{den} TRAMVAJSKI PROMET
2017-SKB-080/05	2018-11	GP 9	



STRATEŠKA KARTA BUKE GRADA OSIJEKA

3.krug izvještavanja
ocjenska 2016.g.

Zid za zaštitu od buke

Os prometnice

Tramvajska pruga

Željeznička pruga

Željeznička pruga

Industrijski pogoni i postrojenja

Industrijski pogoni i postrojenja

Granice proračuna

Cestovni promet

Željeznički promet

Industrijski pogoni

Tramvajski promet

Razredi indikatora buke L_{night} s međusobnim razmakom 5 dB

L_{night} = indikator buke za ocjensko razdoblje 'noć'

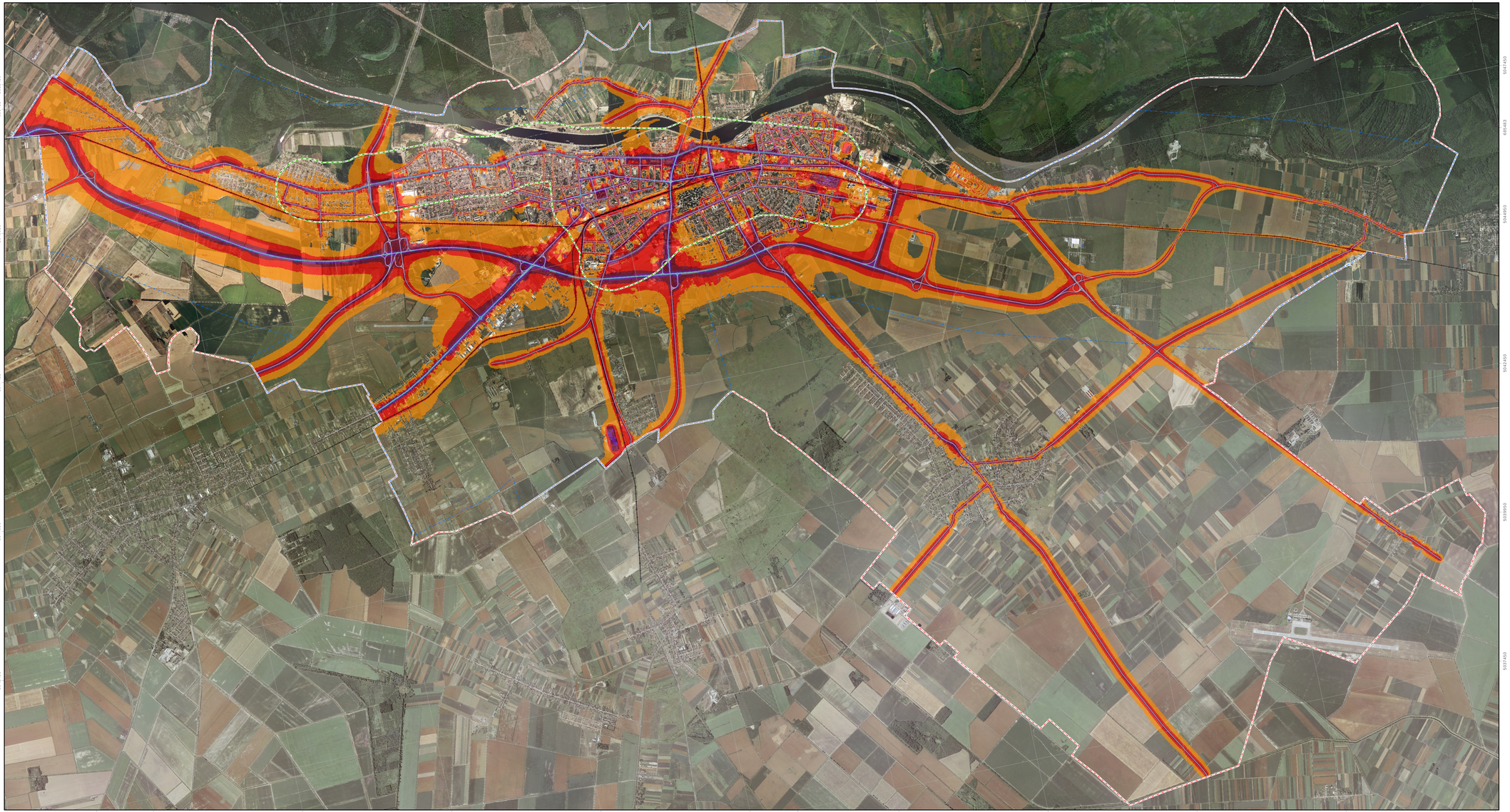
55 60 65 70 75 80

L_A < 50 dB L_A > 80 dB

0 600 1.200 2.400

1:25.000

Naručitelj:	GRAD OSIJEK Franje Kuhača 9 31000 Osijek		Izradivač: DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku Ljubičin prolaz 3, Samobor
Naziv projekta:	Strateška karta buke Grada Osijeka za 3.krug izvještavanja		
Oznaka elaborata:	Datum:	Oznaka prikaza:	Opis grafičkog prikaza: Grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{night} TRAMVAJSKI PROMET
2017-SKB-080/05	2018-11	GP 10	



STRATEŠKA KARTA BUKE GRADA OSIJEKA

3.krug izvještavanja ocjenska 2016.g.

Zid za zaštitu od buke

Os prometnice

Tramvajska pruga

Željeznička pruga

Željeznička pruga

Industrijski pogoni i postrojenja

Industrijski pogoni i postrojenja

Granice proračuna

Cestovni promet

Željeznički promet

Industrijski pogoni

Tramvajski promet

Razredi indikatora buke L_{day} s međusobnim razmakom 5 dB

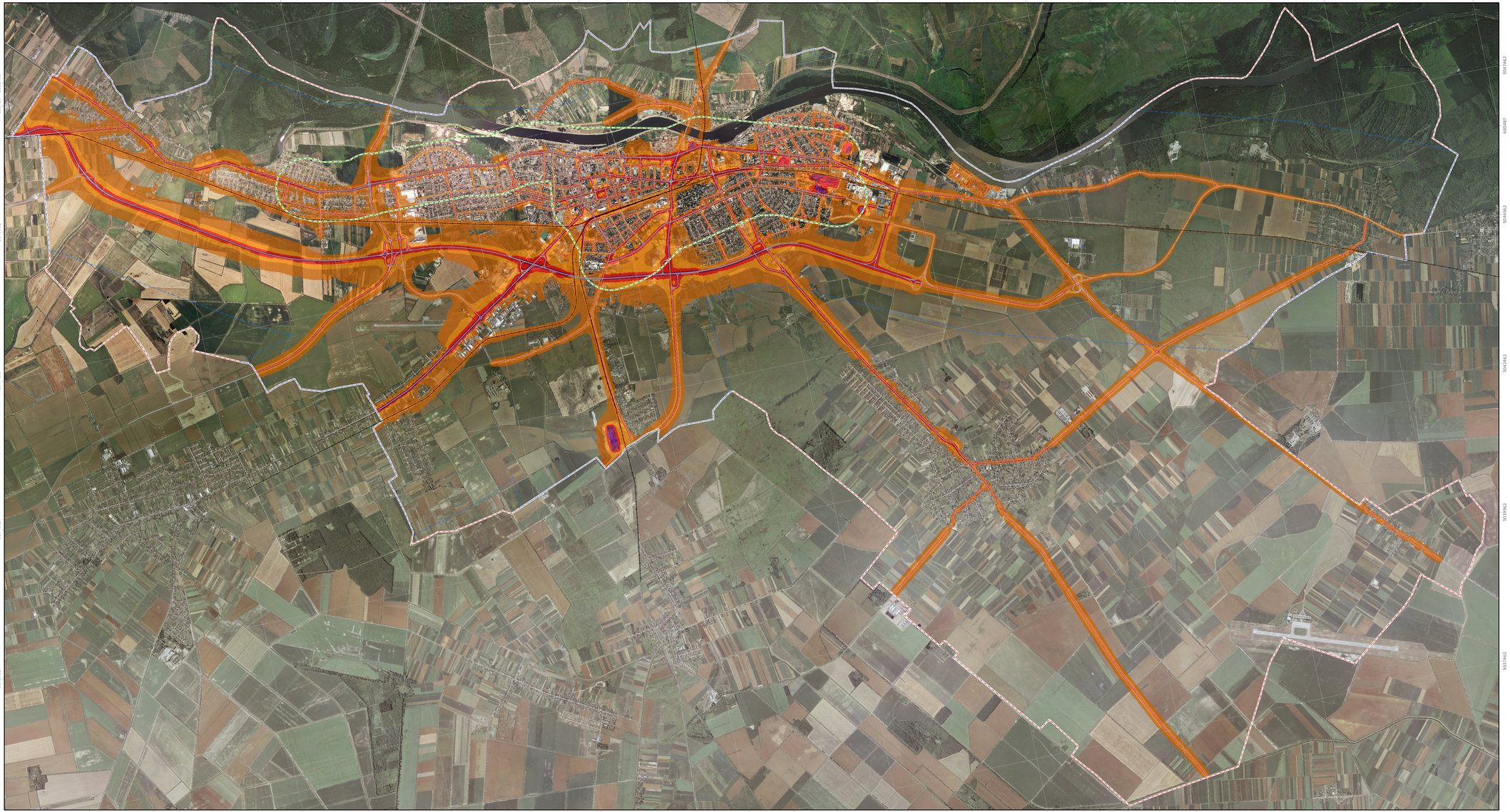
L_{day} = indikator buke za ocjensko razdoblje 'dan'

55 60 65 70 75 80

L_k < 55 dB L_k > 80 dB

0 625 1.250 2.500 1:25.000

Naručitelj: GRAD OSIJEK, Franje Kuhača 9, 31000 Osijek			Izradivač: DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku, Ljubičin prolaz 3, Samobor
Naziv projekta:	Strateška karta buke Grada Osijeka za 3.krug izvještavanja		
Oznaka elaborata:	Datum:	Oznaka prikaza:	Opis grafičkog prikaza: Grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{day}
2017-SKB-080/05	2018-11	GP 11	SUMARNA KARTA BUKE



STRATEŠKA KARTA BUKE GRADA OSIJEKA

3.krug izvještavanja
ocjenska 2016.g.

Zid za zaštitu od buke

Os prometnice

Tramvajska pruga

Željeznička pruga

Željeznička pruga

Industrijski pogoni i postrojenja

Industrijski pogoni i postrojenja

Granice proračuna

Cestovni promet

Željeznički promet

Industrijski pogoni

Tramvajski promet

Razredi indikatora buke L_{night} s međusobnim razmakom 5 dB

L_{night} = indikator buke za ocjensko razdoblje 'noć'

55 60 65 70 75 80

L_A < 50 dB L_A > 80 dB

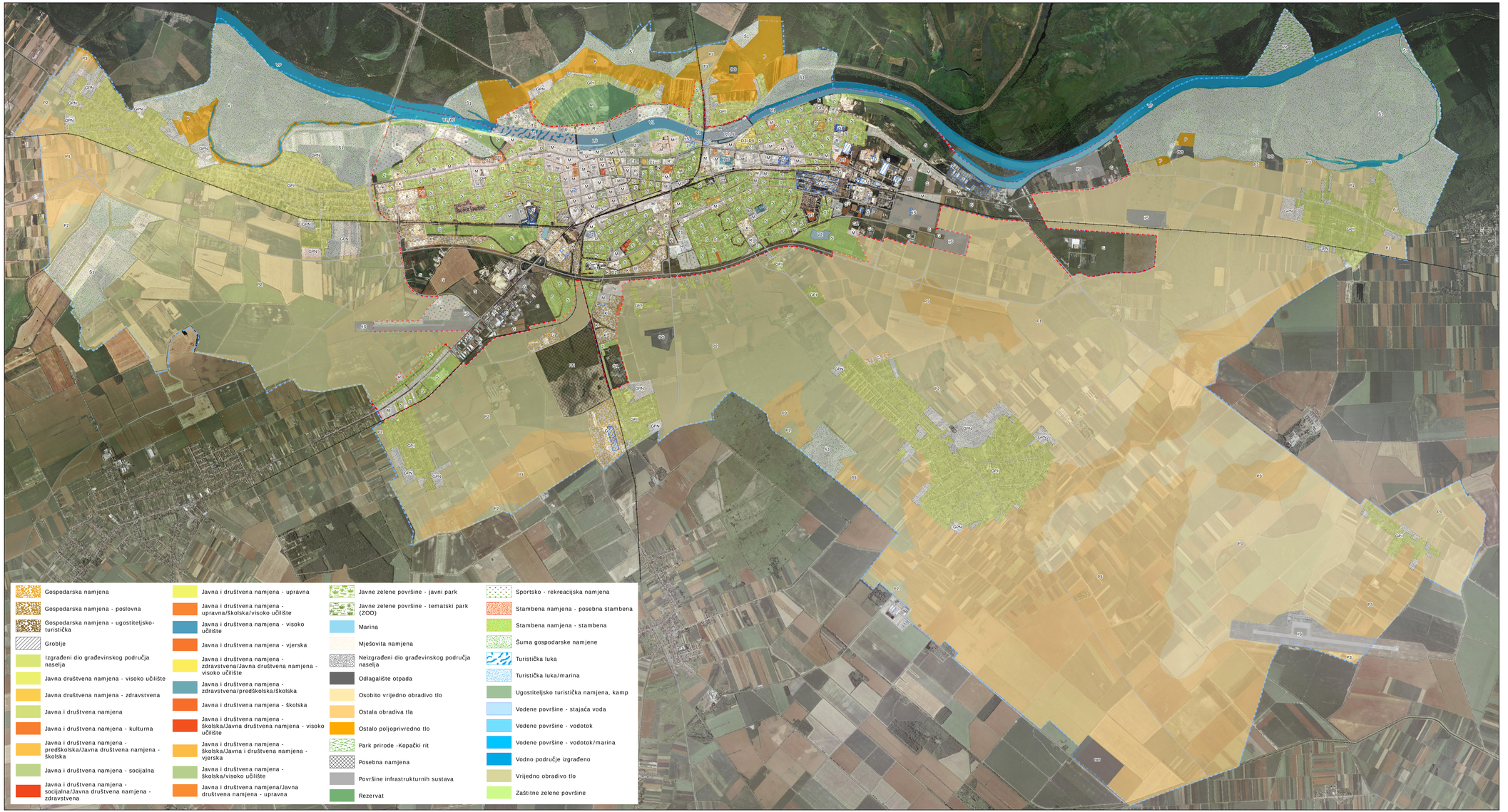
0 600 1.200 2.400

1:25.000

Naručitelj:	GRAD OSIJEK Franje Kuhača 9 31000 Osijek		Izradivač: DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku Ljubičin prolaz 3, Samobor
Naziv projekta:	Strateška karta buke Grada Osijeka za 3.krug izvještavanja		
Oznaka elaborata:	Datum:	Oznaka prikaza:	Opis grafičkog prikaza: Grafički prikaz razreda jednakih razina buke indikatora L_{night}
2017-SKB-080/05	2018-11	GP 12	SUMARNA KARTA BUKE

STRATEŠKA KARTA BUKE GRADA OSIJEKA

3.krug izvještavanja ocjenska 2016.g.



Os prometnice

Tramvajska pruga

Željeznička pruga

Željeznička pruga

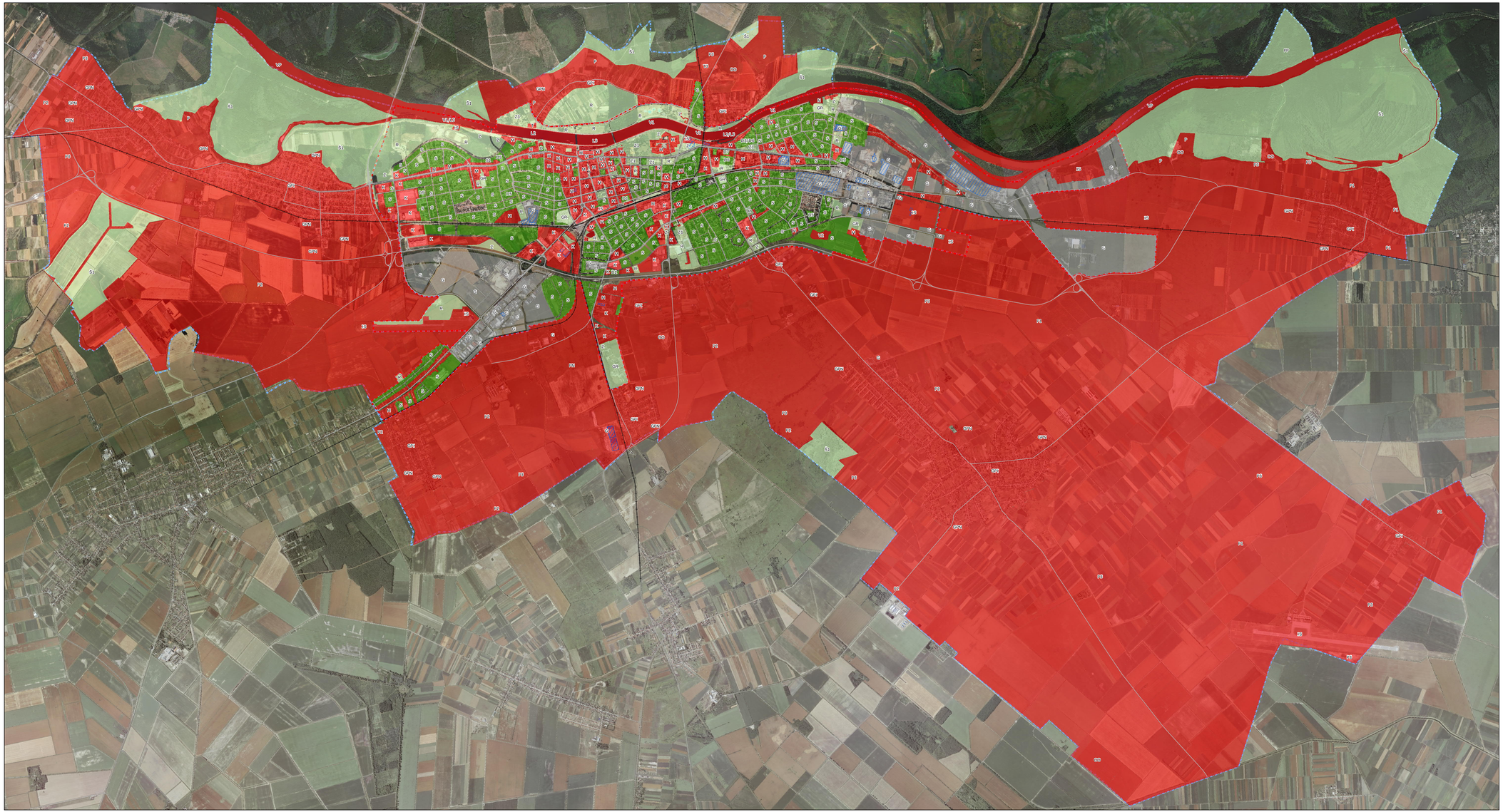
Industrijski pogoni i postrojenja

Industrijski pogoni i postrojenja

0 625 1.250 2.500

1:25.000

Naručitelj: GRAD OSIJEK, Franje Kuhača 9, 31000 Osijek			Izrađivač: DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku, Ljubičin prolaz 3, Samobor
Naziv projekta:	Strateška karta buke Grada Osijeka za 3.krug izvještavanja		
Oznaka elaborata:	Datum:	Oznaka prikaza:	Opis grafičkog prikaza:
2017-SKB-080/05	2018-12	GP 13	Grafički prikaz korištenja i namjene prostora na području Grada Osijeka



STRATEŠKA KARTA BUKE GRADA OSIJEKA

3.krug izvještavanja ocjenska 2016.g.

Os prometnice

Tramvajska pruga

Željeznička pruga

Željeznička pruga

Industrijski pogoni i postrojenja

Industrijski pogoni i postrojenja

Zone buke

Zona 1 - 50/40

Zona 2 - 55/40

Zona 4 - 65/50

Zona 5 - 80/80

0 625 1.250 2.500

1:25.000

Naručitelj: GRAD OSIJEK Franje Kuhača 9 31000 Osijek			Izradivač: DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku Ljubičin prolaz 3, Samobor
Naziv projekta:	Strateška karta buke Grada Osijeka za 3.krug izvještavanja		Opis grafičkog prikaza: Grafički prikaz zona buke na području Grada Osijeka sukladno odredbama GUP/PPUG
Oznaka elaborata:	Datum:	Oznaka prikaza:	
2017-SKB-080/05	2018-12	GP 14	



STRATEŠKA KARTA BUKE GRADA OSIJEKA

3.krug izvještavanja ocjenska 2016.g.

Os prometnice

Tramvajska pruga

Željeznička pruga

Željeznička pruga

Industrijski pogoni i postrojenja

Industrijski pogoni i postrojenja

Zone boravka i stanovanja

DA

NE

0 625 1.250 2.500

1:25.000

Naručitelj: GRAD OSIJEK Franje Kuhača 9 31000 Osijek			Izradivač: DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku Ljubičin prolaz 3, Samobor
Naziv projekta:	Strateška karta buke Grada Osijeka za 3.krug izvještavanja		
Oznaka elaborata:	Datum:	Oznaka prikaza:	Opis grafičkog prikaza: Grafički prikaz zona boravka i/ili stanovanja na području Grada Osijeka sukladno odredbama GUP/PPUG
2017-SKB-080/05	2018-12	GP 15	



STRATEŠKA KARTA BUKE GRADA OSIJEKA

3.krug izvještavanja ocjenska 2016.g.

Os prometnice

Tramvajska pruga

Željeznička pruga

Željeznička pruga

Industrijski pogoni i postrojenja

Industrijski pogoni i postrojenja

Zone kandidata za tiha područja

DA

NE

0 625 1.250 2.500

1:25.000

Naručitelj:	GRAD OSIJEK Franje Kuhača 9 31000 Osijek		Izradivač: DARH 2 d.o.o. za arhitekturu i akustiku Ljubičin prolaz 3, Samobor
Naziv projekta:	Strateška karta buke Grada Osijeka za 3.krug izvještavanja		
Oznaka elaborata:	Datum:	Oznaka prikaza:	Opis grafičkog prikaza: Grafički prikaz zona mogućih kandidata za tiha područja na području Grada Osijeka sukladno odredbama GUP/PPUG
2017-SKB-080/05	2018-12	GP 16	