

Naročnik:



MESTA OBČINA MARIBOR

**Urad za komunalo, promet, okolje in prostor
Sektor za urejanje prostora
Sektor za okolje in varstvo narave**

Heroja Staneta 1, 2000 Maribor

STRATEŠKA KARTA HRUPA MESTA MARIBOR ZA LETO 2011

ZVEZEK 1: SPLOŠNI IN TEKSTUALNI DEL

EPI SPEKTRUM

Varstvo okolja, informacijski sistemi in storitve d.o.o.

Maribor, november 2013, dopolnitev maj 2014

SPLOŠNI DEL

S.1 PODATKI O NALOGI

Naročnik:



Mestna občina Maribor
Urad za komunalo, promet, okolje in prostor
Sektor za urejanje prostora
Sektor za okolje in varstvo narave
Heroja Staneta 1
2000 Maribor

Naloga:

Strateška karta hrupa mesta Maribor za leto 2011

Št. pogodbe naročnika:

35400-4/2012

Št. naloge izvajalca:

2012-019/IMS

Izdelovalec:

EPI SPEKTRUM d.o.o.
Strossmayerjeva ulica 11
2000 Maribor

Direktor:

Boštjan Peršak, univ.dipl.fiz.

Podpis:

Odgovorni vodja naloge:

Janez Drev, univ.dipl.fiz.

Podpis:

Kraj in datum izdelave:

Maribor, november 2013, dopolnjeno maj 2014

S.2 PODATKI O IZVAJALCU

Naziv podjetja:

EPI SPEKTRUM

Varstvo okolja, informacijski sistemi in storitve d.o.o.

Strossmayerjeva ulica 11, 2000 Maribor

Tel.: +386 2 234 3060, Fax: +386 2 234 3066

e-mail: info@epi-spektrum.si

Identifikacijska številka:

SI91816777

Matična številka:

1300342000

Številka transakcijskega računa:

IBAN SI56 0228 0005 0942 291 (NLB d.d.)

Številka pooblastila za prve
meritve in obratovalni monitoring hrupa:**35445-18/2010-2 z dne 21.12.2010**Številka pooblastila za računsko
ocenjevanje hrupa:**35445-10/2011-2 z dne 22.12.2011**

Številka akreditacijske listine SA:

LP-049

Uporabljene akreditirane metode:

XPS 31-133, RMR

Delovna skupina:

Odgovorni nosilec naloge:

Janez Drev, univ. dipl. fiz.

Sodelavci:

Boštjan Peršak, univ. dipl. fiz.**Anžej Bečan**, univ. dipl. inž. rač.**Rado Marhold**, dipl. inž. fiz.**Barbara Holc**, univ. dipl. inž. prom.

Kraj in datum:

Maribor, maj 2014

Direktor:

Boštjan Peršak, univ. dipl. fiz.

Podpis:

S.3 KAZALO VSEBINE

ZVEZEK 1: SPLOŠNI IN TEKSTUALNI DEL	1
SPLOŠNI DEL	2
S.1 PODATKI O NALOGI	3
S.2 PODATKI O IZVAJALCU	4
S.3 KAZALO VSEBINE.....	5
S.4 PROJEKTNNA NALOGA	7
STRATEŠKA KARTA HRUPA	8
UVOD.....	9
1 SPLOŠNA IZHODIŠČA ZA IZDELAVO STRATEŠKE KARTE HRUPA.....	11
2 ZAKONSKA IZHODIŠČA.....	13
2.1 PREDPISI S PODROČJA VARSTVA OKOLJA PRED HRUPOM	13
2.2 MERILA ZA OCENJEVANJE OBREMENJENOSTI OKOLJA S HRUPOM NA STRATEŠKI RAVNI	14
2.3 MERILA ZA OCENJEVANJE OBREMENJENOSTI OKOLJA S HRUPOM NA IZVEDBENI RAVNI.....	15
3 METODA DELA	18
3.1 UVOD	18
3.2 DOLOČITEV EMISIJE CESTNEGA PROMETA	18
3.3 DOLOČITEV EMISIJE HRUPA ŽELEZNIŠKEGA PROMETA	21
3.4 DOLOČITEV EMISIJE OBRATOV IN NAPRAV KOT VIROV HRUPA.....	23
3.5 IZDELAVA AKUSTIČNEGA MODELA	23
3.5.1 LASTNOSTI TERENA IN STAVB.....	25
3.5.2 METEOROLOŠKI POGOJI ŠIRJENJA ZVOKA	25
3.5.3 VSEBINA IN OBSEG MODELNEGA IZRAČUNA	26
4 ZNAČILNOSTI OBMOČJA URBANISTIČNE ZASNOVE MESTA MARIBOR.....	27
4.1 UVOD	27
4.2 POZIDAVA IN POSELITEV	27
4.2.1 POZIDAVA 27	
4.2.2 POSELITEV 29	
4.3 CESTNO OMREŽJE.....	30
4.4 ŽELEZNIŠKO OMREŽJE	32
4.5 INDUSTRIJSKI VIRI HRUPA.....	32
4.6 SKUPNE ZNAČILNOSTI MESTA MARIBOR	33
5 PODATKI O VIRIH HRUPA	34
5.1 SPLOŠNO.....	34
5.2 CESTNI PROMET	34
5.2.1 SKUPNI PRETOK VOZIL	34
5.2.2 DNEVNA STRUKTURA PROMETA	36
5.3 ŽELEZNIŠKI PROMET	37
5.4 INDUSTRIJSKI VIRI HRUPA.....	38
6 STRATEŠKA KARTA HRUPA.....	39
6.1 SPLOŠNO.....	39
6.2 OBSEG OCENJEVANJA IN VREDNOTENJA.....	39
6.3 OBREMENITEV STAVB IN PREBIVALCEV	42
6.3.1 UVOD	42
6.3.2 OBREMENITEV ZARADI CESTNEGA PROMETA	42
6.3.3 OBREMENITEV ZARADI ŽELEZNIŠKEGA PROMETA.....	43
6.3.4 OBREMENITEV ZARADI INDUSTRIJSKIH IN PROIZVODNIH VIROV	45
6.3.5 SKUPNA OBREMENITEV	45

6.3.6	OBREMENITEV STAVB ZA ZDRAVSTVENO IN ZA VZGOJNO IZOBRAŽEVALNO DEJAVNOST.....	46
6.3.7	ŠTEVILO PREBIVALCEV V STAVBAH S POSEBNO PROTIHROPNO ZAŠČITO IN V STAVBAH S TIHO FADASADO.....	49
6.4	OBREMENITEV POVRŠIN	51
7	PREOBREMENJENE STAVBE IN PREBIVALCI.....	56
7.1	UVOD	56
7.2	PREOBREMENJENE STAVBE IN PREBIVALCI.....	56
8	PRIMERJAVA MED PODATKI STRATEŠKIH KART HRUPA ZA LETI 2006 IN 2011	61
8.1	SPLOŠNO.....	61
8.2	OBREMENITEV S HRUPOM ZARADI CESTNEGA PROMETA	61
8.3	OBREMENITEV S HRUPOM ZARADI ŽELEZNIŠKEGA PROMETA	63
8.4	SKUPNA OBREMENITEV	64
9	SEZNANJANJE JAVNOSTI.....	66
9.1	SPLOŠNO.....	66
9.2	PROGRAM SEZNANJANJA JAVNOSTI S PODATKI O HRUPU IN OBREMENJENOSTI OKOLJA S HRUPOM.....	66
9.3	VKLJUČEVANJE JAVNOSTI V PRIPRAVO OBČINSKEGA PROGRAMA VARSTVA OKOLJA PRED HRUPOM	66
10	POVZETEK.....	68
11	VIRI IN LITERATURA.....	71

ZVEZEK 2: GRAFIČNE PRILOGE

Priloga G.1: Pregledna situacija MO Maribor in območja urbanistične zasnove mesta Maribor

Priloga G.2: Infrastrukturni viri hrupa in evidentirani industrijski viri hrupa

Priloga G.3: Cestno omrežja na območju mesta Maribor

Priloga G.3.1: Cestno omrežje na območju mesta Maribor: gostota prometa (PLDP)

Priloga G.3.2: Cestno omrežje na območju mesta Maribor: gostota prometa (težka vozila)

Priloga G.3.3: Cestno omrežje na območju mesta Maribor: dovoljene hitrosti vožnje, izvedeni protihrupni ukrepi

Priloga G.4: Pozidava in poselitev na območju mesta Maribor

Priloga G.4.1: Pozidava in poselitev na območju mesta Maribor: namenska raba stavb

Priloga G.4.2: Pozidava in poselitev na območju mesta Maribor: gostota poselitve

Priloga G.5: Strateška karta hrupa mesta Maribor 2011 - obremenitev površin

Priloga G.5.1: Strateška karta hrupa mesta Maribor 2011 - obremenitev površin: skupna obremenitev

Priloga G.5.2: Strateška karta hrupa mesta Maribor 2011 - obremenitev površin: cestni promet

Priloga G.5.3: Strateška karta hrupa mesta Maribor 2011 - obremenitev površin: železniški promet

Priloga G.6: Strateška karta hrupa mesta Maribor 2011 - obremenitev stavb z varovanimi prostori, nočno obdobje

Priloga G.6.1: Strateška karta hrupa mesta Maribor 2011- obremenitev stavb: skupna obremenitev

Priloga G.6.2: Strateška karta hrupa mesta Maribor 2011- obremenitev stavb: cestni promet

Priloga G.6.3: Strateška karta hrupa mesta Maribor 2011- obremenitev stavb: železniški promet

S.4 PROJEKTNA NALOGA



**MEDOBČINSKI URAD ZA VARSTVO OKOLJA
IN OHRANJANJE NARAVE**

Slovenska ulica 40, 2000 Maribor

Št.: 35400-4/2012

Datum: 22. 3. 2012

PROJEKTNA NALOGA
Izdelava strateške karte hrupa mesta Maribor za leto 2011

1. UVOD

Mestna občina Maribor (MOM) kot upravljelec prostora je dolžna v skladu z Uredbo o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju (Ur.l. RS, št. 121/04) in Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. l. RS, št. 102/05, 34/08, 109/09, 62/10) za celotno območje občine določiti stopnje izpostavljenosti okolja, stavb in prebivalcev hrupu ter določiti območja varstva pred hrupom. Skladno z Uredbo o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju je občina dolžna za poselitveno območje mesta Maribor (območje z več kot 100.000 prebivalci) do 30. 7. 2012 zagotoviti izdelavo strateške karte hrupa na podlagi podatkov obratovalnega monitoringa virov hrupa na tem območju v letu 2011. Skladno z isto uredbo je občina do 18. 7. 2013 dolžna za območje mesta Maribor izdelati operativni program varstva pred hrupom v katerem je določena dolgoročna strategija varstva pred hrupom na obravnavanem območju. Ena od strokovnih podlag za operativni program varstva pred hrupom so podrobni podatki o obremenitvi okolja s hrupom zaradi cestnega in železniškega prometa in zaradi industrijskih virov hrupa v letu 2011. Podatki strateške karte hrupa bodo podlaga za poročanje Ministrstvu in Evropski Komisiji o splošni obremenjenosti prebivalcev, stavb in površin na območju mesta Maribor s hrupom, podlaga za seznanjanje javnosti o obremenitvi s hrupom in osnova za pripravo strokovnih podlag s področja varstva pred hrupom za pripravo operativnega programa varstva pred hrupom.

MOM je v dosedanjih aktivnostih na področju varstva pred hrupom na podlagi podatkov o virih hrupa za leto 2006 že izdelala strateško karto hrupa za območje mesta Maribor ¹, določila območja varstva pred hrupom za območje celotne občine in pripravila pobudo za določitev območij s povečano stopnjo varstva pred hrupom ².

Izdelava strateške karte hrupa za območje mesta Maribor za leto 2011 predstavljata dopolnitev in razširitev že izvedenih nalog s tega področja ob upoštevanju

¹ Karta hrupa na območju mesta Maribor, št. naloge 2008-040/IMS, Epi Spektrum d.o.o., junij 2009

² Določitev območij varstva pred hrupom na območju MO Maribor, št. naloge 2008-040/IMS, Epi Spektrum d.o.o., julij 2011

dopolnjenih in ažuriranih podatkov o prostoru, stavbah, prebivalcih in virih hrupa na območju obravnave.

2. NAMEN IN CILJ NALOGE

Namen naloge je na podlagi relevantnih prostorskih podatkov in podatkov o emisiji hrupa prometnih in industrijskih virov hrupa izdelati strateško karto hrupa za območje mesta Maribor skladno z Uredbo o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju in na tej osnovi določiti obremenitev s hrupom stavb, prebivalcev in površin zaradi posameznih virov hrupa in za celotno obremenitev okolja s hrupom in pripraviti podatke v obliki, ki so primerni za poročanje Ministrstvu in za seznanjanje javnosti.

Naloga mora biti izdelana v obliki in na način, ki bo zagotavljal:

1. da bodo rezultati strateške karte hrupa za celotno območje obravnave predstavljali realno osnovo za oceno obremenitve prebivalcev in površin s hrupom zaradi cestnega in železniškega prometa, zaradi industrijskih virov in za določitev celotne obremenitve s hrupom v skladu s prilogo 4 Uredbe o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju;
2. da bodo rezultati strateške karte neposredno prenosljivi v informacijski sistem za poročanje podatkov Ministrstvu za okolje in v nadaljevanju Evropski Komisiji;
3. da bodo rezultati strateške karte uporabni kot osnova za pripravo strokovnih podlag za operativni program varstva pred hrupom za mesto Maribor;
4. da bodo v rezultati strateške karte predstavljali ustrezno strokovno podlago pri določitvi mirnih območij poselitve;
5. da bodo podatki strateške karte hrupa pripravljeni v obliki, ki bo neposredno ali posredno zagotavljala dostop javnosti do vseh relevantnih podatkov o obremenitvi okolja s hrupom in v nadaljnjih fazah do podatkov o predlaganih ukrepih operativnega programa varstva pred hrupom, njihovem izvajanju in učinkih.

3. ZAKONSKA PODLAGA

Zakonske podlage:

- Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju (Ur. l. RS, št. 121/04),
- Direktiva 2002/49/EC Evropskega parlamenta in Sveta z dne 25. junija 2002 o ocenjevanju in upravljanju okoljskega hrupa,
- Uredba o mejnih vrednosti kazalcev hrupa v okolju (Ur. l. RS, št. 105/05, 34/08, 109/09 in 62/10),
- Pravilnik o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur. l. RS, št. 105/108),
- Pravilnik o zvočni zaščiti stavb (Ur. l. RS, št. 14/99; 102/02).

Ostale podlage, ki naj bodo smiselno upoštrevane pri izdelavi strateške karte hrupa:

- Commission Recommendation of 6 August 2003 concerning the guidelines on the revised interim computation methods for industrial noise, aircraft



- noise, road traffic noise and railway noise, and related emission data (Text with EEA relevance) (notified under document number C(2003) 2807,
- Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure (Version 2) – 13th August 2007,
- Presenting Noise Mapping Information to the Public, A Position Paper from the European Environment Agency Working Group on the Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN), 2008,
- END reporting Mechanism Handbook, 2009.

4. VSEBINA IN OBSEG NALOGE

Predmet naloge je izdelava strateške karte hrupa za območje mesta Maribor za leto 2011 za namen poročanja Ministrstvu. Obremenitev okolja s hrupom v okviru strateške karte mora biti ocenjena računsko. Pri izdelavi strateške karte je treba zagotoviti ustrezno kakovost vseh vhodnih podatkov in računskih postopkov in z meritvami na značilnih lokacijah preveriti zanesljivost uporabljenih računskih metod.

4.1. Izhodišča za izdelavo strateške karte hrupa:

- novelirani podatki o prostoru, stavbah in rabi površin, ki so potrebni za izdelavo 3 D modela terena na celotnem območju obravnave,
- novelirani podatki o stalno in začasno prijavljenih prebivalcih na območju obravnave,
- rezultati strateških kart hrupa za cestni in železniški promet na območju mesta Maribor, ki so jih ali jih bodo za pomembne ceste in železnice v letu 2011 izdelali upravljavci državne cestne in železniške infrastrukture,
- analiza prometnih podatkov novelirane prometne študije mesta Maribor za leto 2011 in določitev cestnih odsekov, ki bodo vključeni v akustični model za namen izdelave strateške karte hrupa,
- priprava vhodnih prometnih podatkov za cestni in železniški promet v strukturi in v obliki, ki je potrebna za računsko ocenjevanje hrupa po smernicah XPS 31-133 za cestni in RMR za železniški promet,
- pridobitev in upoštevanje vseh lastnosti cest in železnic, ki vplivajo na emisijo hrupa,
- pridobitev in upoštevanje podatkov o izvedeni protihrupni zaščiti ob prometnicah in o stavbah z izvedenimi ali načrtovanimi posebnimi ukrepi protihrupne zaščite,
- podatki prvih meritev in obratovalnega monitoringa hrupa za industrijske vire hrupa (IPPC zavezanci) na območju mesta Maribor v obliki, ki je primerna za vključitev v strateško karto hrupa.

4.2. Vsebina strateške karte hrupa

Strateška karta hrupa mora skladno s prilogama 4 in 6 Uredbe o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju obsegati:

- računsko oceno obremenitve okolja s hrupom v mreži 5 x 5 m v višini 4 m od tal kot posledico cestnega prometa, železniškega prometa, industrijskih virov hrupa in kot celotno obremenitev,

- računsko oceno obremenitve s hrupom v višini 4 m od tal na vseh stavbah z varovanimi prostori za vse kazalce hrupa (točkovna obremenitev) kot posledico cestnega prometa, železniškega prometa, industrijskih virov hrupa in kot celotno obremenitev,
- pri oceni obremenitve s hrupom zaradi cestnega prometa je treba ločeno določiti obremenitev s hrupom zaradi cest v upravljanju Direkcije RS za ceste, cest v upravljanju DARS d.d. in cest v upravljanju MO Maribor ter kot skupno obremenitev,
- ocenjeno število ljudi, ki živijo v stanovanjih (v stoticah), izpostavljenih enemu od naslednjih razredov vrednosti L_{dvn} , izraženi v dB(A) in merjeni 4 m nad tlemi na najbolj izpostavljenem delu fasade: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75, ter ločeno za hrup cestnega, železniškega in za industrijske vire,
 - o navesti je treba tudi, kjer je to primerno in kjer so takšne informacije na voljo, koliko oseb v zgornjih kategorijah prebiva v stanovanjih, ki imajo:
 - posebno protihrupno zaščito, kar pomeni posebno zaščito stavbe pred enim ali več vrstami hrupa v okolju v kombinaciji s takšnim prezračevanimi ali klimatskimi napravami, da se lahko ohranja visoka stopnja zaščite pred hrupom v okolju,
 - tiho fasado, kar pomeni fasado stanovanjske stavbe, kjer je vrednost L_{dvn} 4 m nad tlemi in 2 m pred fasado za hrup iz določenega vira za več kot 20 dB nižja kot pri fasadi z najvišjo vrednostjo L_{dvn} ,
- ocenjeno število ljudi, ki živijo v stanovanjih (v stoticah), izpostavljenih enemu od naslednjih razredov vrednosti $L_{noč}$, izraženi v dB in merjeni 4 m nad tlemi na najbolj izpostavljenem delu fasade: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70, ter ločeno za hrup cestnega, železniškega in za industrijske vire,
 - o navesti je treba tudi, kjer je to primerno in kjer so takšne informacije na voljo, koliko oseb v zgornjih kategorijah prebiva v stanovanjih, ki imajo:
 - posebno protihrupno zaščito, kar pomeni posebno zaščito stavbe pred enim ali več vrstami hrupa v okolju v kombinaciji s takšnim prezračevanimi ali klimatskimi napravami, da se lahko ohranja visoka stopnja zaščite pred hrupom v okolju,
 - tiho fasado, kar pomeni fasado stanovanjske stavbe, kjer je vrednost L_{dvn} 4 m nad tlemi in 2 m pred fasado za hrup iz določenega vira za več kot 20 dB nižja kot pri fasadi z najvišjo vrednostjo L_{dvn} ,
- prikazati konture izofon za kazalca hrupa L_{dvn} in $L_{noč}$ 60, 65, 70 in 75 dB(A).

4.3. Izvedba meritve celotne obremenitve okolja s hrupom

Za preveritev pravilnosti uporabljenih vhodnih podatkov in računskih metod za računsko oceno obremenitve okolja s hrupom je v okviru naloge predvidena izvedba 24 urnih meritev celotne obremenitve okolja s hrupom na 10 značilnih lokacijah na območju mesta Maribor. Lokacije meritev bodo določene v soglasju z naročnikom, meritve morajo biti izvedene po standardu ISO 1996-2. Pri določanju merilnih mest je treba upoštevati že za namen določitve območij varstva pred hrupom ⁽²⁾ izvedene meritve hrupa v letu 2010.

5. PRIPRAVA PODLAG ZA IZVEDBO NALOGE

Računsko oceno obremenitve okolja s hrupom za namen izdelave strateške karte hrupa je treba izdelati ob upoštevanju pogojev širjenja hrupa zaradi topoloških ovir (3D model terena), absorpcijskih lastnosti terena (pokritost tal), povprečnih meteoroloških razmer na območju obravnave in noveliranih vhodnih podatkov, ki vplivajo na emisijske lastnosti obravnavanih virov hrupa (ceste, železnice).

5.1. Izdelava 3D modela terena

Model terena mora upoštevati naslednje zahteve:

- obsegati mora celotno območje mesta Maribor in območja izven tega območja, na katerem so locirani viri hrupa, ki pomembno vplivajo na obremenitev okolja s hrupom na območju obravnave,
- osnova za izdelavo 3D modela terena so: uradna novelirana digitalna topografska baza mesta Maribor, ki jo upravlja Sektor za urejanje prostora MO Maribor, uradni podatki GURS (kataster stavb, najnovejše digitalne kartografske podlage DOF1, DOF5 in posnetki Lidar snemanja),
- topologija državnih cest mora biti povzeta po strokovnih podlagah, uporabljenih pri izdelavi strateških kart hrupa za državne ceste, topologija železnic po strokovnih podlagah, uporabljenih pri izdelavi strateških kart hrupa za železnice,
- topologija cest v upravljanju MO Maribor mora biti povzeta po uradnih podatkih upravljavca cestne infrastrukture,
- v modelu morajo biti upoštevani že izvedeni protihrupni ukrepi ob cestah in železnicah,
- absorpcijske lastnosti terena morajo biti povzete iz uradnih evidenc o dejanski rabi površin.

5.2. Priprava prometnih podatkov za leto 2011

Za izdelavo strateške karte hrupa in strokovnih podlag za pripravo operativnega programa varstva pred hrupom mesta Maribor morajo biti uporabljeni novelirani prometni podatki upravljavcev državnih cest (Direkcija RS za ceste in DARS d.d.), ki potekajo na območju obravnave za leto 2011, in za namen kartiranja hrupa novelirana prometna študija mesta Maribor za leto 2011. Novelacijo prometne študije zagotovi naročnik.

Novelirane prometne podatke za oceno obremenitve s hrupom zaradi železniškega prometa za leto 2011 v okviru naloge pridobi izvajalec naloge od upravljavca železniške infrastrukture.

Pri izdelavi ocene obremenitve s hrupom zaradi cestnega prometa je treba upoštevati vse prometnice s prometom nad 1.000.000 vozil/leto. Za te odseke je treba prometne podatke pripraviti v obliki, ki je potrebna za določanje vrednosti kazalcev hrupa:

- povprečne letne obremenitve v dnevnem času (med 6:00 in 18:00 uro)



- povprečne letne obremenitve v večernem času (18:00 in 22:00 uro)
- povprečne letne obremenitve v nočnem času (med 22:00 in 6:00 uro)

Prometne obremenitve morajo biti glede na vrsto vozil razdeljene na:

- lahka vozila (vozila neto nosilnosti manj od 3,5 tone) in
- težka vozila (vozila neto nosilnosti več kot 3,5 tone),

5.3. Priprava podatkov o obremenitvi s hrupom zaradi industrijskih virov

V strateško karto hrupa in v strokovne podlage za operativni program varstva pred hrupom je treba vključiti vse dosegljive uradne podatke o obremenitvi s hrupom zaradi industrijskih virov hrupa na območju mesta Maribor. Podatke o industrijskih virih hrupa in obremenitvi s hrupom pridobi naročnik naloge pri Ministrstvu.

6. RAČUNSKI POSTOPEK

Obremenitev okolja s hrupom za namen izdelave strateške karte hrupa zaradi cestnega prometa je treba skladno z Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa oceniti računsko po metodologiji v smernici XPS 31-133, obremenitev okolja s hrupom zaradi železniškega prometa po metodologiji v smernici RMR, uporabljeni podatki o obremenitvi s hrupom zaradi obratovanja industrijskih virov morajo biti pridobljeni po standardu ISO 9613.

Prostorsko porazdelitev hrupa za potrebe strateške karte hrupa je potrebno računati v rastrski mreži 5 x 5 m v višini 4 m od tal, pri tem se mora mreža rastrskih točk pokrivati z Gauss-Kruegerjevim koordinatnim sistemom. Grajene strukture je potrebno upoštevati kot ovire pri širjenju zvoka in pri tem upoštevati njihove odbojne in uklonske lastnosti.

Iz računskih podatkov je potrebno določiti izofonske linije v nizih po 5 dB in jih prikazati od 55 dB(A) navzgor za L_{dvn} in od 45 dB(A) navzgor za $L_{noč}$. Posamezne izofonske linije je potrebno v ločenih slojih shraniti v digitalni obliki.

V končnem poročilu je potrebno navesti uporabljeni računalniški program.

Dodatne zahteve pri izdelavi strateške karte hrupa

Strateška karta hrupa mora biti izdelani na način, ki bo omogočal njeno nadaljnjo uporabo pri:

- poročanju Ministrstvu in Evropski Komisiji o obremenitvi okolja in prebivalcev na območju mesta Maribor s hrupom najmanj v obsegu, določenem v prilogi 6 Uredbe o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju,
- informiranju javnosti o obremenitvi okolja, stavb in prebivalcev s hrupom,
- pripravi strokovnih podlag za izdelavo operativnega programa varstva pred hrupom za območje mesta Maribor, za spremljanje njegovega izvajanja in njegovih učinkov,

- načrtovanju nadaljnjega prostorskega razvoja ob upoštevanju varstva okolja pred hrupom.

Podatki strateške karte hrupa morajo biti neposredno prenosljivi v prostorski informacijski sistem MO Maribor, podatki strateške karte morajo biti neposredno prenosljivi v informacijski sistem Ministrstva.

7. FAZNOST IN ROKI IZDELAVE

Izdelava strateške karte hrupa in strokovnih podlag s področja hrupa za operativni program varstva pred hrupom na območju mesta Maribor je predvidena v treh fazah, v obdobju 6 mesecev od podpisa pogodbe.

Faza	Aktivnost	Rok za izvedbo
1. faza	Pridobivanje in priprava prometnih podatkov za državne ceste, občinske ceste in železniške proge Vstavljanje podatkov industrijskih virov Novelacija 3D modela terena za območje mesta Maribor Izvedba 24 urnih meritev celotne obremenitve s hrupom na 10 lokacijah, izdelava poročila	2 meseca po podpisu pogodbe
2. faza	Izračun prostorske porazdelitve hrupa za cestni, železniški promet, skupna obremenitev s hrupom v višini 4 m od tal Izračun obremenitve s hrupom stavb z varovanimi prostori za cestni, železniški promet, skupna obremenitev s hrupom Priprava podatkov za poročanje Ministrstvu in informiranje javnosti Priprava osnutka končnega poročila	4 mesece po podpisu pogodbe
3. faza	Priprava končnega poročila	6 mesecev po podpisu pogodbe

8. OBLIKA KONČNEGA POROČILA

Glede na vsebino naloge mora izvajalec predati naročniku končno poročilo v obliki, kot jo predpisuje veljavna zakonodaja oziroma v obliki in na način skladno z zahtevami prilog 4, 5, in 6 Uredbe o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju.

Vse tabele tekstualnega dela in vse tabelarične priloge morajo biti oddane tudi v digitalni obliki v obliki .xls tabel oziroma v .shp formatu.

Celotna dokumentacija mora biti oddana v digitalni obliki, ki naročniku omogoča uporabo v nadaljnjih fazah in reprodukcijo popolnih natisnjenih izvodov v takšni obliki, kot je oddan original.

9. TEHNIČNA IN KADROVSKA SPOSOBNOST PONUDNIKA

- pooblastilo Ministrstva za ocenjevanje hrupa železniškega prometa z računsko metodo po smernici RMR;
- pooblastilo Ministrstva za ocenjevanje hrupa cestnega prometa z računsko metodo po smernici XPS31-133;
- pooblastilo Ministrstva za izvajanje ocenjevanja hrupa na osnovi meritev hrupa po standardu SIST ISO 1996-1,2;
- ponudnik mora zagotoviti strokovnjaka s področja ocenjevanja hrupa: sodelovanje pri najmanj dveh nalogah v vrednosti nad 30.000 EUR (brez DDV) s področja ocenjevanja hrupa z računskimi metodami zadnjih treh letih;
- ponudnik mora zagotoviti strokovnjaka s področja informacijske tehnologije: sodelovanje pri najmanj dveh nalogah v vrednosti najmanj 30.000 EUR (brez DDV) s področja razvoja aplikacij v GIS okoljih, prenosa podatkov iz GIS okolij v relacijske podatkovne baze in dela s podatkovnimi bazami.

S podpisom kot ponudnik izjavljamo, da smo pri pripravi ponudbe upoštevali vsa podana dejstva in da z njimi soglašamo.

Datum: 13.06.2012

Žig

Podpis: EPI SPECTRUM d.o.o.



STRATEŠKA KARTA HRUPA

UVOD

V dokumentu so predstavljeni rezultati strateške karte hrupa za območje mesta Maribor. Osnovni namen strateške karte hrupa je ocena obremenjenosti okolja in prebivalcev na območju mesta Maribor s hrupom zaradi cestnega in železniškega prometa in zaradi industrijske dejavnosti v skladu z zahtevami Uredbe o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju in Direktive 2002/49/EC. Rezultati strateške karte služijo kot strokovna podlaga za seznanjanje javnosti o obremenjenosti s hrupom, za poročanje Ministrstvu in Evropski Komisiji in za pripravo operativnega programa varstva pred hrupom, ki ga mora občina pripraviti, sprejeti in izvesti v naslednjih letih.

Strateška karta hrupa za območje mesta Maribor je bila izdelana na osnovi pogodbe med MO Maribor št. 35400-4/2012, z dne 18.07.2012 kot naročnikom in podjetjem Epi Spektrum d.o.o. kot izvajalcem. Strateška karta predstavlja oceno obremenitve okolja s hrupom na podlagi podatkov o virih hrupa na območju mesta Maribor v letu 2011.

Dokument ima deset poglavij:

- **Prvo poglavje** obravnava splošna izhodišča, namen in pomen izdelave strateške karte hrupa za poselitveno območje.
- **Drugo poglavje** obravnava zakonska izhodišča, na osnovi katerih je bila izdelana strateška karta, in merila za ocenjevanje obremenjenosti okolja in prebivalcev s hrupom na strateški in izvedbeni ravni.
- **V tretjem poglavju** je opisana metoda izdelave strateške karte: način pridobivanja vhodnih podatkov in njihova kakovost in postopki izdelave akustičnega modela, na osnovi katerega je bila računsko ocenjena obremenitev okolja s hrupom.
- **Četrto poglavje** obravnava splošne značilnosti mesta Maribor, ki so pomembne za strateško kartiranje hrupa, kot so morfološke značilnosti, značilnosti pozidave in poselitve, vrste in število stavb z varovanimi prostori in število prebivalcev v posameznih stavbi. V poglavje so vključene tudi značilnosti cestnega in železniškega omrežja in osnovni podatki o industrijskih območjih in proizvodnih obratih na obravnavanem območju.
- **V petem poglavju** so predstavljene podrobnejši podatki o cestah, železnicah in proizvodnih obratih kot virih hrupa: podatki o prometnih obremenitvah, hitrostnih omejitvah, vozni lastnostih cest in železnic ter dosegljivi podatki o obratovalnih značilnostih in emisiji hrupa industrijskih in proizvodnih obratov.
- **V šestem poglavju** so predstavljeni rezultati kartiranja hrupa na strateški ravni, kot to zahteva Direktiva 2002/49/EC in sicer ločeno za cestni in železniški promet in za industrijske vire hrupa in kot skupna obremenitev zaradi vseh virov hrupa. Za kazalca hrupa L_{DVN} in $L_{NOČ}$ je prikazano število stavb z varovanimi prostori in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom in površine območij v različnih razredih obremenitve s hrupom. Posebej so obravnavana območja z največjo obremenjenostjo in območja, ki jih je zaradi majhne obremenjenosti v obstoječem stanju smiselno zavarovati pred obremenjevanjem s hrupom v prihodnosti.
- **V sedmem poglavju** je glede na mejne vrednosti kazalcev hrupa v slovenski zakonodaji navedena ocena števila preobremenjenih stavb in prebivalcev zaradi cestnega in železniškega prometa in kot posledice skupne obremenitve s hrupom. Ocena je izdelana pod predpostavko, da so vse površine s stanovanjskimi stavbami na območju mesta razvrščene v III. območje varstva pred hrupom.
- **Osmo poglavje** obravnava primerjavo med rezultati strateškega kartiranja hrupa v letih 2006 in 2011, vzroke za ugotovljene razlike in nekatere usmeritve za nadaljnje delo, ki izhajajo iz ugotovljenih trendov.
- **Deveto poglavje** podaja osnovne usmeritve za seznanjanje javnosti s problematiko varstva okolja pred hrupom, ki izhajajo iz Direktive 2002/49/EC, predloge za obveščanje o rezultatih strateškega kartiranja hrupa in usmeritve za vključevanje javnosti v pripravo, sprejemanje in izvedbo operativnega programa varstva okolja pred hrupom.
- **Deseto poglavje** predstavlja povzetek zahtev pri izdelavi strateških kart in splošnih ugotovitev o obremenjenosti okolja na območju mesta Maribor s hrupom.

- **V grafičnih prilogah** so predstavljeni značilni grafični prikazi, povezani z vsebino naloge, podatki strateške karte pa so vključeni tudi v GIS okolje MO Maribor kot naročnika in na GIS portalu MO Maribor dostopni javnosti.
- Sestavni del strateške karte hrupa je tudi poseben **informacijski sistem**, v katerem so v relacijski podatkovni strukturi shranjeni vsi vhodni podatki, podatki o virih hrupa in podatki računskega ocene, orodja za statistične poizvedbe, grafične predstavitve in nadaljnjo obdelavo podatkov v zvezi s hrupom.

1 SPLOŠNA IZHODIŠČA ZA IZDELAVO STRATEŠKE KARTE HRUPA

Obveza izdelave strateške karte hrupa izhaja iz Uredbe o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju, ki nalaga v skladu z Direktivo 2002/49/EC /1/ državam članicam EU, da v predvidenih rokih ocenijo obremenjenost prebivalcev s hrupom na podlagi strateškega kartiranja. V prvi fazi so bile tako v letu 2007 v Sloveniji izdelane strateške karte hrupa za ceste z več kot 6.000.000 prevozi vozil v letu 2006, za železniške proge z več kot 60.000 prevozi vlakov v letu 2006 in za mestno občino Ljubljana kot edino poselitveno območje z več kot 250.000 prebivalci. Skladno z isto direktivo je obveza članic, da v letu 2012 izdelajo strateške karte hrupa za vse pomembne ceste, železniške proge letališča in za vsa poselitvena območja in o rezultatih v predpisani obliki poročajo Komisiji. Po definiciji Direktive so pomembne ceste prometnice z več kot 3 Mio prevozi vozil na leto, pomembne železniške proge so tiste z več kot 30.000 prevozi vlakov na leto, pomembna letališča so tista z več kot 50.000 premiki letal letno, poselitvena območja pa so sklenjena območja poselitve z več kot 100.000 prebivalci. Vsi podatki za izdelavo strateških kart hrupa se nanašajo na koledarsko leto pred njihovo izdelavo.

Izdelava strateške karte predstavlja šele prvi korak k celovitemu varstvu okolja pred hrupom, ki mu sledijo priprava, sprejetje in izvedba operativnega programa varstva okolja pred hrupom. Strateška karta hrupa poselitvenega območja mora biti naslednjih obdobjih po potrebi revidirana vsakih pet let in na tej osnovi ocenjena uspešnost v operativnem programu sprejetih ukrepov.

Slovenija je skladno s to zahtevo na osnovi prometnih podatkov za leto 2011 dolžna zagotoviti izdelavo strateških kart hrupa za skupno 637 km cest v upravljanju DRSC, za 607 km cest v upravljanju DARS d.d., za 315 km glavnih in regionalnih železniških prog ter za poselitveni območji mest Ljubljana in Maribor. Zavezanci za izdelavo strateških kart so upravljavci virov hrupa in sicer:

- Direkcija RS za državne ceste kot upravljavec državnih glavnih in regionalnih cest,
- DARS d.d. kot upravljavec mednarodnih cest (avtoceste in hitre ceste),
- Ministrstvo za infrastrukturo in prostor kot upravljavec železniške infrastrukture,
- mestni občini Ljubljana in Maribor kot upravljavca prostora na obeh poselitvenih območjih.

Strateške karte za pomembne državne in mednarodne ceste in za železniške proge so v izdelavi in so delovni podatki že bili uporabljeni pri izdelavi strateške karte za mesto Maribor.

Strateška karta hrupa za poselitveno območje ni namenjena le določanju obremenitve površin in prebivalcev s hrupom in poročanju o rezultatih na državno raven in Evropski Komisiji, temveč služi predvsem kot strokovna podlaga za informiranje javnosti, za pripravo operativnih programov varstva pred hrupom in za vključevanje varstva pred hrupom v vse procese odločanja pri načrtovanju in urejanju prostora na obravnavanem območju. Strateška karta poselitvenega območja predstavlja hkrati izhodišče za določitev stopenj varstva pred hrupom za posamezne enote urejanja prostora glede na njihovo podrobno namensko rabo. Stopnje varstva pred hrupom določajo možnosti in omejitve, ki pri načrtovanju nadaljnjega prostorskega razvoja izhajajo iz ranljivosti posameznega območja za obremenjevanje s hrupom. Rezultat strateškega kartiranja na poselitvenih območjih je tudi določitev območij, ki so v obstoječem stanju glede na njihovo namembnost preobremenjena in je zanje treba izdelati sanacijski programe, in območij, na katerih je obremenjenost s hrupom v obstoječem stanju majhna in jih je zato treba zaščititi pred povečanim obremenjevanjem v prihodnosti (območja s povečano stopnjo varstva pred hrupom, mirna območja poselitve).

Mestna občina Maribor pripravlja občinski prostorski načrt (OPN), v katerem bo enakovredno obravnavano tudi varstvo okolja pred hrupom. Rezultati strateške karte mesta Maribor bodo tako omogočili pripravo ustreznih podlag za vključevanje varstva pred hrupom v načrtovanje nadaljnjega prostorskega razvoja mesta na vseh ravneh.

Mestna občina Maribor je naročila izdelavo strateške karte hrupa mesta Maribor s pogodbo št. 35400-4/2012. Podrobno sta vsebina in obseg naročenih del razvidna iz projektne naloge št. 35400-4/2012 z dne 22.3.2012. Skladno s projektno nalogo je strateška karta izdelana v obliki in na način, ki zagotavljata:

- da je skladna z zahtevami Uredbe o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju;
- da je izdelana na način, ki omogoča neposredno predstavitev rezultatov javnosti;
- da je v njej ločeno določena obremenitev površin in prebivalcev s hrupom zaradi cestnega prometa, obremenitev zaradi železniškega prometa in skupna obremenitev s hrupom;
- da je vanjo možno vključiti ustrezno pripravljene podatke o obremenjenosti površin in prebivalcev s hrupom zaradi industrijskih virov ter določiti skupno obremenitev okolja s hrupom;
- da daje celovito sliko o pozidavi, namenski rabi stavb in poselitvi ter analizo obremenitve s hrupom na stavbah z varovanimi prostori v skladu s priložo 4 Uredbe o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju;
- da omogoča neposreden prenos vseh vhodnih podatkov o virih hrupa ter vseh izhodnih podatkov o obremenjenosti površin in prebivalcev s hrupom v okoljski informacijski sistem MO Maribor;
- da so rezultati kartiranja hrupa vključeni tudi v poseben informacijski sistem, ki omogoča občinskim strokovnim službam njihovo uporabo za prostorske analize in simulacije glede na različne scenarije prostorskega razvoja na območju mesta Maribor.

Kot izhodiščno leto za izdelavo strateške karte so bili upoštevani podatki o cestnem in železniškem prometu na območju mesta Maribor v letu 2011. Za to leto so na državni ravni izdelane ali so v izdelavi strateške karte hrupa, ki vključujejo tudi nekatere državne in mednarodne ceste in železniške proge na območju mesta Maribor, zato je bilo možno podatke in rezultate že izdelanih kart neposredno uporabiti v strateški karti ter tako tudi realno oceniti, kolikšen je prispevek različnih virov hrupa in virov v upravljanju različnih upravljavcev k celotni obremenitvi okolja s hrupom. Ti podatki bodo pomembni, ko bo v operativnem programu varstva pred hrupom treba razmejiti obveznosti posameznih upravljavcev.

V tem poročilu so predstavljeni:

- splošne zahteve in izhodišča za izdelavo strateških kart hrupa,
- zakonske podlage in predpisana metodologija za izdelavo strateških kart,
- dogovorjena izhodišča in uporabljeni prostorski podatki,
- potrebni in razpoložljivi vhodni prometni podatki,
- rezultati kartiranja in njihova analiza,
- sklepne ugotovitve in predlogi za nadaljnje delo.

V tekstovnem delu poročila so prikazani zbirni in statistični podatki, podrobni podatki kartiranja so vključeni v okoljski informacijski sistem naročnika.

Dokument je zaradi preglednosti razdeljen v dva zvezka: *Strateška karta hrupa* in *Grafične priloge*. *Strateška karta hrupa* vključuje vse z Direktivo 2002/49/EC predpisane in s projektno nalogo dogovorjene podatke in prikaze o lastnostih virov hrupa in obremenitvi okolja s hrupom, *Grafične priloge* značilne grafične prikaze strateške karte. Vsi podatki strateške karte hrupa so pripravljene tudi v digitalni obliki in v ustreznih formatih predani naročniku ali vključeni v njegov prostorski informacijski sistem.

2 ZAKONSKA IZHODIŠČA

2.1 PREDPISI S PODROČJA VARSTVA OKOLJA PRED HRUPOM

Izdelava strateške karte hrupa mesta Maribor je potekala ob upoštevanju slovenske in relevantne evropske zakonodaje s področja varstva okolja pred hrupom, veljavnih standardov s področja merjenja in ocenjevanja obremenjenosti okolja s hrupom na podlagi meritev in na podlagi modelnega izračuna ter smernic in priporočil s področja strateškega kartiranja hrupa, predstavljanja podatkov javnosti in poročanja Evropski Komisiji.

Varstvo okolja pred hrupom v Sloveniji urejajo naslednji predpisi:

- Zakon o varstvu okolja, Uradni list RS, št. 41/04, 20/06, 39/06, 70/08, 108/09, 48/12, 57/12, 92/13)
- Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju, Uradni list RS, št. 121/2004
- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju, Uradni list RS, št. 105/2005, 34/2008, 109/2009, 62/2010
- Pravilnik o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu hrupa za vire hrupa in o pogojih za njegovo izvajanje, Uradni list RS, št. 105/2008
- Pravilnik o zaščiti pred hrupom v stavbah, Uradni list RS, št. 10/2012

Osnovna vsebina zakonskih predpisov s področja varstva pred hrupom je naslednja:

Zakon o varstvu okolja. Zakon predstavlja splošen okvir za urejanje varstva okolja pred obremenjevanjem in določa temeljna načela varstva okolja, ukrepe varstva okolja, spremljanje stanja okolja, zbiranje in posredovanje informacij o stanju okolja in druga z varstvom okolja povezana vprašanja.

Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju. Uredba prenaša na področju varstva okolja pred hrupom v slovenski pravni red določila evropske direktive 2002/49/EC (v nadaljevanju Direktiva). Direktiva vzpostavlja na ravni EU enotna izhodišča za celovito vodenje politike varstva okolja pred hrupom. Z direktivo je za določanje obremenjenosti okolja s hrupom na strateški ravni predpisano kartiranje hrupa z modelnimi izračuni. Kartiranje hrupa ima skladno z Direktivo tri osnovne cilje:

- a) pripravo podatkov o obremenjenosti prebivalcev in okolja s hrupom in njihovo posredovanje Komisiji,
- b) informiranje javnosti o obremenjenosti s hrupom in njenimi zdravstvenimi posledicami in
- c) kot podlaga za pripravo, sprejetje in izvedbo operativnih programov varstva pred hrupom.

Dostop do informacij o kartiranju hrupa mora biti omogočen na državni in lokalni ravni, dodatna zahteva Direktive pa je, da mora ministrstvo, pristojno za okolje, o strateških kartah hrupa in operativnih programih varstva pred hrupom poročati Komisiji. V Uredbi o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju so na enak način kot v Direktivi določena merila za ocenjevanje obremenjenosti okolja s hrupom (kazalci hrupa), postopki za ocenjevanje obremenjenosti površin in prebivalcev s hrupom z modelnimi izračuni (računske metode), obveza zagotavljanja dostopa do podatkov kartiranja javnosti (informacijski sistemi), obveza priprave operativnih programov varstva pred hrupom in njihove izvedbe in načini poročanja o izpolnjevanju zahtev Direktive Komisiji. Obveza izdelave strateških kart hrupa je določena v 7. členu Direktive, zahteve o njihovi minimalni vsebini v prilogi 4 Direktive.

Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju. Uredba določa v skladu z Direktivo in s Priporočilom Komisije 2003/613/EC /2/ v zvezi z navodili o revidiranih začasni računskih metodah industrijskega hrupa, hrupa letališč, hrupa železniškega in cestnega prometa med drugim začasne metode za ocenjevanje vrednosti kazalcev hrupa in prilagoditve, ki jih je treba upoštevati v modelnih izračunih hrupa pri uporabi začasni računskih metod. Pomembno pri tem je, da so za ocenjevanje obremenitve s hrupom za namen kartiranja merodajne le računske metode. Kot računsko metoda za ocenjevanje obremenjenosti okolja s hrupom zaradi cestnega prometa je privzeta francoska smernica XPS 31-133 /3/, za ocenjevanje hrupa zaradi železniškega prometa nizozemska smernica RMR /4/ in za ocenjevanje hrupa

industrijskih virov standard ISO 9613-2:1996. Uredba predpisuje med drugim tudi način določanja območij varstva pred hrupom; ta izhaja iz podrobne namenske rabe prostora v veljavnem prostorskem načrtu pristojne občine in postopke za določanje območij s povečanim varstvom pred hrupom. Za posamezna območja varstva pred hrupom so v Uredbi določene mejne, kritične in konične vrednosti kazalcev hrupa za različne vire hrupa v različnih obdobjih dneva in za celodnevno izpostavljenost.

Pravilnik o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu hrupa za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje. Pravilnik kot izvedbeni predpis obeh uredb določa metodologijo merjenja in ocenjevanja hrupa, vsebino poročila o ocenjevanju hrupa in obliko poročanja podatkov Ministrstvu.

Pravilnik zaščiti stavb pred hrupom. Pravilnik se ne nanaša neposredno na varstvo okolja pred hrupom, je pa pomemben pri načrtovanju protihrupnih ukrepov na območjih, kjer je obremenjenost okolja s hrupom kljub ukrepom za zmanjšanje emisije hrupa na viru in ukrepom za preprečevanje širjenja hrupa prekomerna. Pravilnik določa zahteve za zvočno zaščito stavb, namenjenih za bivanje in delo ljudi ter mejne vrednosti kazalcev hrupa v bivalnih in delovnih prostorih.

Izdelava strateških kart hrupa je tudi v evropskem prostoru relativno nov postopek, ki je zaradi različnih zakonskih izhodišč in ustaljenih računskih praks v posameznih članicah pred sprejetjem Direktive zahtevala veliko usklajevanja in še ni v celoti poenotena. Kot dogovorjena podlaga pri izdelavi strateških kart na ravni delovne skupine Evropske komisije za ocenjevanje obremenitve s hrupom je bil letu 2007 izdan usklajen dokument /5/, v katerem so navedene dosedanje izkušnje in usmeritve, ki jih je pri izdelavi kart hrupa treba upoštevati v največji možni meri. Pri izdelavi karte hrupa za mesto Maribor so bili upoštevani dosedanje izkušnje in določila tega dokumenta. Razen navedenih predpisov so pri izvedbi naloge smiselno upoštevane smernice in priporočila, ki v evropskem prostoru veljajo za področje kartiranja hrupa na strateški ravni /6,7,8,9/.

2.2 MERILA ZA OCENJEVANJE OBREMENJENOSTI OKOLJA S HRUPOM NA STRATEŠKI RAVNI

Skladno z *Uredbo o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju* se obremenjenost prebivalcev in površin s hrupom za namen strateškega kartiranja določa z modelnim izračunom vrednosti kazalcev hrupa v okolju. Kazalci hrupa v okolju so definirani v isti uredbi na naslednji način:

- L_{DAN} - A-vrednotena dolgoročna povprečna raven hrupa, kot jo določa SIST ISO 1996-2:2006, izračunana za vsa dnevna obdobja v letu
- $L_{VEČER}$ - A-vrednotena dolgoročna povprečna raven hrupa, kot jo določa SIST ISO 1996-2:2006, izračunana za vsa večerna obdobja v letu
- $L_{NOČ}$ - A-vrednotena dolgoročna povprečna raven hrupa, kot jo določa SIST ISO 1996-2:2006, izračunana za vsa nočna obdobja v letu
- L_{DVN} – kombinirani kazalec hrupa za celodnevno obdobje, ki upošteva različno občutljivost za hrup v različnih obdobjih dneva in je definiran z enačbo:

$$L_{dvn} = 10 \cdot \lg \frac{1}{24} \left\{ 12 \cdot 10^{\frac{L_{dan}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{večer}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{noč}+10}{10}} \right\}$$

Pri strateškem kartiranju se z modelnim izračunom ocenjuje s hrupom zaradi obratovanja posameznih virov hrupa in kot skupna obremenitev na dva načina:

- kot točkovna obremenitev pred vsemi fasadami stavb z varovanimi prostori za določitev obremenjenosti prebivalcev in
- kot prostorska obremenitev v mreži računskih točk v medsebojni oddaljenosti največ 10 x 10 m za določitev obremenjenosti površin.

V obeh primerih je pri strateškem kartiranju višina ocenjevanja 4 m od tal. Na podlagi računsko ocenjenih vrednosti kazalcev hrupa se obremenjenost okolja s hrupom pri strateškem kartiranju določa na naslednje načine:

- kot število stanovanj in njihovih prebivalcev, ki so izpostavljeni določenim vrednostim kazalcev hrupa zaradi obratovanja posameznih virov hrupa in kot skupna obremenitev zaradi obratovanja vseh virov hrupa,
- kot število stavb za posebne namene kot so stavbe za zdravstveno in izobraževalno dejavnost, ki so izpostavljene določenim vrednostim kazalcev hrupa zaradi obratovanja posameznih virov hrupa in kot skupna obremenitev zaradi obratovanja vseh virov hrupa,
- kot površine območij, na katerih obremenitev s hrupom presega določeno vrednost kazalcev hrupa zaradi obratovanja posameznih virov hrupa in kot skupna obremenitev zaradi obratovanja vseh virov hrupa.

Na podlagi tako ocenjene obremenjenosti okolja s hrupom predstavlja strateška karta osnovo za primerljivo oceno na lokalni, državni in meddržavni ravni, izhodišče za določitev območij z največjo obremenjenostjo okolja (območja za sanacijo) in osnovo za identifikacijo območij, ki so v obstoječem stanju malo obremenjena s hrupom (mirna območja) in zato potrebna posebnega varstva. Bistvena zahteva Direktive je tudi seznanjanje javnosti z rezultati strateškega kartiranja hrupa in s tem širjenja informacij in povečanja zavedanja prebivalcev o pomenu varovanja okolja in zdravja pred hrupom.

2.3 MERILA ZA OCENJEVANJE OBREMENJENOSTI OKOLJA S HRUPOM NA IZVEDBENI RAVNI

Na izvedbeni ravni so merilo za vrednotenje obremenjenosti okolja s hrupom in ukrepanje v konkretnih primerih mejne vrednosti kazalcev hrupa, ki jih določajo predpisi na državni ravni. Mejne, kritične in konične vrednosti v Sloveniji določa Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju. Uredba predpisuje različne mejne vrednosti kazalcev hrupa za območja različne namenske rabe prostora, pri tem pa upošteva njihovo občutljivost za obremenjevanje s hrupom. Glede na občutljivost so območja razvrščena v štiri stopnje varstva pred hrupom:

- /1/ stopnja varstva pred hrupom za vse površine na mirnem območju na prostem, ki potrebujejo povečano varstvo pred hrupom, razen površin na naslednjih območjih:
 - na območju prometne infrastrukture
 - na območju gozdov na površinah za izvajanje gozdarskih dejavnosti
 - na območju za potrebe obrambe in izvajanje nalog policije
 - na območju za potrebe varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami
- /2/ stopnja varstva pred hrupom za naslednje površine podrobnejše namenske rabe prostora, na katerih ni dopusten noben poseg v okolje, ki je moteč zaradi povzročanja hrupa:
 - S (na območju stanovanj: stanovanjske površine, stanovanjske površine za posebne namene in površine počitniških hiš)
 - C (na območju centralnih dejavnosti: površine za zdravstvo v neposredni okolici bolnišnic, zdravilišč in okrevališč)
 - B (na posebnem območju: površine za turizem)
- /3/ stopnja varstva pred hrupom za naslednje površine podrobnejše namenske rabe prostora, na katerih so dopustni posegi v okolje, ki so manj moteči zaradi povzročanja hrupa:
 - S (območja stanovanj v celoti)
 - A (površine razpršene poselitve)
 - C (osrednja območja centralnih dejavnosti in druga območja centralnih dejavnosti)
 - BC (površine za šport)

- Z (območja zelenih površin), ZS (površine za oddih, rekreacijo in šport), ZK (pokopališča) in ZD (druge urejene zelene površine)
- VC (celinske vode)

/4/ stopnja varstva pred hrupom za naslednje površine podrobnejše namenske rabe prostora, na katerih ni stavb z varovanimi prostori in na katerih so dopustni posegi v okolje, ki so lahko bolj moteči zaradi povzročanja hrupa:

- I (območja proizvodnih dejavnosti v celoti)
- P (območja prometne infrastrukture v celoti)
- E (območje energetske infrastrukture v celoti)
- O (območja okoljske infrastrukture v celoti)
- K1 (najboljša kmetijska zemljišča)
- G (gozdna zemljišča v celoti)
- LN (površine nadzemnega pridobivalnega prostora)

Na posameznem območju varstva pred hrupom so mejne vrednosti različne v različnih obdobjih dneva in v teh obdobjih različne za obremenitev, ki jo povzročajo različni viri hrupa. Uredba določa za vsako območje varstva pred hrupom:

- mejne vrednosti za območje,
- mejne vrednosti za obrate in naprave,
- mejne vrednosti za ceste, železnice in večja letališča,
- kritične vrednosti za skupno obremenitev na območjih, kjer je ta posledica obratovanja več cest ali ene ali več cest in ene ali več železniških prog.

Mejne in kritične vrednosti kazalcev hrupa za posamezna območja varstva pred hrupom so v tabeli 1.

Tabela 1: Mejne in kritične vrednosti kazalcev hrupa v dB(A)

Območje, kazalci hrupa	L_{DAN}	$L_{\text{VEČER}}$	$L_{\text{NOČ}}$	L_{DVN}
Majne vrednosti kazalcev hrupa za območje				
I območje	-	-	40	50
II. območje	-	-	45	55
III. območje	-	-	50	60
IV. območje	-	-	65	75
Kritične vrednosti kazalcev hrupa za območje				
I območje	-	-	47	57
II. območje	-	-	53	63
III. območje	-	-	59	69
IV. območje	-	-	80	80
Majne vrednosti kazalcev hrupa, ki ga povzroča uporaba cest, železnic ali večjih letališč				
I. območje	55	50	45	55
II. območje	60	55	50	60
III. območje	65	60	55	65
IV. območje	70	65	60	70
Majne vrednosti kazalcev hrupa, ki ga povzroča obratovanje naprav ali obratov				
I. območje	47	50	37	47
II. območje	52	47	42	52
III. območje	58	53	48	58
IV. območje	73	68	63	73

Zaradi motnje, ki jo lahko povzročajo poudarjeni toni ali izraziti impulzi, ki so pogosto prisotni v hrupu obratov in naprav, so za te vire dodatno predpisane mejne konične vrednosti, prikazane v tabeli 2.

Tabela 2: Mejne vrednosti kazalca koničnega hrupa v dB(A) za obrate ali naprave

Majne konične vrednosti kazalcev hrupa, ki ga povzroča obratovanje naprav ali obratov (dB(A))		
Območje varstva pred hrupom	L_{01} – obdobje večera in noči	L_{01} – obdobje dneva
I območje	60	75
II. območje	65	75
III. območje	70	85
IV. območje	80	90

3 METODA DELA

3.1 UVOD

Skladno z veljavno zakonodajo se obremenjenost okolja s hrupom za namen strateškega kartiranja določa z modelnim izračunom. Modelni izračun poteka v dveh korakih:

- v prvem koraku se določa emisijske in obratovalne značilnosti virov hrupa,
- v drugem koraku se z modelnimi izračuni po predpisanih metodah določi obremenitve s hrupom v okolici virov hrupa.

Na poselitvenih območjih se ločeno določa obremenitev s hrupom zaradi cestnega prometa, železniškega prometa in zaradi industrijskih virov hrupa ter skupno obremenitev.

Obremenitev s hrupom v okolici posameznih virov hrupa je odvisna predvsem od zvočne moči virov hrupa, njihove lege v prostoru in topologije širše okolice. Poglavje vključuje: a) opis metodologije za pripravo potrebnih vhodnih podatkov o virih hrupa za določitev njihove emisije b) opis metodologije za pripravo topoloških in absorpcijskih lastnosti površin in stavb v okolici virov za pripravo akustičnega modela in c) oceno meteoroloških pogojev, ki vplivajo na širjenje hrupa. Obremenitev na območju mesta Maribor je bila določena ločeno za cestni promet, železniški promet, industrijske in proizvodne obrate in kot skupna obremenitev okolja s hrupom.

3.2 DOLOČITEV EMISIJE CESTNEGA PROMETA

Ustrezni in natančni podatki o prometu, o lastnostih voziščne konstrukcije in poteku ceste v prostoru so osnovna za kvalitetno računsko oceno obremenitve s hrupom. Emisija hrupa (zvočna moč) posameznega prometnega odseka je odvisna od več faktorjev kot so:

- a) gostota prometa v posameznih obdobjih dneva
- b) strukture prometnega toka po kategorijah vozil (lahka vozila do 3.5 tone, težka vozila 3.5 tone ali več),
- c) hitrosti vozil,
- d) vrsta prometnega toka,
- e) vzdolžnega naklona vozišča (2% ali več),
- f) absorpcijskih lastnosti vozišča.

- a) **Podatki o gostoti prometa** so za namen naloge povzeti po štetju prometa, ki ga na državnem cestnem omrežju izvaja DRSC /10/, na podlagi podrobnejše analize prometnih obremenitev s pomočjo prometnega modela PRIMOS /11/ in na podlagi prometne študije mesta Maribor /12 /. Prometne obremenitve so na podlagi podatkov avtomatskih števec prometa ločeno strukturirane po treh obdobjih dneva:

- o dnevno obdobje med 6:00 in 18:00 uro,
- o večerno obdobje med 18:00 in 22:00 uro,
- o nočno obdobje med 22:00 in 6:00 uro.

Glede na strukturo prometa, ki se določa v okviru štetja prometa, so med vozila z maso do 3.5 tone štete naslednje kategorije vozil:

- o motorji (M),
- o osebna vozila (OA),
- o lahka tovorna vozila z maso do 3.5 ton (LT).

Med vozila z maso nad 3.5 ton so vključene naslednje kategorije:

- o avtobusi (BUS),
- o srednje težki tovornjaki mase 3.5 – 7 ton (ST),

- ☐ težki tovornjaki nad 7 ton (TT),
 - ☐ tovorna vozila s prikolico (TP),
 - ☐ vlačilci (TPP).

- b) **Hitrostne omejitve.** Pri izračunu emisije hrupa posameznega računskega odseka ceste so upoštevane administrativne hitrostne omejitve ločeno za lahka in za težka vozila. Hitrostne omejitve so določene ločeno za levi in desni vozni pas na podlagi:
 - ☐ podatkov o hitrostni signalizaciji po podatkih baze cestnih podatkov BCP DRSC,
 - ☐ terenskega ogleda vseh obravnavanih cestnih odsekov.

- c) **Režim vožnje** na obravnavanih cestnih odsekih je bil določen na podlagi podatkov o poteku ceste in glede na bližino pomembnejših križišč. Vrste prometnih tokov so definirane z Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju in sicer kot:
 - ☐ tekoči stalni prometni tok. Ta vrsta prometnega toka ustreza tekočemu prometu na cestnih odsekih izven naselij v večji oddaljenosti od križišč z enakovrednimi cestami ali cestami višjega ranga,
 - ☐ sunkoviti stalni prometni tok. Ta vrsta prometnega toka ustreza toku, ki ga srečamo na cestah v mestnih središčih, na cestah blizu nasičenja in na cestah s številnimi križišči,
 - ☐ sunkoviti pospešeni prometni tok,
 - ☐ sunkoviti zavirajoči prometni tok.

- d) **Nagib vozišča** je odvisen od poteka ceste v prostoru, popravek pri emisiji hrupa pa se določi neposredno v akustičnem 3D modelu ceste. V akustičnem modelu so zato za vse obravnavane cestne odseke določeni računski odseki ločeno za levi in desni pas ceste.

- e) Podatki o **obrabni plasti** vozišča na državnih cestah so bili povzeti po podatkih baze cestnih podatkov BCP DRSC. Vpliv obrabne plasti na emisijo hrupa je povzet po priporočilu 2003/613/EC, upoštevani popravki so v tabeli 2. Večina obravnavanih cestnih odsekov je preplaščena z navadno bitumensko podlago, ki nima absorpcijskih lastnosti. Posameznih odseki, ki so bili v zadnjem obdobju rekonstruirani ali potekajo po območjih, kjer je bila v preteklosti že izvedena sanacija obremenitve s hrupom, so preplaščeni s SMA obrabno plastjo (drobir z bitumenskim mastiksom), ki zagotavlja zmanjšanje emisij hrupa med 1 in 3 dB(A) v odvisnosti od hitrosti vožnje. Ostale obrabne plasti (beton, hrapava podlaga) praviloma povečajo emisijo hrupa.

Uporabljeni izhodišča so zbrana v tabeli 3.

Tabela 3: Izhodišča za določitev emisije hrupa cestnega prometa

Sklop	Parametri	Vhodni podatki	Opomba
Gostota prometa	Q_{LV} , lahka vozila < 3.5 t: motorji + osebna vozila + lahka tovorna vozila < 3.5 t Q_{TV} , težka vozila > 3.5t: avtobusi + ST (3.5-7t) + TT (>7t) + TP	Q_{LV} , dan Q_{LV} , večer Q_{LV} , noč Q_{TV} , dan Q_{TV} , večer Q_{TV} , noč	Uporaba uradnih podatkov štetja prometa, ki ga izvaja DRSC, podatki prometnega modela PRIMOS (PNZ d.o.o.) in podatki prometne študije za mesto Maribor.
Hitrost vozil	Administrativno dovoljena hitrost vožnje	V_{LV} V_{TV}	Pri izračunu so uporabljeni podatki o administrativno dovoljeni hitrosti vožnje.
Režim vožnje	Tekoči stalni prometni tok Sunkoviti stalni prometni tok Sunkoviti pospeševalni prometni tok Sunkoviti zavirajoči prometni tok	Popravek po XPS 31-133 je določen glede na režim vožnje	Smernica pozna štiri tipe prometnega toka, ki vsi vplivajo na emisijo hrupa. Dva od teh sta vezana na čisto lokalne razmere (semaforji, križišča...).
Obrabna plast vozišča	Drenažni asfalt (DA) Delno absorpcijska podlaga (SMA) Navadni asfalt (BB) Betonska podlaga Kamniti tlak	-3 / -4 / -5 -1 / -2 / -3 0 / 0 / 0 +2 / +2 / +2 +3 / +3 / +3	Upošteva se priporočilo Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju, popravki so ločeni za hitrosti: - 0 – 60 km/h - 61 – 80 km/h - 81 – 130 km/h.
Vzdolžni nagib	Raven teren: nagib $\leq 2\%$ Vzpon: nagib $> 2\%$ Padec: nagib $< -2\%$	Nagib – popravek po XPS 31-133	Upošteva se v 3D modelu ceste. Potrebno je ločiti levi in desni pas vozišča.

3.3 DOLOČITEV EMISIJE HRUPA ŽELEZNIŠKEGA PROMETA

Emisija hrupa železniškega prometa je skladno z določili smernice RMR odvisna od števila in vrste tirnih vozil, hitrosti vožnje, režima vožnje in lastnosti proge.

Ustrezni in natančni podatki o prometu, o lastnostih železniške proge in poteku proge v prostoru so osnovna za kvalitetno računsko oceno obremenitve s hrupom. Emisija hrupa po smernici RMR je odvisna od več faktorjev in sicer:

- lastnosti železniške proge, ki vplivajo na njene akustične lastnosti (vrsta pragov in način pritrditve, število kretnic, mostovi, predori in drugi objekti na progi, hrapavost tirov),
- vrste tirnih vozil (smernica loči 10 kategorij tirnih vozil, v modelnem izračunu je upoštevanih pet kategorij),
- gostote prometa (število prevozov posameznih vrst tirnih vozil) v različnih obdobjih dneva,
- hitrosti vožnje posameznih vrst vlakov.

Podatke o spodnjem ustroju železniških prog na območju Maribora je posredoval upravljavec železniške infrastrukture (SŽ d.o.o., Sekcija za vzdrževanje prog Maribor). Tiri na območju mesta so pretežno nameščeni na lesene pragove v gramozni gredi, na odseku glavne proge Pragersko - Maribor južno od Drave na betonske pragove. Izjema je tudi potek železniške proge na železniškem mostu čez reko Dravo, kjer so tiri nameščeni na lesene pragove na kovinski konstrukciji. Dejansko stanje je bilo preverjeno s terenskim ogledom. S podatki o hrapavosti tirov upravljavec železniške infrastrukture ne razpolaga.

Računska smernica RMR loči 10 vrst (kategorij) tirnih vozil, ki so opisane v tabeli 4.

Tabela 4: Opis kategorije tirnih vozil po smernici RMR

Kategorija	Opis vlaka
1	Potniški vlaki z zavorami, ki dosežejo zavorni učinek z zavornjakom (mat 64)
2	Potniški vlaki s kolutnimi zavorami in zavorami, ki dosežejo zavorni učinek z zavornjakom (ICR, ICM-III, DDM-1)
3	Potniški vlaki s kolutnimi zavorami (SGM-II/III)
4	Tovorni vlaki z zavorami, ki dosežejo zavorni učinek z zavornjakom (cargo)
5	Dizelski vlaki z zavorami, ki dosežejo zavorni učinek z zavornjakom (DE, serije 2200/2300 in 2400/2500)
6	Dizelski vlaki s kolutnimi zavorami (DH)
7	Vlaki mestne podzemne železnice in hitri tramvaji s kolutnimi zavorami
8	InterCity in počasi vozeči vlaki s kolutnimi zavorami (DDM-2/3 +1700, DDM-2/3+mDDM, ICM-IV, IRM-III/IV, SM 90)
9	Vlaki za visoke hitrosti s kolutnimi zavorami in zavorami, ki zavorni učinek dosežejo z zavornjakom (TGV-PBA in Thalys)
10	Začasno rezervirano za vlake visoke hitrosti tipa ICE-3 (M) (HST East)

Po opravljeni primerjavi med kategorijami tirnih vozil po smernici RMR in vlaki, ki vozijo po progah Republike Slovenije v potniškem in tovornem prometu, so vlaki razvrščeni v kategorije, prikazane v tabeli 5.

Tabela 5: Razvrstitev vlakov SŽ v kategorije po smernici RMR

Vrsta vlaka	Kategorija po RMR
Potniški vlaki	
vlaki EC, IC in mednarodni vlaki	2
lokalni potniški vlaki (EMG s klasičnimi zavorami)	1
lokalni potniški vlaki (EMG s kolutnimi zavorami)	3
lokalni potniški vlaki (DMG)	6
Tovorni vlaki	
tovorni vagoni (CARGO)	4
električna lokomotiva	2

Prometne obremenitve obravnavanih odsekov železniških prog na območju Maribora so bile ocenjene na podlagi podatkov upravljavca železniške infrastrukture o povprečnem številu vlakov in povprečnem številu vlečnih in vlečenih vozil v posamezni vrsti vlakov za tri obdobja dneva.

Pri izračunu emisije železniške proge so upoštevane administrativne **hitrostne omejitve** ločeno za posamezne vrste vlakov. Hitrostne omejitve so določene na podlagi:

- podatkov o hitrostni signalizaciji po podatkih upravljavca železniške infrastrukture,
- terenskega ogleda vseh obravnavanih železniških odsekov.

Izhodišča, ki so uporabljena za določitev emisije hrupa železniškega prometa, so v tabelah 6 in 7.

Tabela 6: Izhodišča za določitev emisije hrupa železniškega prometa – prometni podatki

Sklop	Parametri	Vhodni podatki	Opomba - priporočila
Kategorije tirnih vozil	Kategorije tirnih vozil skladno s smernico RMR	Za celotno omrežje vrste vlakov in njihovo povprečno število vozniških enot na posameznih progah.	Kategorije vlakov so določene na podlagi vhodnih podatkov in delitve vlečnih in vlečenih vozil v kategorije po smernici RMR
Gostota prometa	Skupno število vseh vlakov na posameznem odseku	Prometni podatki 2011 za vse glavne proge.	Podatki o skupnem številu vseh vlakov na prometnih odsekih v letu 2011.
	Kategorije železniških vozil skladno s smernico RMR	Število posameznih kategorij tirnih vozil v obdobjih dan, večer, noč.	Število tirnih vozil je določeno posredno iz števila vozniških enot v posameznih vrstah vlakov

Tabela 7: Izhodišča za določitev emisije hrupa železniškega prometa – hitrosti vlakov, režim vožnje, lastnosti proge

Sklop	Parametri	Vhodni podatki	Opomba - priporočila
Hitrost vožnje	Hitrosti posameznih kategorij tirnih vozil na različnih progovnih odsekih (glede na kilometrske lege)	Podatki hitrostnih omejitev in podatki voznorednih knjižic.	Natančnih podatkov o dejanskih hitrostih vlakov glede na kilometrske lege ni. Pri izračunu so upoštevane maksimalne hitrosti posameznih kategorij vlakov; na območjih postaj so pri vlakih, ki se ustavljajo, upoštevane dovoljene omejitve hitrosti.
Režim vožnje	Število vlakov, ki zavirajo, število vlakov, ki ne zavirajo	Podatki hitrostnih omejitev na posameznih odsekih prog za tri kategorije vlakov (lahki, srednji, težki) in podatki voznorednih knjižic.	Zaviranje upoštevano na območjih postaj za vlake, ki se na postajah ustavljajo.
Vrste prog	Lastnosti železniške proge (tiri, pragovi, objekti na prog, gostota kretnic)	Podatki sekcij za vzdrževanje prog SŽ	Posredovani podatki preverjeni glede na dejanske stacionaže objektov

3.4 DOLOČITEV EMISIJE OBRATOV IN NAPRAV KOT VIROV HRUPA

Obremenitev s hrupom v okolici industrijskih in drugih proizvodnih območij je odvisna od emisije hrupa obratov in naprav na teh območjih, od njihovih obratovalnih značilnosti in od pogojev širjenja hrupa v njihovo okolico. Emisija hrupa se v splošnem določa na podlagi meritve zvočne moči pomembnih virov hrupa na območju obrata po standardih ISO 3744:2010 in ISO 3746:2010, obremenitev okolja s hrupom v okolici industrijskih in proizvodnih območij se določa z modelnim izračunom po standardu ISO 9613-2:1996.

V strateški karti hrupa so bili uporabljeni podatki modelnih izračunov za pet zavezancev na območju mesta Maribor. Podatke je posredovala Agencija RS za okolje in so jih pripravili za to akreditirani pooblaščenca za obratovalni monitoring hrupa.

3.5 IZDELAVA AKUSTIČNEGA MODELA

Modelni izračun obremenitve okolja s hrupom vključuje kartiranje hrupa (izračun obremenitve površin s hrupom) in točkovni izračun obremenitve na fasadah stavb z varovanimi prostori. Na razširjanje hrupa v okolico vira hrupa v največji meri vplivajo topologija terena in topološke ovire kot so:

- lega vira hrupa (cesta, železnica, obrat ali naprava) v prostoru,
- pozidava v okolici vira hrupa,
- druge prostorske ovire za širjenje hrupa (brežine, nasipi, vzpetine, ...),
- izvedeni ukrepi za zmanjšanje razširjanja hrupa v okolje (protihrupne ograje in nasipi).

Akustični model kot podlaga za modelni izračun združuje podatke o virih hrupa ter podatke o topologiji in pozidavi terena v njihovi okolici in vključuje naslednje podatke:

- emisijske lastnosti virov hrupa,
- lega virov hrupa v prostoru,
- topologija terena v širši okolici vira hrupa (model terena),

- grajene strukture s podatki o višini, odbojnih lastnosti in namembnosti stavb,
- izvedeni protihrupni ukrepi in druge ovire za zmanjšanje razširjanja hrupa (protihrupne ograje, nasipi),
- absorpcijske lastnosti tal v okolici vira hrupa,
- prevladujoče meteorološke razmere na območju modelnega izračuna.

Izhodišča za izdelavo akustičnega modela so v tabeli 8. Natančnost izračuna je odvisna predvsem od obsega in kvalitete razpoložljivih podatkov o virih hrupa ter topoloških podatkov o terenu in pozidavi v njihovi okolici. Vsi vhodni podatki so povzeti po razpoložljivih državnih bazah prostorskih podatkov (DRSC, DARS GURS, MKO, AJPES) in podatkih Mestne občine Maribor (lokalna topološka baza) in podjetja FlyCom (Lidar snemanje).

Pri izdelavi akustičnega modela za ceste so topološki modeli na odsekih, kjer je projektna dokumentacija novejšega datuma in izdelana v digitalni obliki, povzeti po projektih PID (PGD/PZI), na odsekih, kjer projektna dokumentacija v tej obliki ni na razpolago, je model terena izdelan kot kombinacija podatkov baze cestnih podatkov (BCP), podatkov lokalne topografske baze (LTB) MOM, podatkov Lidar snemanja in podatkov digitalnega modela višin (DMV). Model terena je izdelan v Gauss-Kruegerjevi geografski projekciji.

Tabela 8: Izhodišča za izdelavo akustičnega modela terena

Sklop	Parametri	Vhodni podatki	Opomba
Cestne	Bankine in brežine cestišča	Projektna dokumentacija Podatki Lidar DMV5, LTB	PID PGD / PZI GURS, FlyCom GURS, MOM
Železnice	Potek proge, nasip, lega tirov	DMV5, LTB	GURS, MOM
Topologija terena	Model terena – digitalni model višin	Podatki Lidar DMV 5	GURS, FlyCom GURS
Izvedena protihrupna zaščita	Lega in gabariti protihrupnih ograj in zemeljskih nasipov	Projektna dokumentacija Terenski ogled Video pregledovalnik	DRSC Epi Spektrum d.o.o. DRSC
Pozidava	Kataster stavb	Topologija stavb Višina stavb Namembnost stavb Povezava z javnimi evidencami (REN, ZK, RPE, CRP, PRS)	Akumulirani podatki državne baze. Namembnost objektov: - stanovanjske stavbe - šole, vrtci - bolnišnice, zdravilišča - drugi družbeni objekti (stavbe za kulturo, stavbe za opravljanje verskih obredov, javna uprava,...) - poslovni in gospodarski objekti

Ocena točnosti geodetskih podatkov je naslednja:

- DMV5 je bil izdelan v letu 2006 vzporedno s cikličnim aerosnemanjem in izdelavo ortofoto posnetkov. Natančnost modela 5 x 5 m je 1 m na odprtih območjih in 3 m na zaraščenem terenu,

- LIDAR lasersko snemanje terena kot georeferenciran oblak točk (GOT). Ravninska natančnost točk $RMSE \leq \pm 0,30$ m, višinska natančnost za elipsoidne višine pa $RMSE \leq \pm 0,15$ m.
- Pozidava je v računski model vključena iz sloja katastra stavb KS (GURS). Za namen naloge je kataster stavb povezan tudi z uradnimi javnimi evidencami o namembnosti stavb (Register nepremičnin REN), o poselitvi (Centralni register prebivalstva – CRP), registrom dejavnosti (Poslovni register Slovenije PRS) in registrom prostorskih enotah (RPE).

Ukrepi, ki preprečujejo razširjanje hrupa v okolje, so protihrupne ograje in nasipi. Podatki o izvedenih protihrupnih ukrepih so bili določeni na podlagi:

- podatkov PID (PZI/PGD) projektne dokumentacije protihrupnih ukrepov za ceste in železnice na območju Maribora,
- terenskega oglada obravnavanega cestnega omrežja in železniških prog,
- GIS prostorsko informacijskega portala WEPS v upravljanju DRSC.

3.5.1 LASTNOSTI TERENA IN STAVB

Na širjenje hrupa pomembno vplivajo tudi absorpcijske lastnosti tal in odbojne lastnosti stavb v okolici vira hrupa. Podatki so bili privzeti po mednarodnih smernicah /9, 13/. Pri izdelavi akustičnega modela je za absorpcijsko lastnost stavb upoštevan srednji koeficient absorpcije $\alpha_r = 0.2$ (oziroma stopnja absorpcije 0.97 dB). Podatki o odbojnih lastnostih stavb so v tabeli 9. Pri izračunu so upoštevani naslednji parametri:

- upoštevani so odboji I. reda,
- upoštevani so odboji od stavb v oddaljenosti do vsaj 100 m od virov hrupa.

Tabela 9: Odbojne lastnosti stavb

Sklop	Parametri	Vhodni podatki	Opomba
Absorpcijske lastnosti stavb	Gladke fasade (beton) Odbojne fasade (steklo, kovina) Strukturirane fasade (balkoni,...)	Absorpcija $\alpha_r = 0.2$ Absorpcija $\alpha_r = 0.0$ Absorpcija $\alpha_r = 0.4$	Upoštevan je enotni absorpcijski koeficient stavb $\alpha_r = 0.2$. Pri izračunu so upoštevani odboji I. reda.

Absorpcijske lastnosti terena so določene glede na dejansko rabo tal. Pri izdelavi akustičnega modela so za absorpcijo tal upoštevane vrednosti absorpcijskega koeficienta G , navedene v tabeli 10. Absorpcijski koeficient je določen na podlagi dejanske rabe tal iz javne evidence GERK, ki jo upravlja Ministrstvo za kmetijstvo in okolje.

Tabela 10: Absorpcijske lastnosti tal

Sklop	Parametri	Vhodni podatki
Absorpcijske lastnosti tal	Odbojna površina (cesta, vode – ID raba 7000)	$G = 0$
	Delno odbojna površina (ID raba 3000 – mestna središča, trgovske in proizvodne površine)	$G = 0.3$
	Delno absorpcijska površina (IDraba 3000, 4220, 5000, 6000)	$G = 0.7$
	Absorpcijska površina (vse ostalo)	$G = 1$

3.5.2 METEOROLOŠKI POGOJI ŠIRJENJA ZVOKA

Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju zahteva določitev povprečnih dolgotrajnih vrednosti kazalcev hrupa na mestu ocenjevanja zaradi obratovanja vira hrupa. Povprečne vrednosti je potrebno določiti na podlagi povprečne emisije ob upoštevanju obratovalnih pogojev vira hrupa in povprečnih vremenskih razmer. Uredba zahteva določitev povprečnih desetletnih klimatoloških kazalcev

(temperatura, vlažnost zraka, zračni tlak) in upoštevanje teh popravkov v skladu z določili SIST ISO 9613-2. V skladu s /13/ so v modelnih izračunih privzete naslednje vrednosti: srednja temperatura zraka 10 °C, povprečna vlažnost zraka 70%, kar ustreza tudi dolgotrajnim klimatološkim pogojem na območju Slovenije.

Ker se lahko lokalni meteorološki pogoji zaradi konfiguracije terena in pozidave spreminjajo glede na lokacijo, je pri ocenjevanju uporabljena z Uredbo predpisana poenostavljena metoda, ki temelji na pogostosti pojavljanja vremenskih pogojev, ki so za širjenje hrupa ugodni. V ta namen se ločijo tri vrste meteoroloških pogojev in sicer:

- homogene meteorološke pogoje širjenja hrupa v okolje,
- meteorološki pogoji, ki so za širjenje hrupa ugodni in
- meteorološki pogoji, ki so za širjenje hrupa neugodni.

Pogoji razširjanja hrupa se razlikujejo v posameznih obdobjih dneva, največ ugodnih pogojev je v nočnem času, ko je atmosfera sorazmerno stabilna, najmanj pa v dnevnem času, ko je kroženje zraka večje. Delež ugodnih pogojev za razširjanje hrupa je povzet po /13/ in znaša:

- v dnevnem obdobju 50%
- v večernem obdobju 75%
- v nočnem obdobju 100%.

Korekcijski faktor zaradi različnih meteoroloških pogojev pri širjenju hrupa v okolju C_{met} se določi po sledeči enačbi:

$$C_{met} = C_0 \cdot \left[1 - \frac{10 \cdot (h_s + h_r)}{d_p} \right]$$

pri čemer je: C_0 – faktor, odvisen od lokalnih meteoroloških pogojev, kot so hitrost vetra, smer vetra in temperaturni gradient, h_s – višina vira hrupa, h_r – višina mesta ocenjevanja, d_p – razdalja med virom hrupa in mestom ocenjevanja. Pri upoštevanih deležih ugodnih pogojev za razširjanje hrupa znaša korekcijski faktor C_0 v posameznih obdobjih dneva:

- v dnevnem obdobju 1.5 dB(A),
- v večernem obdobju 0.7 dB(A) in
- v nočnem obdobju 0 dB(A).

3.5.3 VSEBINA IN OBSEG MODELNEGA IZRAČUNA

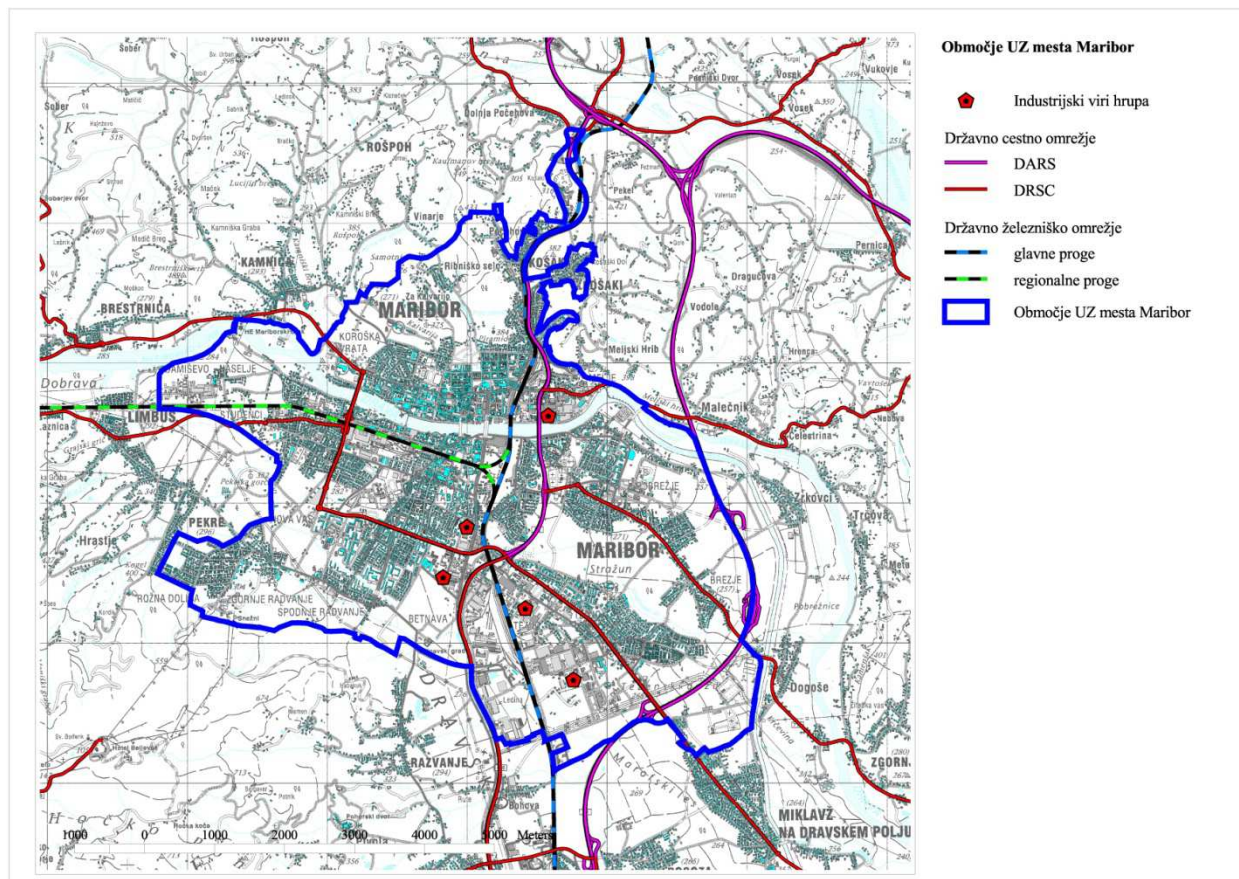
Ocenjevanje hrupa je bilo izvedeno z modelnim izračunom po predpisanih metodah. Rezultati ocenjevanja so podrobno prikazani v prilogah, zbirni podatki so pripravljeni v obliki, ki omogoča neposredno poročanje Ministrstvu. Modelni izračun obsega:

- določitev obremenitve površin s hrupom v višini 4.0 m od tal za kazalca $L_{NOČ}$ in L_{DVN} . Velikost osnovne celice izračuna na celotnem območju obravnave je 5 x 5 m,
- določitev točkovne obremenitve s hrupom stavb z varovanimi prostori v višini 4 m od tal na vseh fasadah za kazalce L_{DAN} , $L_{VEČER}$, $L_{NOČ}$ in L_{DVN} . Medsebojna horizontalna oddaljenost računskih točk na fasadi je med 2.5 in 5 m. Vsi podatki o vednostih kazalcev hrupa za posamezno stavbo so enolično vezani na stavbo preko identifikacijske številke stavbe (SID).

4 ZNAČILNOSTI OBMOČJA URBANISTIČNE ZASNOVE MESTA MARIBOR

4.1 UVOD

Skladno s projektno nalogo je bila strateška karta hrupa izdelana za območje Urbanistične zasnove mesta Maribor. Meja urbanistične zasnove je določena z Odlokom o spremembah in dopolnitvah prostorskih sestavin dolgoročnega in srednjeročnega družbenega plana občine Maribor 2001 /14/. Skupna površina območja Urbanistične zasnove je 39,4 km², kar predstavlja 27 % skupne površine občine Maribor, na območju pa živi po uradnih statističnih podatkih za leto 2012 90.520 stalno in 11.075 začasno prijavljenih prebivalcev. Območje Urbanistične zasnove mesta Maribor je prikazano na sliki 1.



Slika 1: Območje urbanistične zasnove mesta Maribor

V tem poglavju so opisane prostorske in druge značilnosti mesta Maribor, ki so pomembne pri izdelavi strateške karte hrupa.

4.2 POZIDAVA IN POSELITEV

4.2.1 POZIDAVA

Območja gostejše poselitve na sedanjem območju mesta Maribor so bila sprva le na levem bregu reke Drave, po izgradnji železniške proge Dunaj – Trst v letu 1846 pa se je začel pospešen razvoj mesta in kasneje tudi proizvodnih dejavnosti tudi na desnem bregu. Najsilovitejši industrijski razvoj je mesto doživelo v obdobjih 1920 - 1940 in 1950 – 1980, ko se je najhitreje povečevalo tudi število prebivalcev – predvsem zaradi potrebne delovne sile za industrijo, za njeno nastanitev pa so bila zgrajena številna nova naselja, ki so prej ločena primestna naselja povezala v celoto. Tako so nastala nova poselitvena območja sprva v bližini proizvodnih con na Taboru in na Studencih, kasneje na Teznem in na Pobrežju, po letu

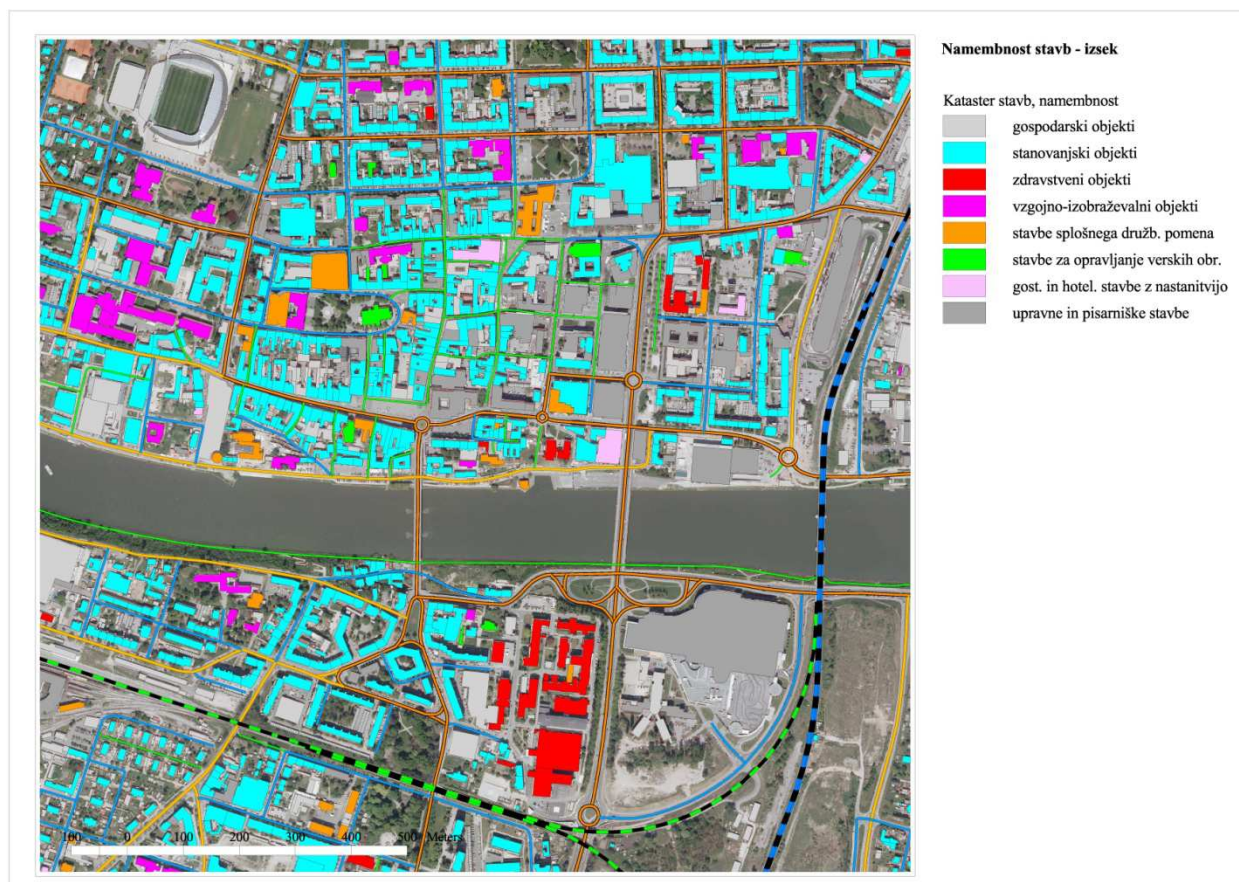
1970 pa se je mesto širilo z novimi soseskami na nepozidane in kmetijske površine na svojem obrobju (Tabor, Radvanje, Studenci, delno Tezno in Pobrežje). V letih po osamosvojitvi Slovenije je mesto zaradi izgube trga in stečajev večine industrijskih proizvodnih podjetij pričelo stagnirati in glede na ostala mesta v Sloveniji relativno nazadovati, zato se tudi število prebivalcev po začetnem zmanjšanju praktično ni več povečevalo.

Osnovni namen strateške karte hrupa je določitev obremenitve površin in prebivalcev s hrupom, kar se določa v prvem primeru na podlagi modelnega izračuna obremenitve v točkah prostorske mreže, v drugem primeru z modelnim izračunom vrednosti kazalcev hrupa v točkah na fasadah stavb z varovanimi prostori.

Kategorije stavb z varovanimi prostori so skladno z Uredbo o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju tri: stavbe za zdravstveno dejavnost, stavbe za vzgojno in izobraževalno dejavnost ter stanovanjske stavbe. Razen teh je kot stavbe z varovanimi prostori možno obravnavati tudi stavbe za kulturno dejavnost (gledališča, muzeji, galerije), stavbe za opravljanje verskih obredov in stavbe za nekatere druge dejavnosti (knjižnice, zasebne izobraževalne dejavnosti, poslovne stavbe).

Osnovna evidenca stavb v Sloveniji je Kataster stavb. Kataster stavb je temeljna evidenca podatkov o stavbah in se povezuje z zemljiškim katastrom in zemljiško knjigo. V katastru stavb so evidentirani podatki o stavbah in delih stavb; vzdržuje ga Geodetska uprava RS. V katastru je za vsako stavbo določeni njen enolični identifikator, v njenem popisu pa so določeni lastnik, upravljavec, lega in oblika, površina, dejanska raba, številka stanovanja ali poslovnega prostora, povezava z zemljiškim katastrom, povezava z registrom prostorskih enot in povezava z zemljiško knjigo. S stališča kartiranja hrupa so pomembni predvsem osnovni gabariti stavbe (lega, tlorisna površina, nadmorska višina, višina temena), deli stavbe ter njihova namembnost. Podatki katastra stavb se stalno dopolnjujejo in spreminjajo, zato uradne evidence nikoli niso popolne. Podatke stavbah in njihovi namembnosti je za namen izdelave karte hrupa na uradnih podatkih GURS pripravil Geografski informacijski center MO Maribor /15/. Natančen pregled uradnih podatkov je pokazal, da je v uradni evidenci večje število napak ali da je popis stavb nepopoln, zato je bil v okviru izdelave karte hrupa kataster stavb tako kvantitativno (dopolnitev katastra z v uradnih evidencah neevidentiranimi stavbami) kot vsebinsko (določitev dejanske namembnosti stavb s terenskim ogledom) in po uskladitvi z GIC MOM uporabljen pri izdelavi akustičnega modela. Korigirani podatki o namembnosti stavb za del območja mesta Maribora so prikazani na sliki 2 in v grafični prilogi.

Skupno je bilo pri izdelavi akustičnega modela evidentiranih 26.081 stavb; od teh je 12.920 stavb z varovanimi prostori, med katerimi je 11.952 stanovanjskih, 167 vzgojno izobraževalnih, 52 stavb za zdravstveno dejavnost in 749 stavb z varovanimi prostori za druge namembnosti.



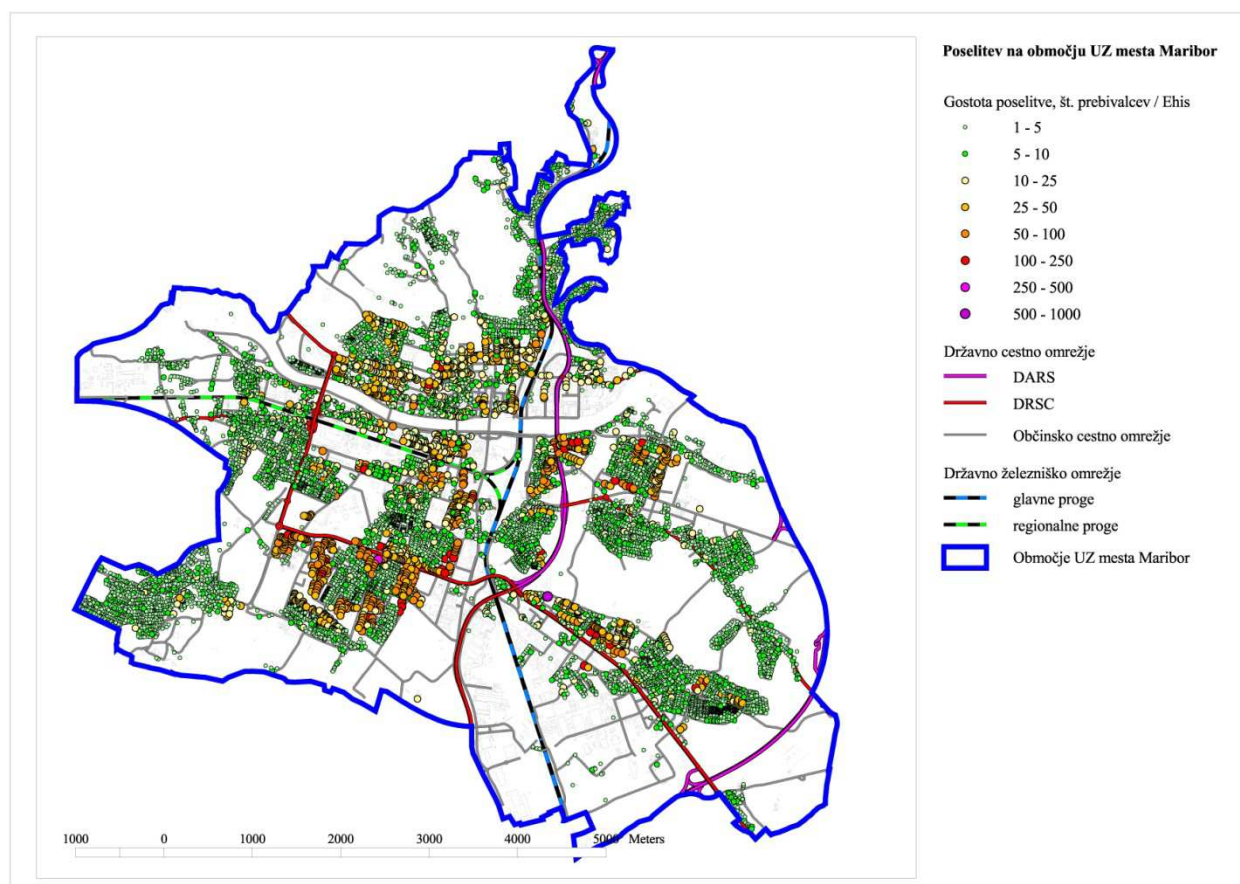
Slika 2: Namembnost stavb na območju mesta Maribor – izsek

4.2.2 POSELITEV

Podatke o prebivalcih na območju RS vzdržuje in upravlja Ministrstvo za notranje zadeve RS, ki vodi evidenco o stalno ali začasno prijavljenih prebivalcih na posameznem naslovu v Centralnem registru prebivalcev (CRP). Za namen strateškega kartiranja hrupa so bili podatki CRP za območje mesta Maribor pridobljeni v novembru 2012 /16/.

Po podatkih CRP je na območju mesta Maribora konec leta 2012 živel 90.520 stalno in 11.075 začasno prijavljenih prebivalcev. V eno in dvostanovanjskih stavbah (9.976 stavb) je bilo stalno prijavljenih 30.132 prebivalcev, v 3 do 10 stanovanjskih stavbah (958 stavb) 9.004 prebivalcev, v 11- 50 stanovanjskih stavbah (655 stavb) 25.890 prebivalcev in v več kot 50 stanovanjskih stavbah (153 stavb) 24.261 prebivalcev.

Število stalno prijavljenih prebivalcev na stalnem naslovu kaže, da v enostanovanjski stavbi živi povprečno le 2,8 prebivalcev, v dvostanovanjskih stavbah 5,3 prebivalcev, v 3 do 10 stanovanjskih stavbah 9,3, v 11 do 50 stanovanjskih stavbah 39,5 in v več kot 50 stanovanjskih stavbah v povprečju 160,5 prebivalcev. Porazdelitev stavb glede na število prebivalcev na območju mesta Maribor je prikazana na sliki 3 in v grafični prilogi.



Slika 3: Število stalnih prebivalcev v stavbah na območju mesta Maribor

Iz slike 3 je razvidno, da so najgostejše naseljeni predeli mesta s strnjeno blokovsko pozidavo. Območja so praviloma nastala ob prometnejših državnih ali mestnih cestah, zato so prebivalci na teh območjih tudi najbolj obremenjeni s hrupom. Za razliko od teh so manjša ali večja območja z eno in dvostanovanjskimi stavbami razporejena po vsem mestu; zanje je značilna odmaknjenost od glavnih prometnih povezav in zato majhna obremenjenost s hrupom.

4.3 CESTNO OMREŽJE

Cestni promet je na poselitvenih območjih prevladujoči vir hrupa, kar velja tudi za mesto Maribor. Cestno omrežje na območju mesta sestavljajo ceste različnega državnega ranga (meddržavne, državne ceste) in ceste različnega lokalnega pomena (glavne, zbirne, mestne ceste, lokalne poti).

Meddržavne ceste na območju mesta Maribor so:

- avtocesta A1 Šentilj – Koper (odsek 0071 Dragučova – Maribor Ptujška),
- avtocesta A1 Šentilj – Koper (odsek 0066 Maribor Ptujška – Slivnica),
- hitra cesta H2 Pesnica – Maribor (odseka 0032 Pesnica – Melje in 0033 Melje – Tezno).

Meddržavne ceste upravljanja DARS d.d. Za vse ceste na območju Slovenije v upravljanju DARS d.d. je strateška karta hrupa za leto 2012 v izdelavi. Skupna dolžina cest v upravljanju DARS, ki so bile vključene v akustični model za izdelavo strateške karte hrupa za območje mesta Maribor, je 12,2 km.

Državne ceste na območju mesta Maribor so:

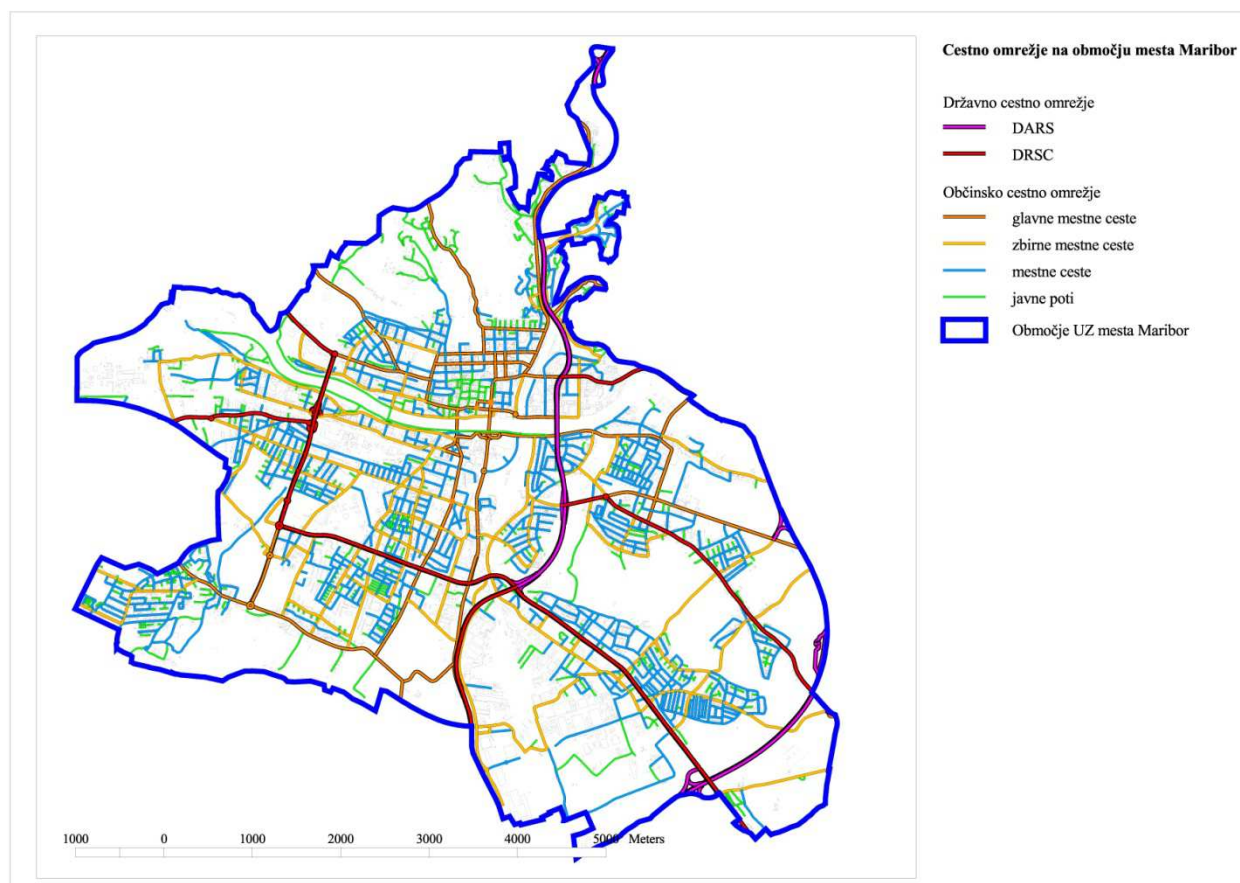
- glavna cesta G1-1, odseki 0245, 0326, 0364, 0246 Ruta – Maribor – Miklavž,
- regionalna cesta R1-435/1431 Maribor – Ruše,
- regionalna cesta R2-430/0273 Maribor (Ptujška) – Hoče,

- regionalna cesta R2-454/1400 Miklavž – Hajdina,
- regionalna cesta R3-709/8615 Maribor (Malečnik) – Pernica,
- regionalna cesta R3-710/1292 Maribor – Vurberk.

Državne ceste upravlja Direkcija RS za ceste. Za vse ceste v upravljanju DRSC je strateška karta hrupa izdelana. Skupna dolžina cest v upravljanju DRSC, ki so bile vključene v akustični model za izdelavo strateške karte hrupa za območje mesta Maribor, je 18,7 km.

Lokalne ceste predstavlja mreža glavnih mestnih, zbirnih mestnih, mestnih cest in javnih poti v upravljanju MO Maribor. Skupna dolžina teh cest na območju mesta Maribor je 310,1 km (brez javnih poti 248,3 km), od katerih je bilo v akustični model o vključenih 157,8 km.

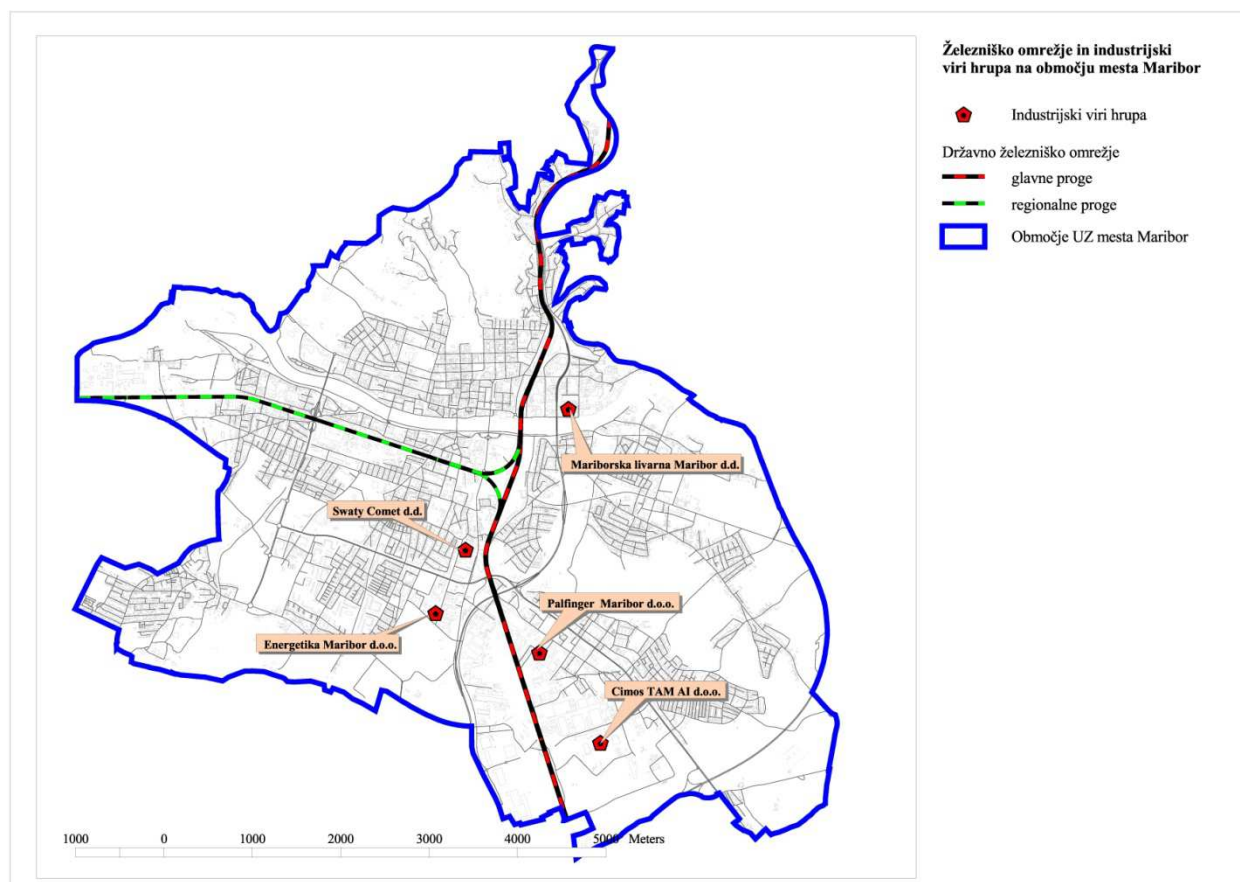
S stališča obremenjevanja okolja s hrupom so pomembnejše ceste z večjim pretokom vozil, ki potekajo po gosto poseljenih območjih, ceste, na katerih so dovoljene večje hitrosti vožnje, in ceste z večjim deležem tovornega prometa. To so avtoceste, hitre ceste, del državnih cest ter zbirne in glavne mestne ceste. Cestna prometna mreža na območju mesta Maribor in upravljavci cest so prikazani na sliki 4 in v grafični prilogi G.2. Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju zahteva, da so v strateško karto hrupa na poselitvenem območju vključene vse ceste s pretokom več kot 1 Mio vozil letno (2.740 vozil/dan), v strateško karto Maribora pa so vključene vse ceste, za katere so bili na voljo prometni podatki za leto 2011.



Slika 4: Cestno omrežje, upravljavci cest na območju mesta Maribor

4.4 ŽELEZNIŠKO OMREŽJE

Po območju mesta Maribor potekajo državna proga št. 30 Zidani most – Šentilj – d.m. (prometni odseki Pragersko – Tezno, Tezno - Maribor in Maribor – Šentilj), regionalna proga št. 34 Maribor – Prevalje – d.m. (odseka Maribor – Maribor Studenci in Maribor Studenci – Ruše) ter regionalna proga Lok Maribor Studenci – Tezno. Železniška proga št. 30 je v celoti elektrificirana in na odseku Pragersko – Maribor dvotirna, na odseku Maribor – Šentilj enotirna. Regionalna proga št. 34 in lok Studenci – Tezno sta enotirna in nista elektrificirana. Skupna dolžina železniških prog na območju mesta je 15,1 km, od tega je 8,0 km glavnih in 7,1 km regionalnih. Za glavno progo št. 30 je bila v letu 2007 izdelana strateška karta hrupa za odsek med Celjem in Mariborom, strateška karta za vse pomembne proge v Sloveniji za leto 2012 je v izdelavi. Železniške proge in njihove prometne obremenitve so prikazane na sliki 5.



Slika 5: Železniško omrežje, evidentirani industrijski in proizvodni viri hrupa na območju mesta Maribor

4.5 INDUSTRIJSKI VIRI HRUPA

Območje mesta Maribor je bilo v preteklosti največje industrijsko središče v širšem prostoru z izredno razvito proizvodno dejavnostjo v različnih panogah. Po letu 1992 sta se obseg industrijske proizvodnje in število v industriji zaposlenih delavcev bistveno zmanjšala. Razen tega je prišlo tudi do organizacijskih sprememb in delane prostorske prerazporeditve proizvodnih dejavnosti, kar ima za posledico, da pri spremljanju podatkov o emisiji hrupa iz industrijskih območij ni kontinuitete.

Podatki o obremenjenosti okolja s hrupom zaradi proizvodnih dejavnosti so zato praviloma omejeni na prve meritve hrupa skladno s Pravilnikom o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu za vire hrupa in o pogojih za njegovo izvajanje. Skladno z istim pravilnikom in z Uredbo o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju je poročilo o prvem ocenjevanju na poselitvenih območjih potrebno pripraviti na način, ki omogoča vključevanje rezultatov v strateško karto območja. Poročila o prvem ocenjevanju in

obratovalnem monitoringu hrupa zbira Agencija RS za okolje in jih je za namen kartiranja hrupa s posredovanjem MO Maribor posredovala izdelovalcu karte hrupa /18/. V času izdelave strateške karte so bili izdelovalci posredovani podatki za naslednje zavezanke:

- Cimos TAM Ai d.o.o.
- Energetika Maribor d.o.o.
- Mariborska livarna Maribor d.d.
- Palfinger d.o.o.
- Swaty Comet d.d.

Lokacije zavezancev z izvedenim obratovalnim monitoringom hrupa na območju mesta Maribor so prikazane na sliki 5.

4.6 SKUPNE ZNAČILNOSTI MESTA MARIBOR

Za strateško karto pomembni osnovni podatki o območju UZ mesta Maribor so naslednji:

Površina UZ mesta Maribor:	39,4 km ²
Skupno število prebivalcev 2012:	101.595
Število stalno prijavljenih	90.520
Število začasno prijavljenih	11.075
Dolžina državnega cestnega omrežja:	30,9 km
Dolžina mednarodnih cest v upravljanju DARS:	12,2 km
Dolžina državnih cest v upravljanju DRSC:	18,7 km
Dolžina cest v upravljanju MOM:	248,3 km
Dolžina cest s prometnimi podatki:	152,8 km
Dolžina železniškega omrežja (vse proge):	15,1 km
Dolžina glavne proge Zidani Most - Šentilj:	8,0 km
Dolžina regionalne proge Maribor - Prevalje:	7,1 km
Število vseh stavb:	26.081
Število stanovanjskih stavb:	11.952
Število stavb za vzgojno in izobraževalno dejavnost:	167
Število stavb za zdravstveno dejavnost:	52
Število drugih stavb z varovanimi prostori:	749
Število evidentiranih industrijskih in proizvodnih obratov s podatki o kartiranju hrupa	5

5 PODATKI O VIRIH HRUPA

5.1 SPLOŠNO

Obremenjenost okolja s hrupom se skladno z Uredbo o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju določa na podlagi računskih metod z modelnim izračunom. V prvem koraku se na podlagi podatkov o obratovalnih lastnostih ali na podlagi meritev določi zvočno moč posameznega vira hrupa, v naslednjem koraku pa se z modelnim izračunom določi obremenjenost okolja s hrupom v njegovi okolici ob upoštevanju pogojev širjenja (topologija terena, pozidava, absorpcijske lastnosti tal, meteorološki pogoji širjenja hrupa). V poglavju so opisani za namen strateškega kartiranja hrupa pomembni podatki o cestni in železniški prometni mreži ter podatki o industrijskih virih hrupa na območju mesta Maribor.

Vhodni podatki za modelni izračun obremenitve okolja s hrupom zaradi cestnega in železniškega prometa so bili na podlagi drugih strokovnih podlag pripravljeni v okviru izdelave strateške karte za mesto Maribor, podatki obremenitvi s hrupom zaradi industrijskih virov hrupa so bili povzeti iz uradnih evidenc Agencije RS za okolje.

5.2 CESTNI PROMET

5.2.1 SKUPNI PRETOK VOZIL

Obremenitev s hrupom zaradi cestnega prometa je bila določena na podlagi prometnih podatkov za leto 2011. Za mednarodne in državne ceste so bili podatki o prometnih obremenitvah povzeti po podatkih obratovalnega monitoringa hrupa za pomembne ceste v upravljanju Direkcije RS za ceste /12,18,19/.

Natančnejši prometni podatki za mednarodne in državne ceste so bili ocenjeni na državni ravni na podlagi napovedi prometnih obremenitev; pri tem so bili hierarhično upoštevani naslednji podatki:

- štetje prometa v letu 2011 (DRSC), struktura vozil ter dnevna porazdelitev prometa,
- nacionalni prometni model PRIMOS (PNZ d.o.o.),
- analiza 7 makroskopskih, 14 mikroskopskih in 4 prometnih študij drugih avtorjev na celotnem omrežju Slovenije,
- rezultati terenskih raziskav in ročnih štetij prometa.

Analiza prometnih obremenitev je bila izdelana za celotno slovensko omrežje, bolj podrobno pa so bili obdelani tisti odseki, ki a) so v upravljanju Direkcije Republike Slovenije za ceste in DARS d.d. in b) na katerih pretok presega 3 milijone prevozov vozil letno. Poleg teh so bili ne glede na njihov pretok podrobno obravnavni tudi odseki cest v upravljanju DRSC na poselitvenih območjih Ljubljana in Maribor.

Pri izdelavi strateške karte hrupa za Maribor so bili v akustični model vključeni tudi prometni podatki vseh občinskih cest na območju mesta z znanim pretokom vozil. Podatki o gostoti in strukturi prometa v dnevnem, večernem in nočnem obdobju so bili v prometnem modelu povzeti po podatkih pripadajočih ali privzetih bližnjih števcih prometa v upravljanju DRSC. Osnovni prometni podatki na območju mesta Maribor ocenjeni s prometnim modelom, kalibriranim na prometno mrežo v letu 2011.

Prometni podatki so bili pripravljeni v obliki, ki je predpisana za računski postopek za ocenjevanje hrupa cestnega prometa in sicer:

- povprečne letne obremenitve v dnevnem času, ki traja 12 ur med 6:00 in 18:00 uro,
- povprečne letne obremenitve v večernem času, ki traja 4 ure med 18:00 in 22:00 uro,
- povprečne letne obremenitve v nočnem času, ki traja 8 ur med 22:00 in 6:00 uro.

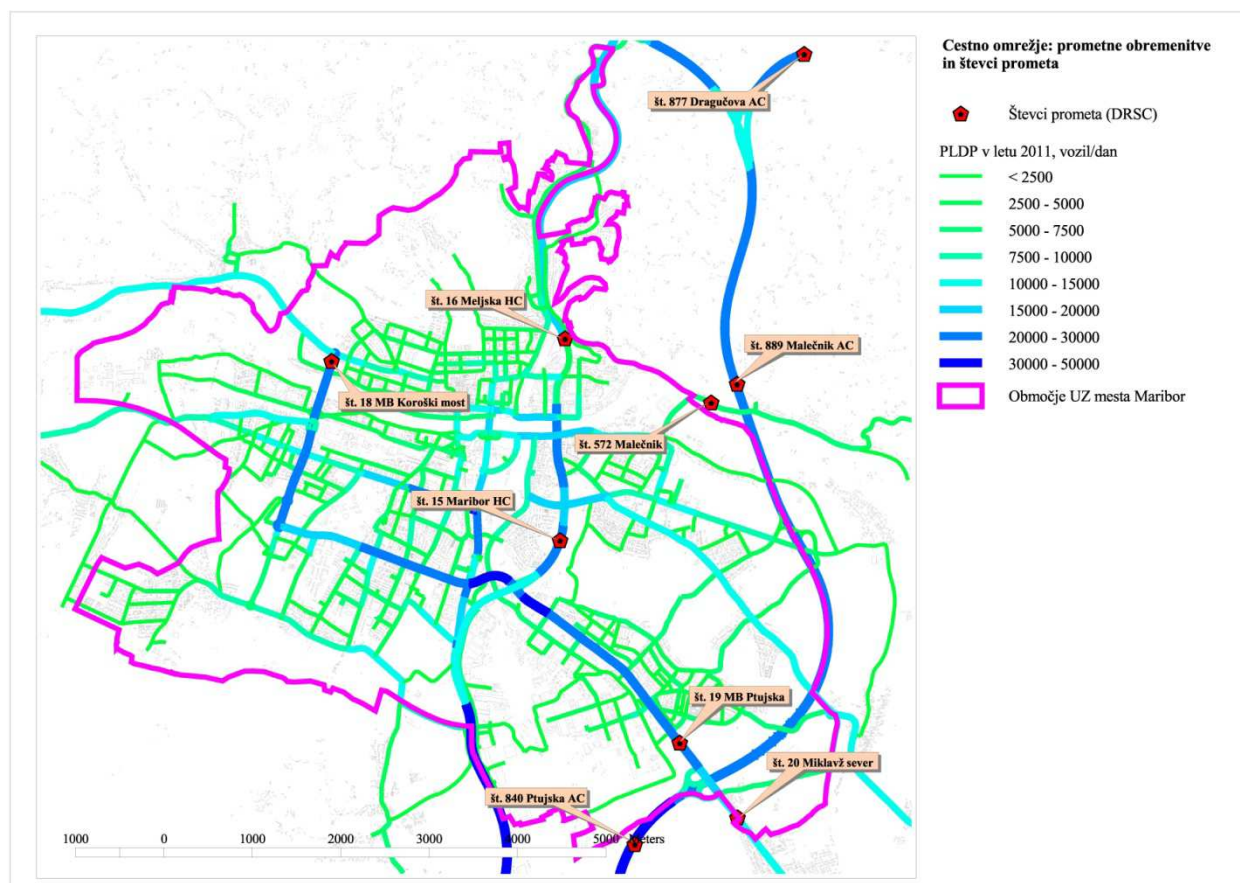
Cestna vozila so v skladu s smernico XPS 31-133 ločena na:

- lahka vozila (vozila s skupno maso manj od 3.5 tone) in
- težka vozila (vozila s skupno maso več kot 3.5 tone).

V akustični model je vključenih skupno 2.105 računskih odsekov cest s skupno dolžino 290 km. V prometnem modelu so upoštevani vsi odseki s povprečnim letnim dnevnim pretokom nad 1.000 vozil/dan in 424 odsekov z manjšim pretokom. Podatki o prometnih obremenitvah na cestah, vključenih v akustični model mesta Maribor, so na sliki 6 in v prilogi 3. Osnovne skupne značilnosti cestnega omrežja, ki je vključeno v strateško karto, so naslednje:

- v akustični model je bilo vključenih 17 računskih odsekov s povprečnim dnevnim pretokom nad 30.000 vozil, 59 odsekov s pretokom 20.000 - 30.000 vozil, 170 s pretokom 10.000 - 20.000, 378 odsekov s pretokom 5.000 - 10.000 vozil, 7000 odsekov s pretokom 1.000 - 5.000 vozil in 424 odsekov s pretokom, manjšim od 1.000 vozil dnevno,
- največji skupni dnevni pretok vozil je na mednarodnih in državnih cestah, ki so hkrati mestne zbirne ceste, (glavna cesta G1-1 Koroški most – Cesta Proletarskih brigad – Ptujška cesta), regionalna cesta R2-430 Ptujška cesta- Hoče, hitra cesta H3 Dragučova – Melje – Tezno, Avtocesta A1 Priključek Zrkovska – priključek Ptujška cesta – Slivnica) in na glavnih mestnih zbirnih cestah (Tržaška cesta, Ulica Pariške komune, Pobreška cesta).

Grafični prikaz prometne mreže s podatki o prometnih obremenitvah na območju mesta Maribor v letu 2011 je na sliki 6, v grafični prilogi G.3.1 (vsa vozila) in v grafični prilogi G.3.2 (težka vozila); podrobni podatki o prometnih obremenitvah na vsakem od obravnavanih odsekih cest so v informacijskem sistemu kot sestavnem delu strateške karte hrupa.



Slika 6: Povprečne letne dnevne obremenitve cest (PLDP) in števci prometa v letu 2011

Za modelni izračun so razen pretoka vozil pomembni tudi **struktura prometa** po kategorijah (lahka, težka vozila) in podatki o porazdelitvi prometa v različnih obdobjih dneva (dan, večer, noč).

Za določitev emisije hrupa zaradi cestnega prometa sta bili izdelani dve matriki prometa in sicer za:

- lahka vozila s skupno maso do 3,5 t (Q_{LV}), ki vključujejo motorje, osebna vozila in lahka tovorna vozila s skupno maso manjšo od 3,5 t,
- težka vozila s skupno maso nad 3,5 t (Q_{TV}), ki vključujejo avtobuse, srednja težka tovorna vozila, težka tovorna vozila s priklopniki s skupno maso nad 3,5 t.

Značilnosti cest, ki vplivajo na emisijo hrupa, in so upoštevane tudi v akustičnem modelu, so **režim vožnje, hitrost vožnje, obrabna plast in stanje vozišča**. Uporabljeni so bili naslednji podatki:

- za večino cest na območju mesta je bil kot režim vožnje privzet sunkovit stalni prometni tok,
- kot osnovni podatek za hitrost vožnje je bila v akustičnem modelu privzeta splošna omejitev hitrosti vožnje v naseljih 50 km/h za osebna in tovorna vozila, vsa odstopanja od te vrednosti (hitrostne omejitve na lokalnih in dovoljene večje hitrosti na državnih in glavnih mestnih cestah) so bila ugotovljena s terenskimi ogledi. V akustičnem modelu upoštevane hitrostne omejitve na območju mesta Maribor so prikazane v prilogi G.3.3.
- za obrabno plast vozišča so bili za državne ceste privzeti podatki banke cestnih podatkov, ki jo upravlja Direkcija RS za ceste, za občinske ceste bitumenski beton.

V akustičnem modelu so upoštevane tudi vsi izvedeni ukrepi za preprečevanje širjenja hrupa v okolico cest (izvedene protihrupne ograje). Tako so v model vključene vse protihrupne ograje ob avtocesti A1 Pesnica – Slivnica in priključni cesti Maribor vzhod (nova Zrkovska cesta), ob glavni cesti G1-1 (Dravograjaska cesta, Tržaška cesta), ograje ob hitri cesti H2 na odsekih Pesnica – Maribor in Maribor - Tezno in ograje ob regionalni cesti Maribor - Hoče. Skupna dolžina izvedenih protihrupnih ograj na območju MO Maribor je 10.630 m, od tega je ob državnih cestah v upravljanju DRSC izvedeno 1.877 m protihrupnih ograj, ob AC in hitri cesti pa skupno 8.753 m protihrupnih ograj. Na območju mesta Maribor je izvedenih skupno 6.684 m protihrupnih ograj od tega ob državnih cestah 1.712 m in ob cestah v upravljanju DARS 4.972 m.

5.2.2 DNEVNA STRUKTURA PROMETA

Obdobja dneva so po Uredbi o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju med 6:00 in 18:00 (dan), med 18:00 in 22:00 (večer), ter med 22:00 in 6:00 (noč). Za določitev emisije hrupa v posameznih obdobjih dneva so prometne obremenitve obravnavanih cestnih odsekov s strukturo prometa ločene po teh treh obdobjih.

Dnevna struktura prometa na obravnavanih odsekih je povzeta po podatkih štetja prometa v letu 2011 (Promet 2011, DRSC 2012). Lega števnih mest je prikazana na sliki 6 in v prilogi G.3.3. Na državnem cestnem omrežju v upravljanju DRSC in DARS je postavljenih skupno 561 avtomatskih števecv prometa, od tega na cestnem omrežju v upravljanju DRSC skupno 437 števecv, od katerih j bilo pri določitvi strukture prometa na območju Maribora upoštevanih 17. Dnevna struktura prometa je zaradi modelne ocene prometnih podatkov ocenjena tako za ceste v upravljanju DRSC in kot za ceste v upravljanju DARS d.d. na urnih števnih podatkih za vse leto.

Glavne značilnosti dnevne strukture lahkega in težkega prometa na obravnavanih odsekih cest so v tabeli 11 in so naslednje:

- povprečni delež lahkih vozil v dnevnem času je 75 %, v večernem času 17 % in v nočnem času 8 %,
- povprečni delež težkih vozil v dnevnem času je 84 %, v večernem času je 7 %, v nočnem 9 %,
- glede na kategorijo cest ni bistvenih razlik v povprečni dnevni strukturi lahkih vozil, pri težkih vozilih pa je na cestah višjega ranga glede na ceste nižjega ranga več prometa v nočnem in manj prometa v dnevnem času.

Tabela 11: Povprečje vrednosti dnevne strukture prometa na cestah, ki so vključene v akustični model mesta Maribor

Kazalec	Št. števcev	Vozila z maso do 3,5 t			Vozila z maso nad 3,5 t		
		Dan	Večer	Noč	Dan	Večer	Noč
Povprečne in amplitudne vrednosti dnevne strukture prometa (%)							
Povprečne vrednosti	17	74,3	16,8	8,9	78,7	9,6	11,7
Najmanjše vrednosti	17	68,1	16,7	8,0	61,8	4,7	9,6
Največje vrednosti	14	76,9	16,8	13,1	75,5	16,0	11,7

5.3 ŽELEZNIŠKI PROMET

Obremenitev s hrupom zaradi železniškega prometa se skladno z Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju ocenjuje z modelnim izračunom po smernici RMR. Izhodiščni podatek za določanje emisije hrupa, ki ga povzroča posamezna železniška proga, so lastnosti železniške proge in njene prometne obremenitve. Na območju UZ mesta Maribor potekajo naslednje železniške proge:

- glavna železniška proga št. 30 Zidani Most – Šentilj – d.m. s prometnimi odseki Pragersko – Tezno (del), Tezno – Maribor in Maribor – Šentilj (del),
- regionalna železniška proga št. 34 Maribor –Prevalje – d.m. s prometnima odsekoma Maribor – Studenci in Studenci – Ruše (del) in
- lok Tezno – Studenci.

Od navedenih prog je v celoti elektrificirana glavna železniška proga in na njej prevladujejo električna vlečna vozila, na ostalih dveh progah so vlečna vozila dizelska. Pragovi na regionalni progi in glavni progi severno od Drave so leseni v gramozni gredi, na glavni progi južno od Drave v smeri Pragerskega betonski. Večja objekta, ki pomembno vplivata na emisijo hrupa, sta jekleni most glavne in regionalne železniške proge čez Dravo in jekleni nadvoz regionalne proge čez Gorkega ulico.

Podatke o prometnih obremenitvah so posredovale strokovne službe upravljavca železniške infrastrukture SŽ d.o.o. /20/. Podatki o dnevnem številu vlakov na območju Maribora so v tabeli 12. Na območju mesta Maribor je skupno število vlakov največje na železniški progi št. 30 Zidani most – Šentilj - državna meja na odseku med Pragerskim in Teznim (111) in med Teznim in Mariborom (103), v smeri proti Šentilju je število vlakov bistveno manjše (45), regionalna proga proti Prevaljam je do železniške postaje Studenci obremenjena z 51 vlaki, med Studenci in Rušami s 25, lok Tezno Studenci s 14. Velik del prometa po regionalni progi na odseku Maribor – Studenci in večina prometa po loku Tezno – Studenci pripada servisnim vožnjam vlečnih vozil ali vlakovnih kompozicij do vzdrževalnih delavnic na Studencih.

Tabela 12: Prometne obremenitve železniških prog na območju Maribora

Proga, odsek	ICS	MV	EC/IC	RG	potniški	tovorni	vsi
št. 30 Pragersko - Tezno	12	0	7	2	56	34	111
št. 30 Tezno - Maribor	12	0	7	2	56	26	103
št. 30 Maribor - Šentilj	0	0	4	0	17	24	45
št. 34 Maribor - Studenci	0	0	0	0	47	4	51
št. 34 Studenci - Ruše	0	0	0	0	23	2	25
lok Tezno – Studenci	0	0	0	0	1	13*	14

Za železniški promet je značilno, da največ k obremenitvi s hrupom v okolici prog prispevajo tovorni vlaki; zaradi tranzitnega značaja glavne proge Zidani Most - Šentilj je delež tovornega prometa po tej

progi v nočnem času največji. Na emisijo hrupa železniške proge pomembno vplivajo lastnosti proge kot so vrste pragov, vrsta tirov, število kretnic in križanj, vrsta in lokacije objektov (mostovi, nadvozi, predori) in hitrost vožnje posameznih vrst vlakov. Podatke o hitrostih vožnje in lastnostih prog je za namen naloge pripravila strokovna služba SŽ d.o.o., delno so bile razmere ugotovljene s terenskim ogledom. Na območju Maribora je v akustični model vključenih 97 računskih odsekov železniških prog v skupni dolžini 26.2 km.

5.4 INDUSTRIJSKI VIRI HRUPA

Podatke o obratovalnega monitoringa hrupa za industrijske naprave in proizvodne obrate je posredovala Agencija RS za okolje /17/. V njeni evidenci so podatki petih zavezancev. Iz podatkov Agencije je razvidna obremenitev površin in stavb v okolici zavezancev, podatkov o virih hrupa na območju posameznih zavezancev in podatkov o njihovih zvočnih močeh in o obratovalnem režimu v evidenci ni.

6 STRATEŠKA KARTA HRUPA

6.1 SPLOŠNO

Obremenjenost okolja s hrupom na strateški ravni se v skladu z veljavno zakonodajo ocenjuje na podlagi vrednosti kazalcev hrupa, pridobljenih z modelnim izračunom po računskih metodah. Osnovo za modelni izračun predstavljajo podatki o virih hrupa (cestni, železniški promet, industrijski viri), podatki o prostoru (topologija, odbojne lastnosti terena, stavbe in njihove odbojne lastnosti) in podatki o pogojih širjenja hrupa (prevladujoče meteorološke razmere). Strateška karta hrupa za območje mesta Maribor je bila izdelana v obsegu in z vsebino, ki je bila usklajena

- s projektno nalogo št. 35400-4/2012 z dne 22.03.2013,
- s prilogi 4 in Uredbe o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju.

V dogovoru z naročnikom je strateška karta izdelana za cestni in železniški promet na osnovi prometnih podatkov njihovih upravljavcev za leto 2011, za industrijske vire hrupa na osnovi podatkov Agencije RS za okolje. V poglavju so prikazani rezultati modelnega izračuna skladno z vsebino, določeno z Uredbo o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju in z nekaterimi v času izdelave naloge dogovorjenimi dodatnimi vsebinami. Strateška karta hrupa za poselitvena območja vključuje podatke o obremenitvi površin in prebivalcev s hrupom in sicer ločeno za cestni in za železniški promet, za industrijske vire ter dodatno kot skupno obremenitev s hrupom.

6.2 OBSEG OCENJEVANJA IN VREDNOTENJA

V nadaljevanju so predstavljeni rezultati modelnih izračunov in njihove statistične analize. Detajlni rezultati modelnih izračunov so vključeni v informacijski sistem kot sestavni del končnega poročila.

Modelni izračun vključuje izračun vrednosti kazalcev hrupa v prostorski mreži 5 x 5 m za določitev obremenjenosti površin in izračun vrednosti kazalcev hrupa pri stavbah z varovanimi prostori za določitev obremenjenosti stavb in prebivalcev. Mesto ocenjevanja je v obeh primerih v višini 4 m od tal. Na tej osnovi so ločeno za cestni in železniški promet ter za industrijske vire hrupa pridobljeni podatki o obremenitvi okolja s hrupom za namen strateškega kartiranja hrupa kot so:

- ocenjeno število stavb z varovanimi prostori in stanovanj, izpostavljenih enemu od naslednjih razredov vrednosti LDVN, izraženi v dB(A) in merjeni 4 m nad tlemi na najbolj izpostavljenem delu fasade: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 ločeno za stanovanjske stavbe, stavbe za vzgojo in izobraževanje, stavbe za zdravstveno dejavnost in druge stavbe z varovanimi prostori,
- ocenjeno število ljudi, ki živijo v stavbah (stanovanjih), izpostavljenih enemu od naslednjih razredov vrednosti LDVN, izraženi v dB(A) in merjeni 4 m nad tlemi na najbolj izpostavljenem delu fasade: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75
 - o število prebivalcev v zgornjih kategorijah v stavbah (stanovanjih), ki imajo:
 - posebno protihrupno zaščito,
 - tiho fasado,
- ocenjeno število stavb z varovanimi prostori in stanovanj, izpostavljenih enemu od naslednjih razredov vrednosti $L_{NO\check{C}}$, izraženi v dB(A) in merjeni 4 m nad tlemi na najbolj izpostavljenem delu fasade: 40-44, 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70 ločeno za stanovanjske stavbe, stavbe za vzgojo in izobraževanje stavbe za zdravstveno dejavnost in druge stavbe z varovanimi prostori,
- ocenjeno število ljudi, ki živijo v stavbah (stanovanjih), izpostavljenih enemu od naslednjih razredov vrednosti $L_{NO\check{C}}$, izraženi v dB in merjeni 4 m nad tlemi na najbolj izpostavljenem delu fasade: 40-44, 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70
- število oseb v zgornjih kategorijah, ki prebivajo v stavbah (stanovanjih), ki imajo:
 - o posebno protihrupno zaščito,
 - o tiho fasado,

- celotno območje v ha, ki je izpostavljeno vrednostim L_{DVN} , ki so večje od 55, 65 oziroma 75 dB(A),
- ocenjeno število ljudi, ki živijo na območjih, na katerih L_{DVN} presega 55, 65 oziroma 75 dB(A),
- ocenjeno število stavb z varovanimi prostori na območjih, na katerih L_{DVN} presega 55, 65 oziroma 75 dB(A),

Na osnovi modelnega izračuna so bili pridobljeni tudi osnovni podatki, na osnovi katerih bo možno pripraviti izhodišča za operativni program varstva pred hrupom za območje mesta Maribor:

- stavbe z varovanimi prostori (stanovanjske stavbe, stavbe za zdravstveno dejavnost, izobraževalno dejavnost), pri katerih so presežene **mejne vrednosti** za kazalce hrupa L_{DAN} , $L_{VEČER}$, $L_{NOČ}$ in L_{DVN} za cestni in železniški promet,
- število prebivalcev, ki živijo v stanovanjskih stavbah s preseženimi mejnimi vrednostmi za kazalce hrupa L_{DAN} , $L_{VEČER}$, $L_{NOČ}$ in L_{DVN} za cestni in železniški promet,
- stavbe z varovanimi prostori (stanovanjske stavbe, stavbe za zdravstveno dejavnost, izobraževalno dejavnost), pri katerih so presežene **kritične vrednosti** za kazalca hrupa $L_{NOČ}$ in L_{DVN} za skupno obremenitev,
- število prebivalcev, ki živijo v stanovanjskih stavbah s preseženimi kritičnimi vrednostmi za kazalca hrupa $L_{NOČ}$ in L_{DVN} za skupno obremenitev.

Podatki o številu stavb, za katere je bila z modelnim izračunom ocenjena obremenitev s hrupom, ter podatki o skupnem številu upoštevanih imisijskih računskih točk so v tabeli 13.

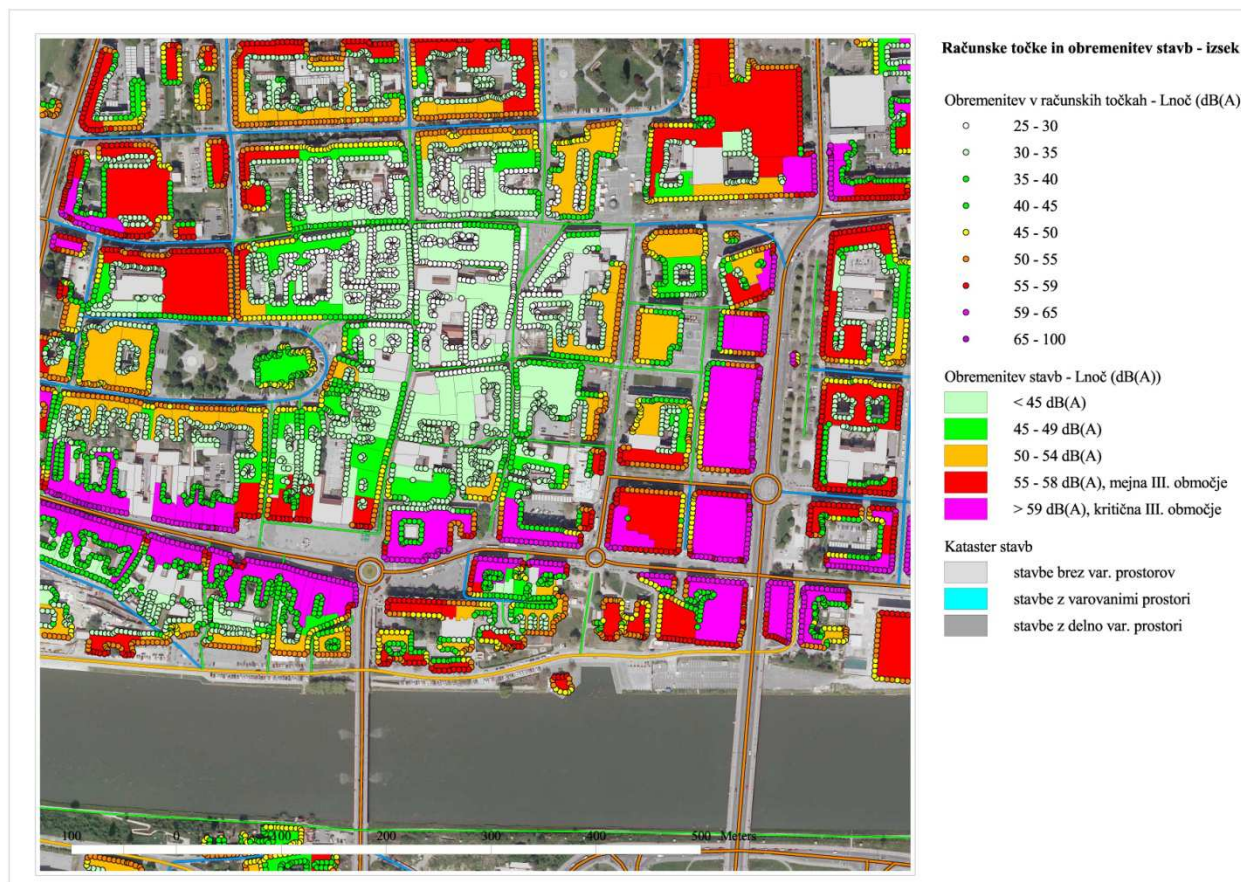
Obremenitev s hrupom je bila ocenjena pri skupno **12.920 stavbah**, od tega je 12.171 stavb z varovanimi prostori po diktaciji Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (stanovanjske, zdravstvene, vzgojno izobraževalne) in 749 drugih stavb z varovanimi prostori. Na vseh obravnavanih stavbah je bila obremenitev s hrupom ocenjena v skupno **168.865 imisijskih točkah**. Primer tlorisne razporeditve imisijskih računskih točk je prikazan na sliki 7. Za vsako stavbo sta določeni tudi *najvišja in najnižja vrednost* kazalcev hrupa v posameznem obdobju dneva.

Tabela 13: Skupno število stavb in imisijskih računskih točk, v katerih je ocenjena obremenitev s hrupom

Tip rabe	Raba	Št. stavb	Št. imisijskih točk
1	Stanovanjske stavbe	11.952	145.574
2	Stavbe za zdravstvo	52	1.388
3	Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	167	4.814
	Stavbe z varovanimi prostori - skupaj	12.171	151.776
4	Stavbe za kulturo in razvedrilo, muzeji in knjižnice	57	1.194
5	Stavbe za opravljanje verskih obredov, pokopališče stavbe	39	664
6	Hotelske in podobne stavbe za kratkotrajno nastanitev	37	987
7	Upravne in pisarniške stavbe	616	13.672
	Ostale stavbe z varovanimi prostori- skupaj	749	16.517
	Skupaj	12.920	168.293

Na podlagi podatkov o vrednostih kazalcev hrupa v posameznih obdobjih dneva so bile izdelane vse zahtevane statistične poizvedbe in analize o obremenjenosti površin in prebivalcev s hrupom. Zbirni

podatki o navedenih vsebinah so vključeni v to poročilo in v grafične priloge, vsi detajlni podatki v informacijski sistem. V poročilo so informativno vključeni tudi podatki o ocenjenem številu stanovanj, vendar ti podatki niso statistično obdelani, saj podatki registra nepremičnin ne vključujejo dovolj zanesljivih podatkov o orientaciji stanovanj v posamezni stavbi.



Slika 7: Primer modelnega izračuna obremenitve s hrupom na fasadah stavb – izsek

6.3 OBREMENITEV STAVB IN PREBIVALCEV

6.3.1 UVOD

Osnovni namen strateškega kartiranja hrupa je določitev obremenjenosti prebivalcev in površin s hrupom na podlagi modelnih izračunov. Obremenitev je ocenjena ločeno kot posledica cestnega prometa, kot posledica železniškega prometa, kot posledica industrijskih in proizvodnih virov in kot skupna obremenitev zaradi cestnega in železniškega prometa. Skupna obremenitev je posledica obratovanja vseh virov na nekem območju in predstavlja obremenitev, ki so ji prebivalci in površine na tem območju dejansko izpostavljeni. Skupna obremenitev je tako podlaga za določitev preobremenjenih površin in prebivalcev in osnova za pripravo operativnega programa varstva pred hrupom.

V nadaljevanju so navedene značilnosti skupne obremenitve s hrupom v Mariboru. Območje obremenitve s hrupom se po Uredbi o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju šteje kot območje, na katerem sta preseženi vrednosti kazalcev hrupa $L_{DVN} = 55$ dB(A) in $L_{NOČ} = 50$ dB(A). Zaradi popolnejše slike so za območje mesta Maribor ocenjena in prikazana tudi območja v nižjih razredih obremenitve. V prvem koraku je obremenjenost stavb in prebivalcev s hrupom ocenjena kot:

- obremenitev stanovanjskih stavb in njihovih prebivalcev,
- obremenitev stavb z varovanimi prostori po kategorijah (stavbe za zdravstvo ter stavbe za vzgojo in izobraževanje),
- obremenitev prebivalcev, ki živijo v stavbah s tiho fasado in v stavbah s posebno protihrupno zaščito.

6.3.2 OBREMENITEV ZARADI CESTNEGA PROMETA

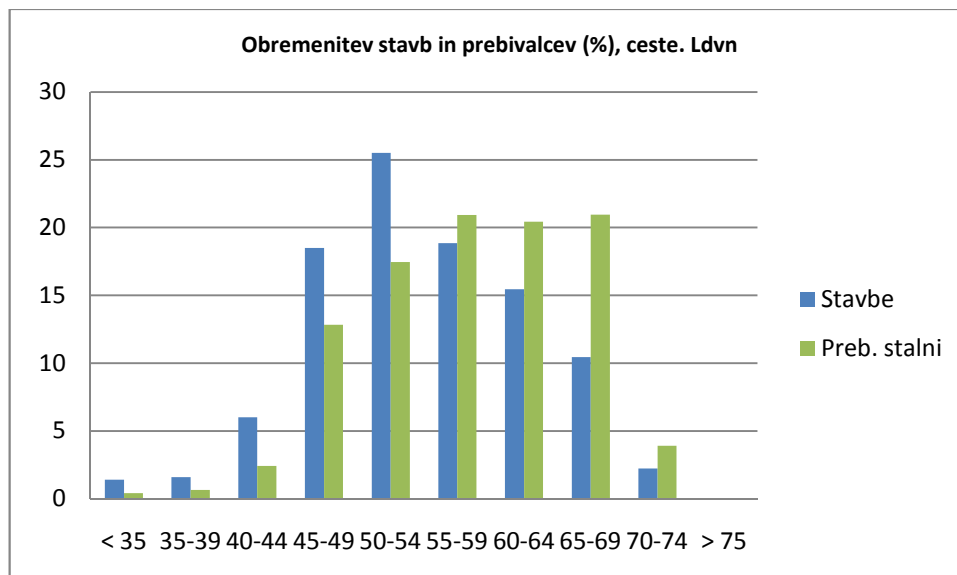
Podatki o številu vseh stanovanjskih stavb in številu prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom zaradi cestnega prometa so v tabeli 14 in prikazani na slikah 8 in 9.

Podatki v tabeli 14 kažejo, da je večina stavb v celodnevem obdobju obremenjena s hrupom med 45 in 59 dB(A), večina prebivalcev pa živi v stavbah, ki so obremenjene s hrupom med 55 in 69 dB(A). To je posledica dejstva, da so stavbe ob bolj obremenjenih cestah kot so Cesta proletarskih brigad, Ptujška cesta, Gosposvetska cesta, hitra cesta Melje – Tezno, Strossmayerjeva ulica, Krekova ulica, Mladinska ulica... večinoma večstanovanjske, na manj obremenjenih območjih pa prevladujejo eno ali dvodružinske stavbe z malo prebivalci.

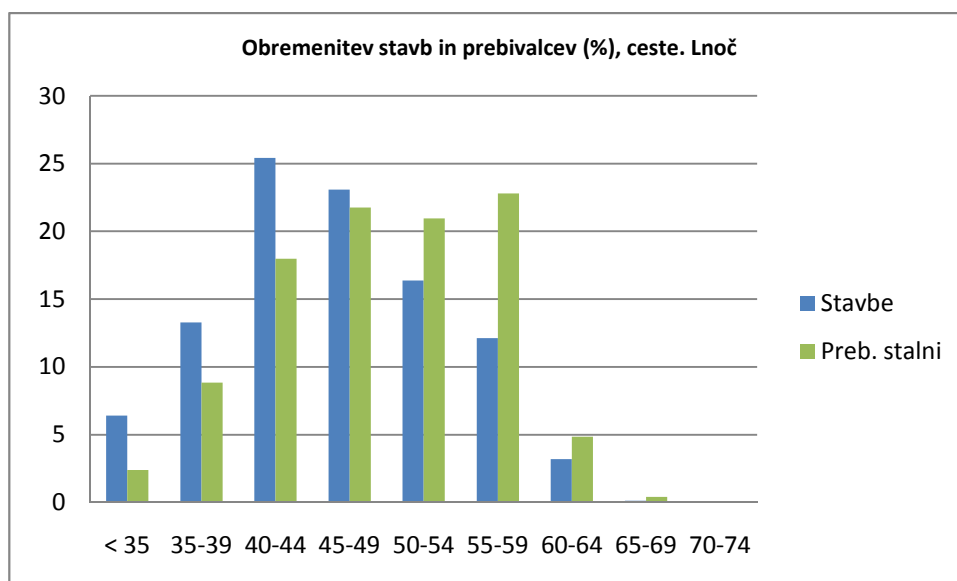
Tabela 14: Obremenitev stavb in prebivalcev s hrupom cestnega prometa

Razred (dB(A))	Kazalec L_{DVN}				Kazalec $L_{NOČ}$			
	Stavbe	Stanovanja	Prebivalci stalni	Prebivalci začasni	Stavbe	Stanovanja	Prebivalci stalni	Prebivalci začasni
<35	167	190	373	14	766	1.079	2.153	104
35-39	189	309	583	34	1.586	3.594	7.958	949
40-44	719	1.007	2.166	112	3.039	7.398	16.175	1.763
45-49	2.210	5.141	11.542	1.379	2.757	9.594	19.570	1.985
50-54	3.049	7.310	15.713	1.498	1.958	10.013	18.850	1.533
55-59	2.254	9.300	18.820	1.937	1.448	11.691	20.514	2.729
60-64	1.848	10.086	18.382	1.525	382	2.579	4.358	427
65-69	1.247	10.737	18.855	2.655	14	200	374	20
70-74	267	2.068	3.518	356				0
>75								

Iz istega razloga je tudi v nočnem času relativno število stanovanjskih stavb v nižjih razredih obremenitve s hrupom večje kot je v istih razredih število prebivalcev. Delež stavb in prebivalcev v različnih razredih obremenitve v obeh obdobjih je prikazan na slikah 8 in 9.



Slika 8: Delež stavb in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom – cestni promet, L_{DvN}



Slika 9: Delež stavb in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom – cestni promet, L_{NOC}

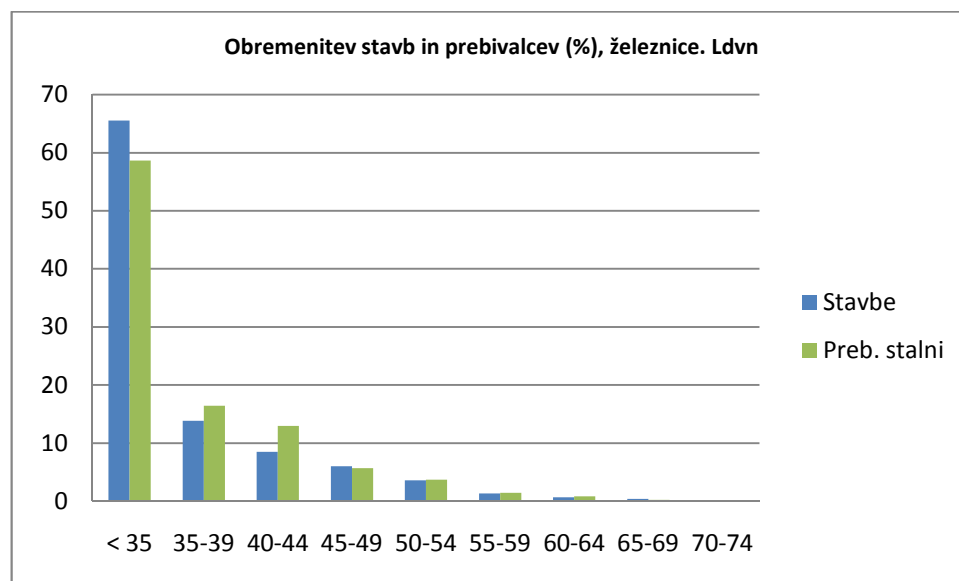
6.3.3 OBREMENITEV ZARADI ŽELEZNIŠKEGA PROMETA

Glavna in regionalna železniška proga potekata skozi Maribor po sorazmerno redko poseljenih območjih, njuna dolžina je manjša od dolžine cestnega omrežja, zato je na ravni mesta obremenitev stavb in prebivalcev s hrupom zaradi železniškega prometa bistveno manjša kot zaradi cestnega prometa. Podatki o številu vseh stanovanjskih stavb in številu prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom zaradi železniškega prometa so v tabeli 15, deleži stavb in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom na slikah 10 in 11.

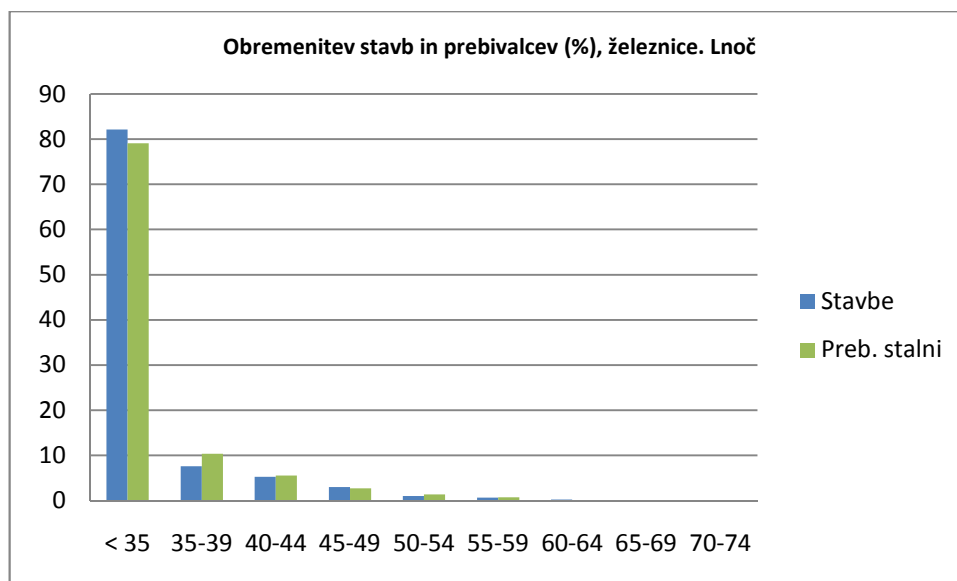
Železniški promet na območju mesta Maribor ne prispeva pomembnega deleža k skupni obremenitvi okolja s hrupom. Ne glede na to leži ob glavni železniški progi Zidani most – Šentilj nekaj stavb, pri katerih je obremenitev s hrupom med vsemi stavbami na območju mesta največja.

Tabela 15: Obremenitev stavb in prebivalcev s hrupom železniškega prometa

Razred (dB(A))	Kazalec L_{DVN}				Kazalec $L_{NOČ}$			
	Stavbe	Stanovanja	Prebivalci stalni	Prebivalci začasni	Stavbe	Stanovanja	Prebivalci stalni	Prebivalci začasni
<35	7.697	27.451	52.351	5.343	9.644	36.481	70.582	6.663
35-39	1.627	7.225	14.686	957	895	4.637	9.276	1.761
40-44	999	5.811	11.567	2.024	622	2.493	4.973	380
45-49	708	2.565	5.102	420	354	1.246	2.452	111
50-54	420	1.683	3.295	165	119	617	1.245	140
55-59	156	620	1.273	118	74	363	637	417
60-64	80	398	749	436	26	46	83	11
65-69	45	128	224	20	8	14	27	1
70-74	8	14	20	1	2	2	1	0
>75	4	4	9	0				



Slika 10: Delež stavb in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom – železniški promet, L_{DVN}



Slika 11: Delež stavb in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom – železniški promet, L_{NOC}

6.3.4 OBREMENITEV ZARADI INDUSTRIJSKIH IN PROIZVODNIH VIROV

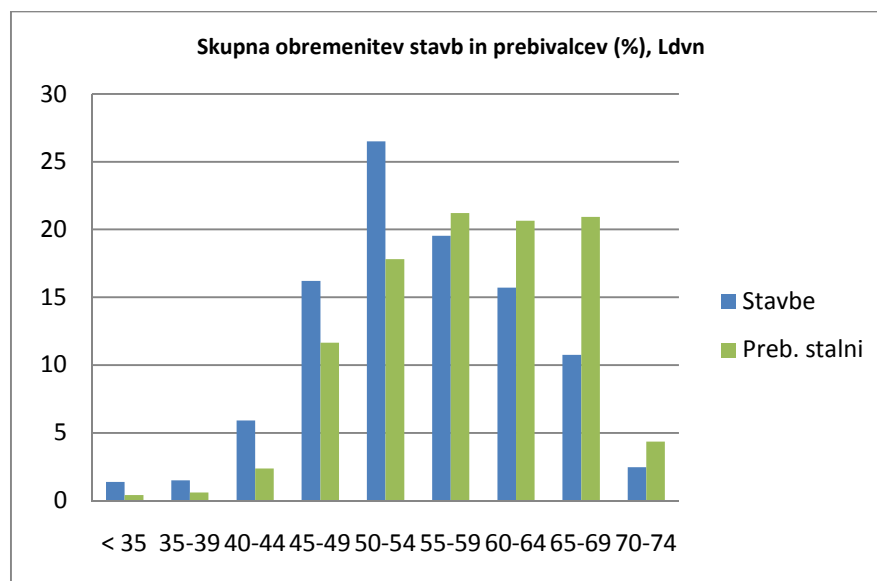
Dosegljivi podatki o obratovalnem monitoringu hrupa za zavezanca na območju Maribora so v delih, ki se nanašajo na obremenitev s hrupom stavb v njihovi okolici, nepopolni in ne omogočajo neposredne ocene njihove obremenjenosti. Podatki o obremenitvi površin v okolici industrijskih virov kažejo, da le-ti ne vplivajo pomembno na obremenitev stavb in prebivalcev s hrupom. Prispevek teh virov k skupni obremenitvi okolja s hrupom v nadaljevanju ni obravnavan.

6.3.5 SKUPNA OBREMENITEV

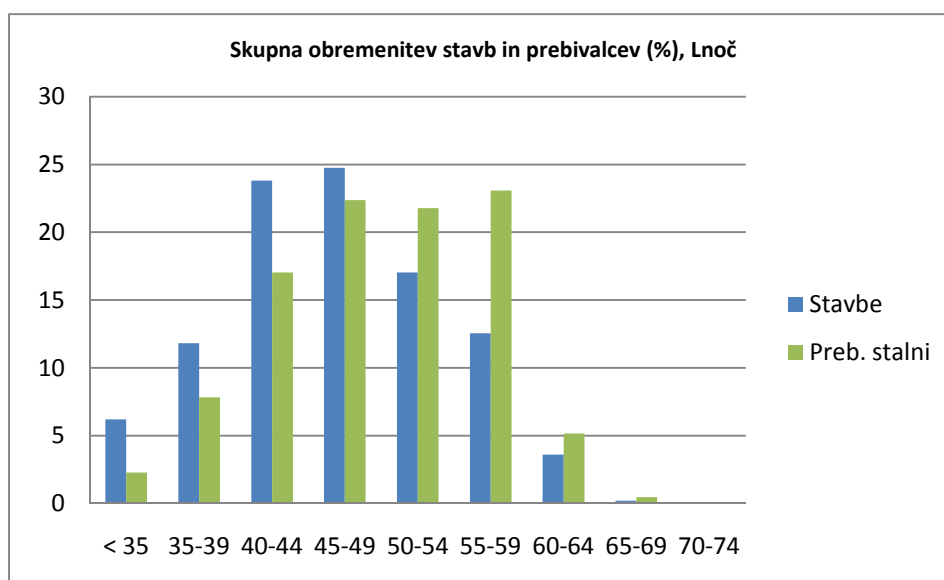
Skupna obremenitev zaradi cestnega in železniškega prometa predstavlja osnovo za določitev najbolj in najmanj obremenjenih območij in s tem za usmeritve pri nadaljnjem ukrepanju na področju varstva pred hrupom. Podatki skupni obremenitvi stavb in prebivalcev so v tabeli 16, njihovi deleži v posameznih razredih obremenitve so grafično prikazani na slikah 12 in 13.

Tabela 16: Skupna obremenitev stavb in prebivalcev (cestni in železniški promet)

Razred (dB(A))	Kazalec L _{DVN}				Kazalec L _{NOC}			
	Stavbe	Stanovanja	Prebivalci stalni	Prebivalci začasni	Stavbe	Stanovanja	Prebivalci stalni	Prebivalci začasni
<35	164	186	371	14	741	1.016	2.049	93
35-39	179	283	547	28	1.412	3.177	7.030	929
40-44	707	1.011	2.138	116	2.845	7.068	15.334	1.603
45-49	1.936	4.728	10.478	1.316	2.960	9.847	20.127	1.925
50-54	3.167	7.311	16.027	1.429	2.037	10.253	19.604	1.649
55-59	2.335	9.462	19.082	1.918	1.499	11.854	20.757	2.828
60-64	1.877	10.122	18.564	1.637	431	2.713	4.644	462
65-69	1.286	10.729	18.826	2.663	23	218	406	21
70-74	295	2.312	3.910	389	2	2	1	0
>75	4	4	9	0				



Slika 12: Delež stavb in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom – skupna obremenitev, L_{DVN}



Slika 13: Delež stavb in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom – skupna obremenitev, L_{NOČ}

Splošna značilnost obremenitve s hrupom v Mariboru zaradi prometa je, da je visokim ravнем hrupa izpostavljeno veliko prebivalcev tako v celodnevem kot v nočnem obdobju. Tako živi večina prebivalcev mesta v stavbah z vrednostjo L_{DVN} med 55 in 69 dB(A), od teh največ v stavbah v razredu 65 -69 dB(A). V nočnem obdobju je večina prebivalcev prijavljena v stavbah z L_{NOČ} med 40 in 59 dB(A), od teh največ v stavbah v razredu 55 - 59 dB(A). Iz razmerja med številom stavb in številom prebivalcev v posameznih razredih obremenitve izhaja tudi to, da so stavbe z največjo obremenitvijo pogosto večstanovanjske stavbe z velikim številom prebivalcev.

6.3.6 OBREMENITEV STAVB ZA ZDRAVSTVENO IN ZA VZGOJNO IZOBRAŽEVALNO DEJAVNOST

Zahtevana vsebina strateške karte hrupa je določitev števila stanovanjskih stavb ter stavb za zdravstveno in vzgojno-izobraževalno delavnost v razredih obremenitve s hrupom. Namembnost stavb na območju mesta Maribor je bila določena iz uradnega katastra stavb, ki ga je za namen naloge posredoval

Informacijski center MO Maribor in je bil v okviru naloge delno dopolnjen na podlagi terenskih ogledov. Za namen kartiranja hrupa so bile stavbe z varovanimi prostori glede na njihovo namembnost razvrščene v naslednje kategorije:

- stavbe za zdravstveno dejavnost
- stavbe za vzgojno in izobraževalno dejavnost
- stanovanjske stavbe
- druge stavbe z varovanimi prostori, kot so
- stavbe za kulturo in razvedrilo, muzeji in knjižnice
- stavbe za opravljanje verskih obredov in pokopališke stavbe
- hotelske in gostinske stavbe za kratkotrajno nastanitev
- upravne in pisarniške stavbe

Pri stavbah za vzgojno in izobraževalno dejavnost in pri drugih stavbah z varovanimi prostori je pomembna njihova obremenitev v dnevnem času, ko so stavbe v uporabi, medtem ko je pri stavbah za zdravstveno dejavnost (bolnišnice) in pri stanovanjskih stavbah pomembnejša obremenitev v nočnem času, ko njihovi prebivalci potrebujejo mir.

Podatki o številu stavb v razredih obremenitve s hrupom zaradi cestnega prometa, železniškega prometa in zaradi skupne obremenitve s hrupom so v tabelah 17, 18 in 19.

Tabela 17: Obremenitev stavb z varovanimi prostori – cestni promet

Razred obremenitve	Zdravstvo		Vzgoja in izobraževanje		Druge stavbe z varovanimi prostor	
	L _{DVN}	L _{NOČ}	L _{DVN}	L _{NOČ}	L _{DVN}	L _{NOČ}
<35		1	1	8	2	36
35-39		5	2	23	11	45
40-44	1	7	7	32	34	140
45-49	11	10	29	39	69	165
50-54	5	14	35	34	163	151
55-59	10	14	34	26	133	157
60-64	15	1	33	3	160	53
65-69	9		23	1	138	
70-74	1		2		37	
> 75						

Podatki v tabeli 17 kažejo, da je v nočnem času obremenitev s hrupom pri stavbah za **zdravstveno dejavnost** praviloma manjša od 60 dB(A), celodnevna obremenitev pa pogosto presega 60 ali celo 65 dB(A). Stavbe za **vzgojno in izobraževalno dejavnost** so v večinoma izpostavljene celodnevni obremenitvi pod 65 dB(A), nekaj teh stavb pa leži na območjih, kjer vrednost L_{DVN} presega 70 dB(A). **Druge stavbe z varovanimi prostori** (kamor so vključeni tudi vse stavbe s poslovnimi prostori) v veliki meri ležijo na najbolj prometnih lokacijah, zato je njihova obremenitev s hrupom po pričakovanju visoka.

Tabela 18: Obremenitev stavb z varovanimi prostori – železniški promet

Razred obremenitve	Zdravstvo		Vzgoja in izobraževanje		Druge stavbe z varovanimi prostor	
<i>dB(A)</i>	L_{DVN}	$L_{NOČ}$	L_{DVN}	$L_{NOČ}$	L_{DVN}	$L_{NOČ}$
<35	18	32	96	142	309	435
35-39	11	9	36	15	94	109
40-44	10	7	22	4	112	79
45-49	8	3	7	3	91	65
50-54	4	1	3	1	57	20
55-59	1		1		44	16
60-64					14	12
65-69					13	6
70-74					5	1
> 75					3	

Iz podatkov v tabeli 18 je razvidno, da je v splošnem obremenitev s stavb zaradi hrupa železniškega prometa pri vseh kategorijah stavb manjša od obremenitve zaradi cestnega prometa. Večina stavb v vseh obravnavanih kategorijah je zaradi hrupa železniškega prometa v celodnevem obdobju obremenjena s z manj kot 50 dB(A), v nočnem času z manj kot 45 dB(A).

Tabela 19: Obremenitev stavb z varovanimi prostori - skupna obremenitev

Razred obremenitve	Zdravstvo		Vzgoja in izobraževanje		Druge stavbe z varovanimi prostor	
<i>dB(A)</i>	L_{DVN}	$L_{NOČ}$	L_{DVN}	$L_{NOČ}$	L_{DVN}	$L_{NOČ}$
<35		1	1	8	2	31
35-39		5	2	21	9	42
40-44	1	7	7	31	34	103
45-49	9	10	29	40	52	164
50-54	6	13	33	35	135	170
55-59	11	15	35	27	154	167
60-64	15	1	34	3	167	62
65-69	9		23	1	148	6
70-74	1		2		42	2
> 75					4	

Iz podatkov v tabeli 19 je razvidno, da je skupna obremenitev s hrupom na območju Maribora pretežno posledica cestnega prometa, saj ima skupna obremenitev stavb z varovanimi prostori praktično enake značilnosti kot obremenitev samo zaradi cestnega prometa:

- veliko število stavb za **zdravstveno dejavnost** je v celodnevem obdobju obremenjenih s hrupom nad 60 dB(A); v nočnem času je obremenitev s hrupom pri veliki večini stavb pod 60 dB(A);
- stavbe za **vzgojno in izobraževalno dejavnost** so v večinoma izpostavljene celodnevni obremenitvi pod 65 dB(A), nekaj teh stavb pa leži na območjih, kjer vrednost L_{DVN} presega 70 dB(A) in so gotovo v dnevnem času kritično preobremenjene;

- **druge stavbe z varovanimi prostori;** zanje je značilno, da pretežno ležijo na najbolj prometnih lokacijah, zato je njihova obremenitev s hrupom po pričakovanju visoka.

6.3.7 ŠTEVILO PREBIVALCEV V STAVBAH S POSEBNO PROTIHRUPNO ZAŠČITO IN V STAVBAH S TIHO FADASADO

Podatki številu stavb z izvedenimi posebnimi ukrepi varstva pred hrupom in podatki o stavbah s tihimi fasadami so dodatna zahtevana vsebina strateške karte hrupa. Stavbe s posebnimi ukrepi so stavbe, na katerih je bila v preteklosti zaradi njihove preobremenjenosti izboljšana zvočna zaščita varovanih prostorov, stavbe s tiho fasado so stavbe, pri katerih je razlika med obremenitvijo na najbolj izpostavljeni in na najtišji fasadi večja od 20 dB(A). Prebivalci teh stavb imajo ne glede na visoko obremenitev stavbe s hrupom pred najbolj izpostavljeno fasado možnost uporabe prostorov z okni na fasadah, pred katerimi je obremenitev s hrupom bistveno manjša.

Upravljavca mednarodnih cest (DARS d.d.) je v letih 2007 - 2008 hkrati z rekonstrukcijo hitre ceste Pesnica - Maribor izvedel obsežne ukrepe za zmanjšanje emisije hrupa (preplastitev vozišča z absorpcijsko prevleko) in ukrepe za preprečevanje širjenja hrupa v okolje (protihrupne ograje). Protihrupne ograje so bile postavljene tudi ob Novi Zrkovski cesti ter ob zahodni obvoznici Maribora (Dravograjska cesta). Tako DARS d.d. kot Direkcija RS za ceste sta izvedla tudi obsežne ukrepe za izboljšanje bivalnih razmer v stavbah z varovanimi prostori ob hitri cesti, ob Ptujski in Dravograjski cesti in na nekaterih drugih območjih.

Ravno tako je bilo v letih 2007 - 2009 sanirano večje število stavb z varovanimi prostori na območju ob glavni železniški progi Zidani Most – Šentilj in ob regionalni železniški progi Maribor – Prevalje na območju železniške postaje Tabor. Podatki o teh stavbah so povzeti iz projektov izvedenih del, ki so bili izdelani za zavezanca za sanacijo /21, 22, 23, 24/. Podatki o številu stavb z izvedenimi posebnimi ukrepi varstva pred hrupom in številu njihovih prebivalcev v razredih obremenitve (celotna obremenitev s hrupom) so v tabeli 20, podatki o številu stavb s tiho fasado v tabeli 21.

Tabela 20: Obremenitev stavb in prebivalcev v stavbah z izvedenimi posebnimi ukrepi – skupna obremenitev

Razred (dB(A))	Kazalec $L_{D\text{VN}}$				Kazalec $L_{NO\check{c}}$			
	Stavbe	Stanovanja	Prebivalci stalni	Prebivalci začasni	Stavbe	Stanovanja	Prebivalci stalni	Prebivalci začasni
<35								
35-39								
40-44								
45-49								
50-54					25	353	739	51
55-59	2	5	14	0	101	768	1.549	157
60-64	53	490	1.043	155	36	84	241	20
65-69	88	664	1.344	57	8	13	25	1
70-74	25	57	145	17				
>75	2	2	8	0				
Skupno	170	1.218	2.554	229	170	1.218	1.2.254	229

Število stavb s posebnimi izvedenimi ukrepi pasivne protihrupne zaščite predstavlja manjši del vseh stavb z varovanimi prostori, vendar pomemben delež stavb, pri katerih so presežene kritične vrednosti kazalcev hrupa v celodnevem in v nočnem obdobju.

Tabela 21: Obremenitev stavb in prebivalcev v stavbah s tiho fasado – skupna obremenitev

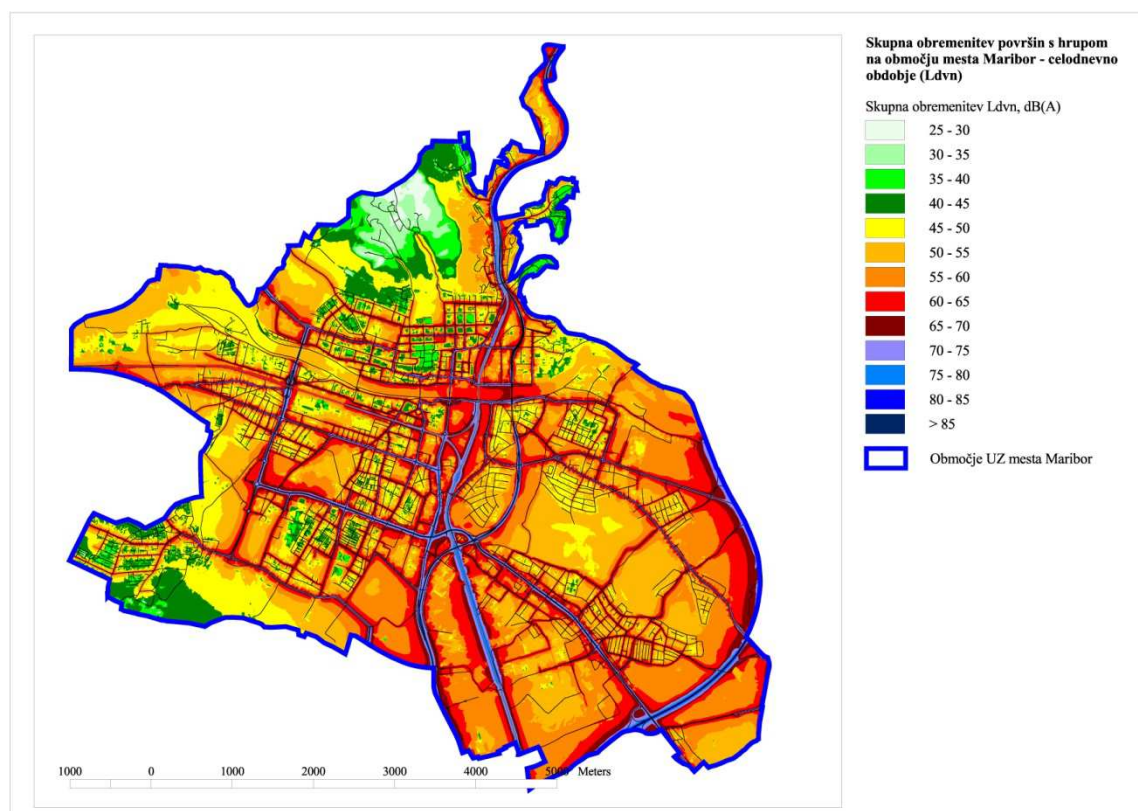
Razred (dB(A))	Kazalec $L_{D\text{VN}}$				Kazalec $L_{NO\check{c}}$			
	Stavbe	Stanovanja	Prebivalci stalni	Prebivalci začasni	Stavbe	Stanovanja	Prebivalci stalni	Prebivalci začasni
<35	0	0	0	0	10	1	0	0
35-39	1	1	0	0	3	5	12	0
40-44	0	0	0	0	3	6	18	0
45-49	5	10	27	0	47	352	603	35
50-54	3	25	43	5	256	3.666	6.484	570
55-59	72	573	1.031	45	571	7.856	13.355	2.276
60-64	335	4.251	7.477	629	257	2.105	3.525	286
65-69	541	7.454	12.677	2.277	16	207	381	21
70-74	196	1.883	3.120	232	1	1	0	0
>75	2	2	3	0	3	5	12	0
Skupno	1.155	14.199	24.378	3.188	1.155	14.199	24.378	3.188

Podatki v tabeli 21 kažejo, da je na območju mesta Maribor sorazmerno veliko stavb s tiho fasado, posebej pomembno pa je, da v teh stavbah živi veliko prebivalcev v višjih razredih obremenitve s hrupom tako v celodnevem kot v nočnem obdobju. Iz podatkov v tabeli 21 je razvidno tudi, da je v Mariboru več kot od 2.000 stavb s tihimi fasadami, kar predstavlja 18% vseh stavb za varovanimi prostori in da v njih prebiva več kot četrtina vseh prebivalcev.

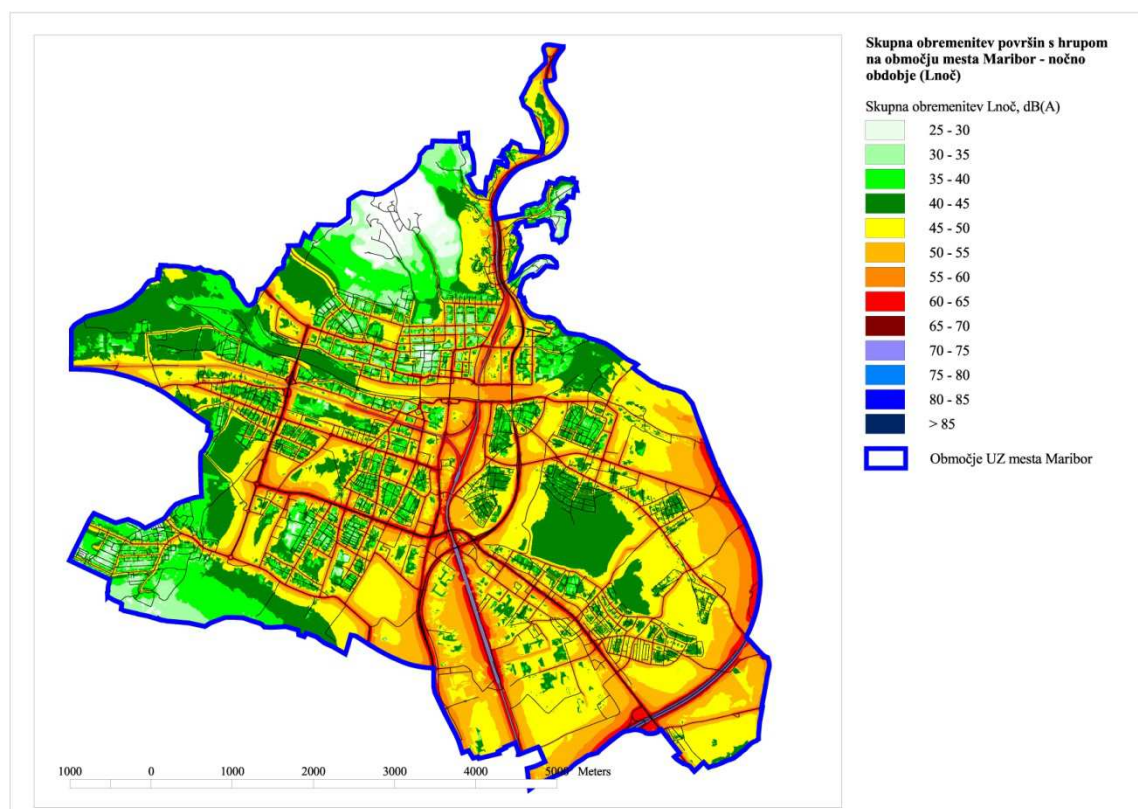
6.4 OBREMENITEV POVRŠIN

Pomemben vidik kartiranja hrupa so podatki o površinah območij v razredih obremenitve s hrupom ter podatki o številu stavb z varovanimi prostori in številu prebivalcev na teh območjih. Za ta namen je bila obremenitev s hrupom na celotnem območju mesta Maribor izračunana v prostorskih točkah mreže 5 x 5 m v višini 4 m od tal. Podatki o prostorski porazdelitvi hrupa predstavljajo a) osnovo za identifikacijo preobremenjenih območij kot območij, ki so potrebna sanacije, in b) podlago za določitev mirnih območij poselitve kot območij, ki so pri načrtovanju nadaljnjega prostorskega razvoja potrebna posebne zaščite. Zakonodaja zahteva oceno navedenih podatkov za vrednosti kazalca hrupa L_{DVN} v razredih nad 55 dB(A), zaradi popolnejše slike pa je v oceno vključen tudi razred obremenitve nad 45 dB(A). Tako so bile ocenjene površine območij z vrednostmi L_{DVN} in $L_{NOČ}$ nad 45, 55, 65 in 75 dB(A) in ocenjeno število stavb z varovanimi prostori in število prebivalcev na teh območjih.

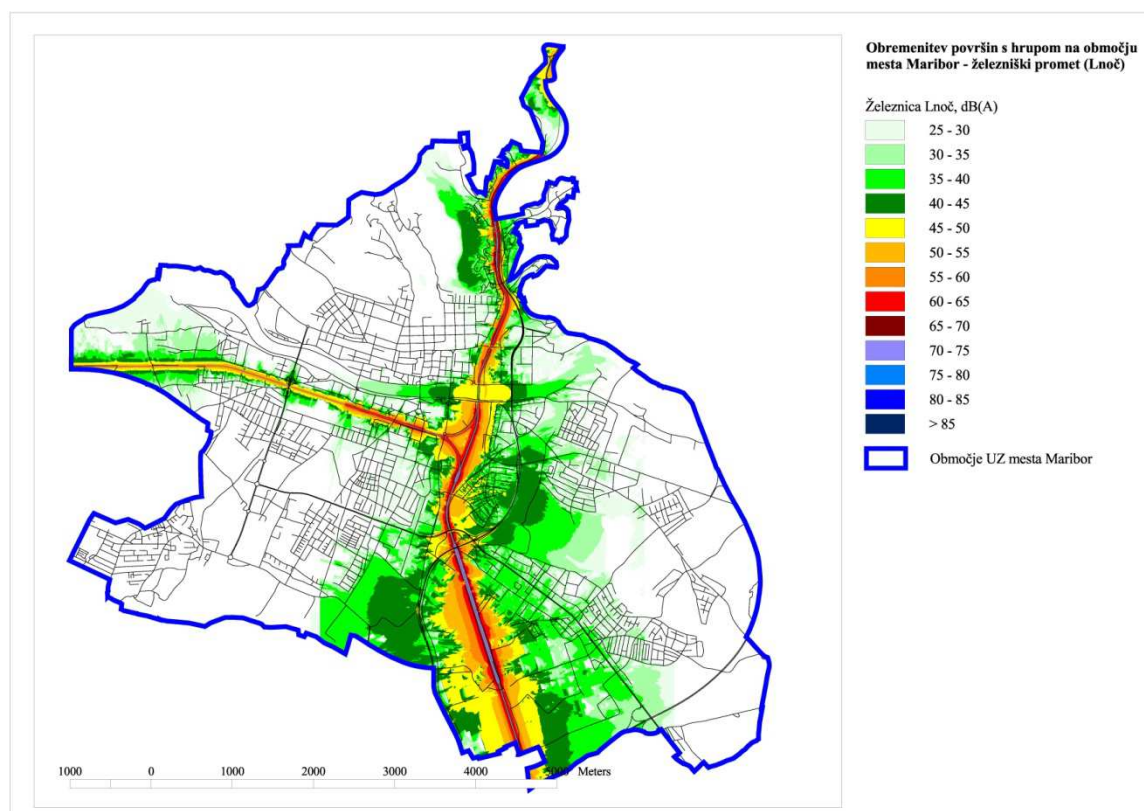
Obremenitev površin je bila izračunana kot skupna obremenitev zaradi cestnega in železniškega prometa in ločeno kot obremenitev zaradi cestnega ali železniškega prometa za vse kazalce hrupa. Vsi podatki obremenitvi površin s hrupom so prikazani v informacijskem sistemu kot sestavnem delu strateške karte hrupa. Skupna obremenitev površin s hrupom na območju mesta Maribor je prikazana na slikah 13 (L_{DVN}) in 14 ($L_{NOČ}$), obremenitev v nočnem času zaradi železniškega prometa ($L_{NOČ}$) na sliki 15, zaradi industrijskih virov hrupa (L_{DVN}) na sliki 16 in v grafični prilogi G5.



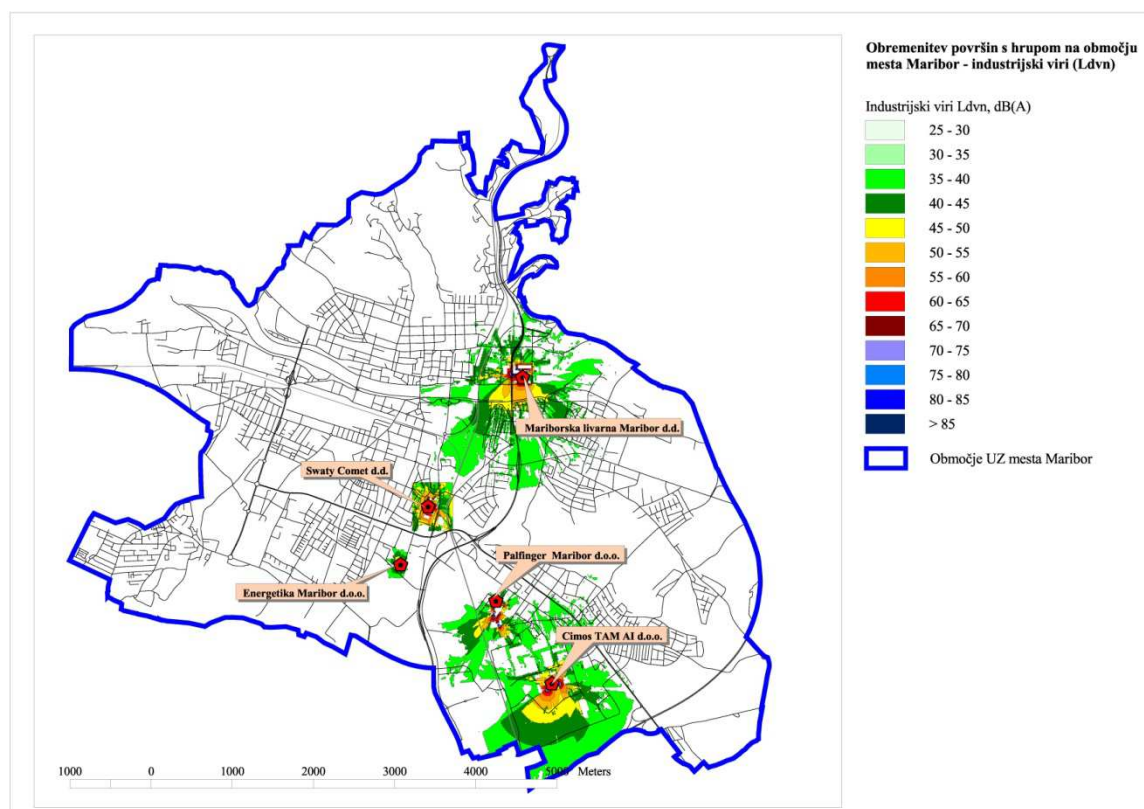
Slika 13: Skupna obremenitev površin s hrupom L_{dvn}



Slika 14: Skupna obremenitev površin s hrupom $L_{noč}$



Slika 15: Obremenitev površin s hrupom, železnice, L_{NOČ}



Slika 16: Obremenitev površin s hrupom, industrijski viri, L_{DVN} (izsek)

Za oceno splošne obremenitve nekega območja s hrupom je statistično pomemben podatek o površini območij, na katerih so presežene izbrane vrednosti kazalcev hrupa. Pri tem so predvsem pomembna območja, na katerih so presežene mejne (kritične) vrednosti, in območja, na katerih je obremenitev s hrupom majhna. Preobremenjena območja so kasneje vključena v operativne programe varstva pred hrupom, območja z majhno obremenitvijo so potencialna mirna območja poselitve in zato potrebna posebne zaščite. Podatki o skupnih površinah, številu stavb in prebivalcev za območja z vrednostmi kazalcev hrupa L_{DVN} in $L_{NOČ}$ nad 45, 55, 65 in 75 dB(A) so v tabeli 22, deleži površin, stavb in prebivalcev glede na celotno površino mesta so v tabeli 23.

Tabela 22: Obremenjenost površin, število stavb in prebivalcev na območjih obremenitve s hrupom, skupna obremenitev

Razred obremenitve (dB(A))	Kazalec L_{DVN}			Kazalec $L_{NOČ}$		
	Površine (ha)	Stavbe	Prebivalci	Površine (ha)	Stavbe	Prebivalci
>45	3.546	10.903	86.899	2.426	6.957	66.580
>55	2.027	5.801	60.422	734	1.959	25.961
>65	581	1.587	22.879	112	26	407
> 75	66	4	9	6	0	0

Tabela 23: Deleži površin, števila stavb in prebivalcev (% glede na območje UZ) na območjih obremenitve s hrupom, celotna obremenitev

Razred obremenitve (dB(A))	Kazalec L_{DVN}			Kazalec $L_{NOČ}$		
	Delež površin %	Delež stavb %	Delež prebivalcev %	Delež površin %	Delež stavb %	Delež prebivalcev %
>45	90	91	97	62	58	73
>55	52	49	67	19	16	29
>65	15	13	26	3	0	0
> 75	2	0	0	0	0	0

Podatki v tabelah 22 in 23 kažejo, da je v celodnevem obdobju s hrupom nad 55 dB(A) obremenjenih 2.027 ha površin, kar predstavlja 52% celotne površine mesta Maribor. Na teh območjih leži približno polovica vseh stavb z varovanimi prostori, v katerih prebiva polovica vseh prebivalcev. Območja s preseženo vrednostjo L_{DVN} 65 dB(A) predstavljajo 15% celotne površine mesta, na njih pa leži 13% stavb z varovanimi prostori, v katerih živi 26% prebivalcev. Površine, na katerih je presežena vrednost L_{DVN} 75 dB(A), merijo le 66 ha (2% skupne površine), na njih so 4 stavbe z 9 prebivalci. V nočnem času, ki je glede obremenitve s hrupom bolj občutljiv, je površina območij s preseženo vrednostjo $L_{NOČ} = 55$ dB(A) 734 ha, kar predstavlja 19% skupne površine mesta. Na teh površinah leži 16% vseh stavb z varovanimi prostori z 29% prebivalcev. Površine, na katerih je v nočnem času presežena vrednost $L_{NOČ} = 65$ dB(A), predstavljajo 3% celotne površine mesta; na teh površinah leži manj kot odstotek stanovanjskih stavb.

7 PREOBREMENJENE STAVBE IN PREBIVALCI

7.1 UVOD

Mejne vrednosti kazalcev hrupa na ravni Evropske Unije niso poenotene, zato poročanje o številu preobremenjenih stavb in prebivalcev v okviru izdelave strateških kart hrupa ni predvideno. Obveza, ki po drugi strani izhaja iz kartiranja hrupa, je priprava operativnih programov varstva okolja pred hrupom, operativni program pa je v prvi fazi usmerjen na območja, na katerih obremenitev s hrupom presega kritične vrednosti, v naslednjih fazah pa na območja, kjer so presežene mejne vrednosti kazalcev hrupa.

V poglavju so predstavljeni podatki o številu preobremenjenih stavb in prebivalcev glede na mejne in glede na kritične vrednosti, navedeni pa so tudi podatki o številu preobremenjenih stavb za izobraževalno in zdravstveno dejavnost. Ocenjeno je tudi število drugih stavb z varovanimi prostori (stavbe splošnega družbenega pomena, stavbe za opravljanje verskih dejavnosti, gostinske in hotelske stavbe z nastanitvijo, upravne in pisarniške stavbe) s preseženimi mejnimi in kritičnimi vrednostmi.

Mejne in kritične vrednosti, predpisane v Uredbi o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju, so v tabeli 1. Uredba določa značilnosti varovanih območij, mejne in kritične vrednosti kazalcev hrupa za celotno obremenitev s hrupom in mejne vrednosti za različne vire hrupa glede na območja varstva pred hrupom in glede na obdobje ocenjevanja (dan, večer, noč, celodnevna izpostavljenost). V splošnem so mejne vrednosti kazalcev hrupa v večernem času za 5, v nočnem času za 10 dB(A) nižje kot v dnevnem času, mejna vrednost kazalca za celodnevno izpostavljenost pa je enaka mejni vrednosti kazalca dnevnega hrupa.

Mejne vrednosti kazalcev hrupa za posamezna območja namenske rabe so zaradi njihove različne občutljivosti za obremenjevanje s hrupom (območja varstva pred hrupom) različne. S stališča varstva pred hrupom so najbolj zaščitena mirna območja na prostem, sledijo čiste stanovanjske površine in posebne turistične površine. Najmanj zaščitene so proizvodne površine in površine za kmetijsko in gozdarsko dejavnost. Območja varstva pred hrupom so določena glede na namensko rabo površin v veljavnih prostorskih načrtih pristojne občine. Za poselitvena območja praviloma velja, da so vse površine, na katerih so stavbe z varovanimi prostori in rekreacijske površine, razvrščene v III. območje varstva pred hrupom. Na tej osnovi je bilo tudi ocenjeno število preobremenjenih stavb in prebivalcev na območju Maribora. Vse nadaljnje statistike se zato nanašajo na preseganje mejnih vrednosti kazalcev hrupa za III. območje varstva pred hrupom.

Skupna obremenitev s hrupom je na poselitvenih območjih praviloma posledica obratovanja več cest ali več cest in ene ali več železniških prog, zato za ta območja skladno z Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju merodajne kritične vrednosti kazalcev hrupa. Ne glede na to veljajo za obremenitev, ki jo povzroča obratovanje posamezne ceste ali železniške proge, mejne vrednosti kazalcev hrupa za infrastrukturne vire.

7.2 PREOBREMENJENE STAVBE IN PREBIVALCI

Pri določitvi s hrupom preobremenjenih stavb je bilo upoštevano, da so vse stavbe z varovanimi prostori na območjih s III. stopnjo varstva pred hrupom. Zakonodaja občinam kot upravljavcem prostora sicer omogoča razvrstitev posameznih območij v II. stopnjo varstva pred hrupom ali v mirna območja poselitve, vendar je za to po predhodnem postopku potrebno soglasje Ministra, pristojnega za okolje. Postopka za razvrstitev v II. območje do sedaj v celoti še ni izvedla nobena občina.

Mejne vrednosti kazalcev hrupa za ceste in železnice na območjih s III. stopnjo varstva pred hrupom v posameznih obdobjih dneva so naslednje:

- | | |
|-------------------------|----------------------------------|
| - v celodnevnem obdobju | $L_{DVN} = 65 \text{ dB(A)}$, |
| - v dnevnem obdobju | $L_{DAN} = 65 \text{ dB(A)}$, |
| - v večernem obdobju | $L_{VEČER} = 60 \text{ dB(A)}$, |

- v nočnem obdobju $L_{NOČ} = 55 \text{ dB(A)}$.

Kritične vrednosti kazalcev hrupa za III. območje varstva pred hrupom so:

- v celodnevem obdobju $L_{DVN, \text{ krit}} = 69 \text{ dB(A)}$,
- v nočnem obdobju $L_{NOČ, \text{ krit}} = 59 \text{ dB(A)}$.

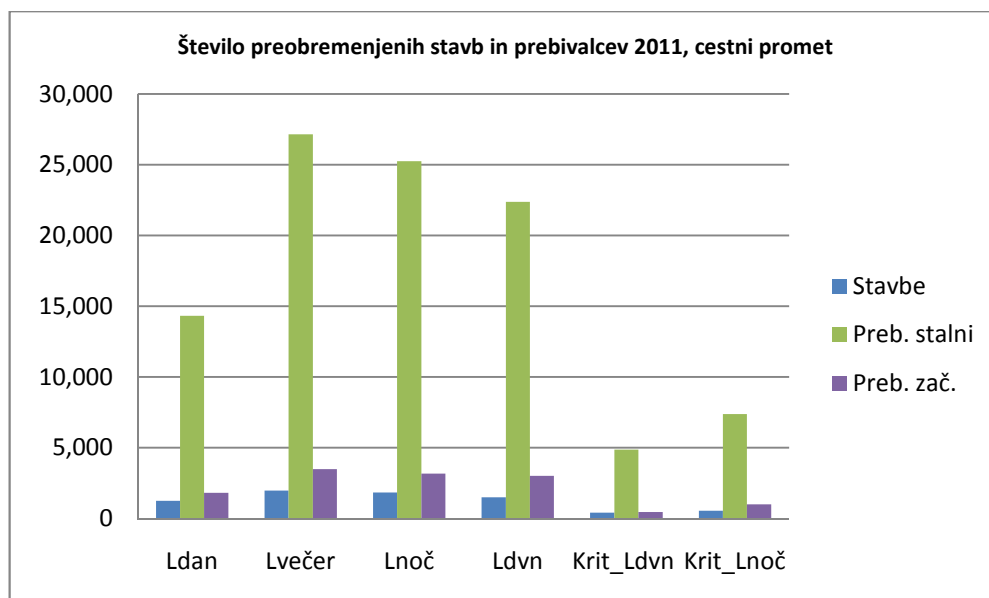
Število preobremenjenih stavb, stanovanj in prebivalcev v različnih obdobjih dneva zaradi cestnega in železniškega prometa je v tabeli 24, grafična predstavitev preobremenjenih stavb na delu območja mesta Maribor je prikazana na slikah 17 - 21.

Tabela 24: Število preobremenjenih stavb in prebivalcev zaradi cestnega in železniškega prometa

Kazalec hrupa	Ceste				Železnice			
	Stavbe	Stanovanja	Prebivalci stalni	Prebivalci začasni	Stavbe	Stanovanja	Prebivalci stalni	Prebivalci začasni
L_{DAN}	1.249	8.245	14.338	1.823	9	13	24	1
$L_{VEČERR}$	1.977	15.596	27.160	3.485	33	86	127	11
$L_{NOČ}$	1.844	14.470	25.246	3.176	110	425	748	429
L_{DVN}	1.514	12.805	22.373	3.011	57	146	253	21
$L_{DVN, \text{ krit}}$	409	2.839	4.875	459	15	21	41	1
$L_{NOČ, \text{ krit}}$	550	4.214	7.396	1.006	51	120	209	18

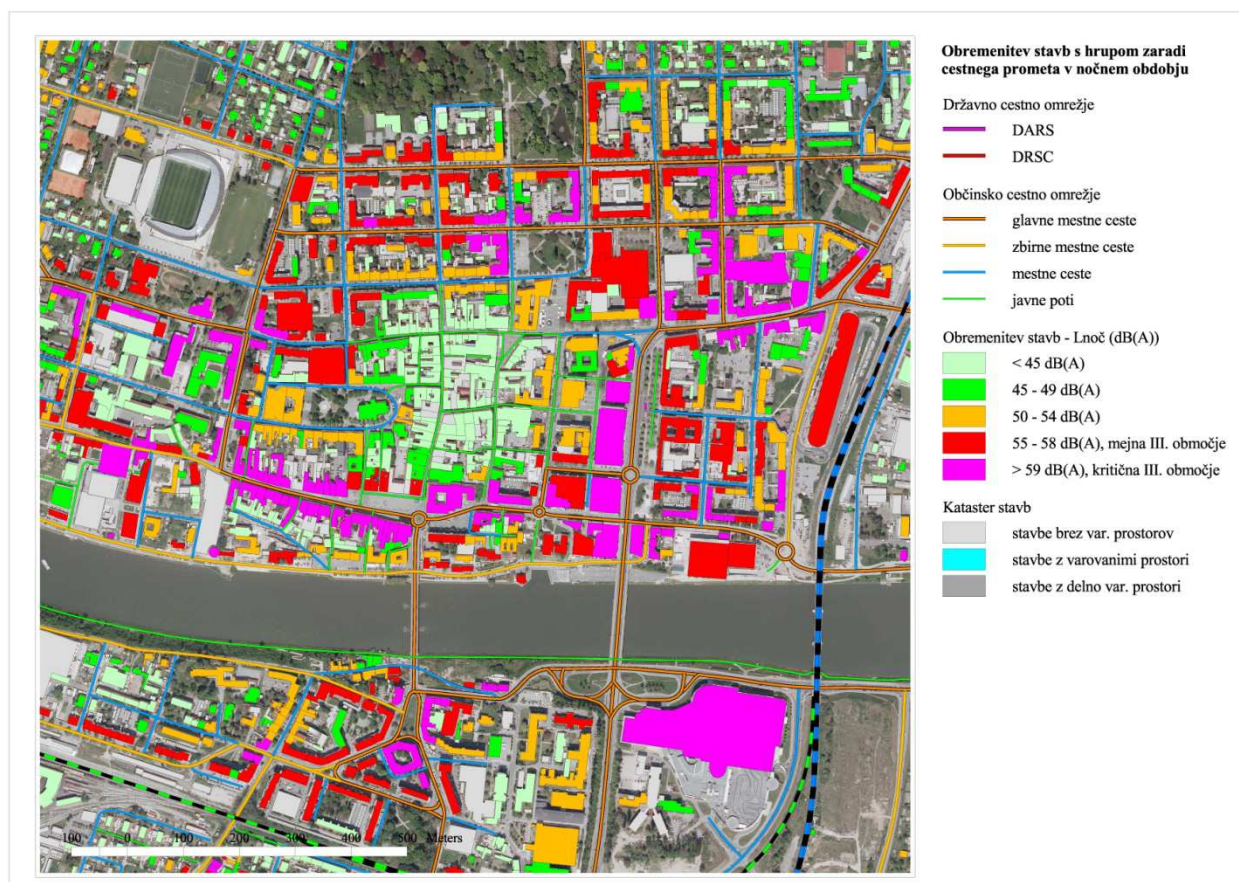
Cestni promet je na območju Maribora prevladujoči vir hrupa. Ob prometno najbolj obremenjenih cestah je - razen na območjih križišč z enako prometnimi cestami - obremenitev s hrupom pri najbližjih stavbah praviloma posledica obratovanja posamezne ceste, zato je bilo ocenjeno število preobremenjenih stavb in prebivalcev tako glede na mejne kot tudi glede na kritične vrednosti.

Glede na mejne vrednosti je število preobremenjenih stavb in prebivalcev zaradi cestnega prometa največje v večernem in nočnem obdobju, v dnevnem obdobju pa je število preobremenjenih stavb in prebivalcev zaradi višjih mejnih vrednosti skoraj za polovico manjše. Podatki v tabeli 24 kažejo, da je cestni promet prevladujoči vir hrupa. V celodnevem obdobju je od 442 kritično preobremenjenih 410 stavb (93%) preobremenjenih zaradi cestnega prometa, v nočnem času je od 619 preobremenjenih stavb 551 (89%) preobremenjenih zaradi cestnega prometa. Število prebivalcev kritično preobremenjenih stavbah je v celodnevem obdobju 4.879 in v nočnem obdobju 7.397.

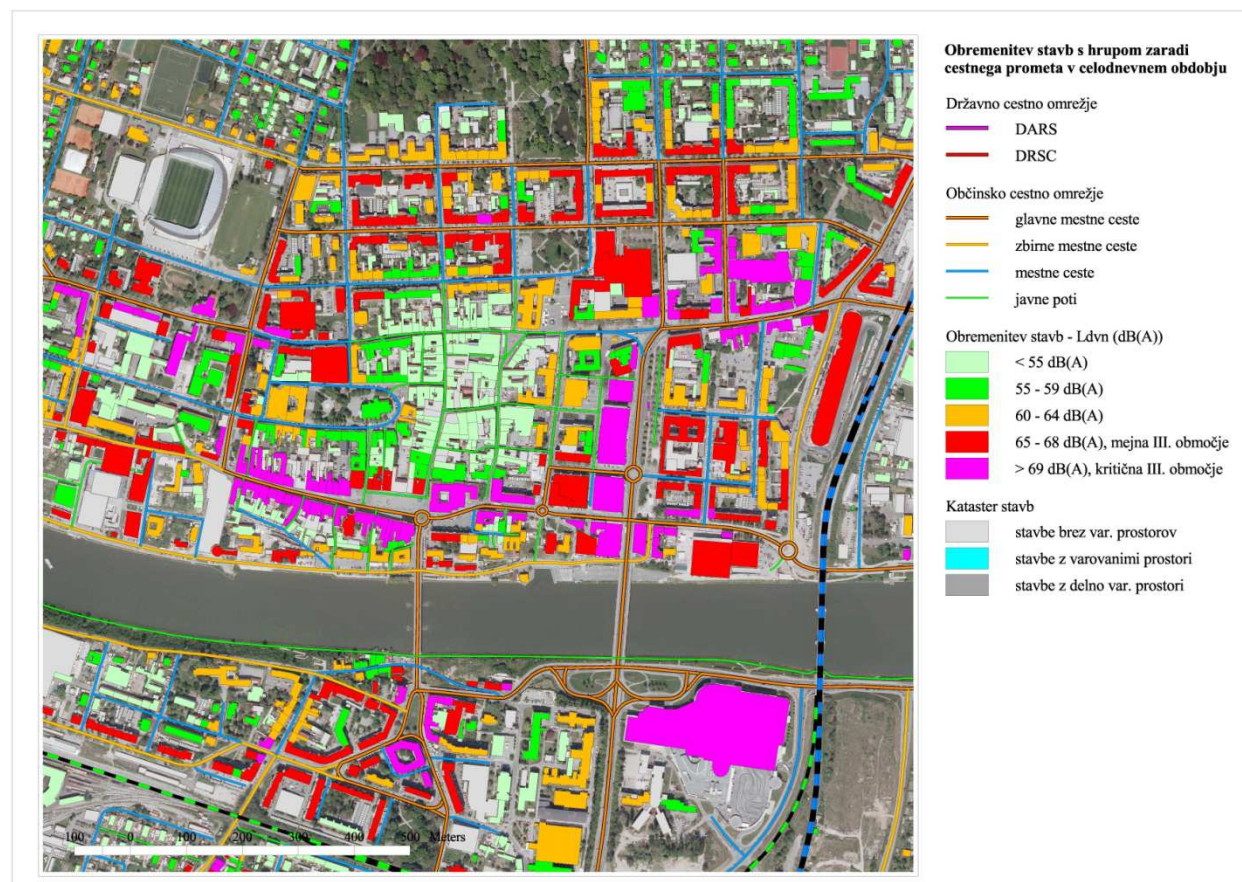


Slika 17: Preobremenjene stavbe in prebivalci zaradi cestnega prometa, 2011

Zaradi cestnega prometa je glede na **mejne vrednosti** kazalcev hrupa v dnevnem času preobremenjenih več kot 14.000 prebivalcev, v večernem in nočnem času več kot 25.000 in v celodnevem obdobju več kot 22.000 prebivalcev.

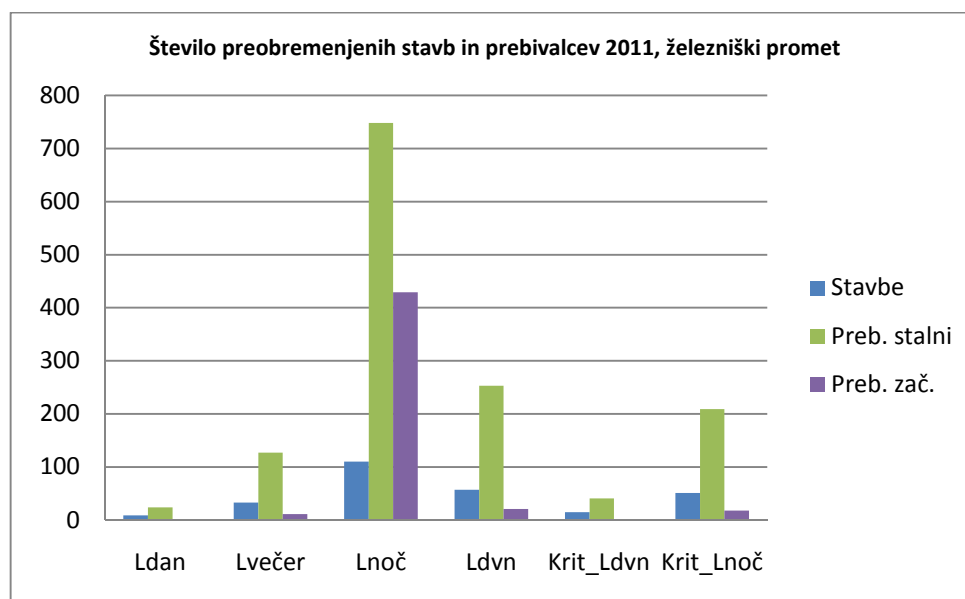


Slika 18: Obremenitev stavb s hrupom zaradi cestnega prometa ($L_{NOČ}$) – izsek



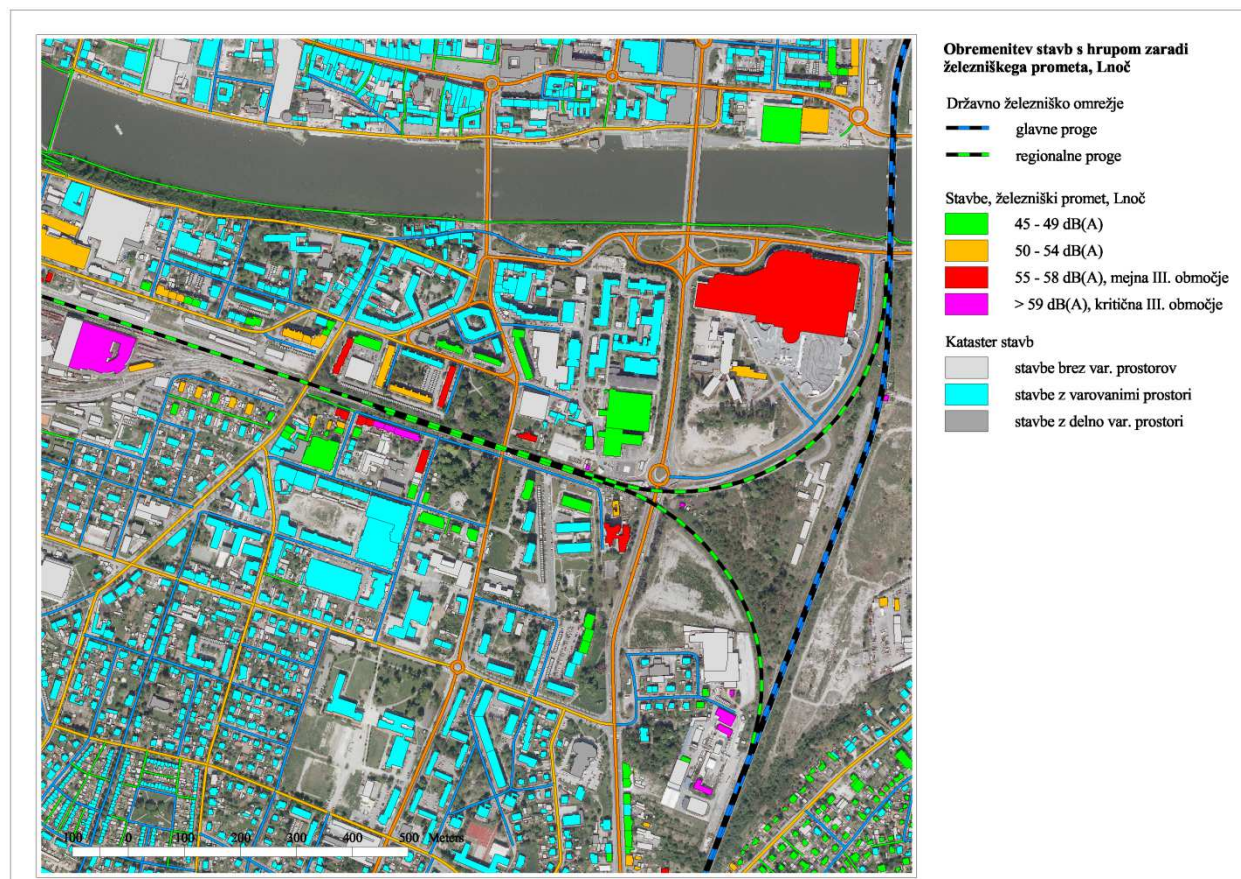
Slika 19: Obremenitev stavb s hrupom zaradi cestnega prometa (L_{DVN}) – izsek

Železniški promet na območju mesta Maribor v primerjavi s cestnim prometom obremenjuje bistveno manjše število stavb in prebivalcev. Podatki o preobremenjeni stavbah in stanovalcih zaradi železniškega prometa so prikazani v tabeli 24 in na sliki 20.



Slika 20: Preobremenjene stavbe in prebivalci zaradi železniškega prometa, 2011

Glede na mejne vrednosti L_{DVN} je delež preobremenjenih stavb in prebivalcev zaradi železniškega prometa v dnevnem in večernem obdobju manjši od 1% skupnega števila preobremenjenih, v nočnem obdobju 3%, v celodnevem obdobju 2%. V celodnevem obdobju je glede na kritične vrednosti preobremenjenih 41 prebivalcev (1% skupnega števila kritično preobremenjenih prebivalcev), v nočnem obdobju 209 prebivalcev (3%). Prikaz obremenitve stavb s hrupom zaradi železniškega prometa v nočnem obdobju je na sliki 21.



Slika 21: Obremenitev stavb s hrupom zaradi železniškega prometa ($L_{noč}$) – izsek

8 PRIMERJAVA MED PODATKI STRATEŠKIH KART HRUPA ZA LETI 2006 IN 2011

8.1 SPLOŠNO

Prvo kartiranje hrupa v skladu z Direktivo 2002/49/EC je bilo za območje Maribora izvedeno v letu 2006 /25/. Na enak način izvedeno kartiranje hrupa v letu 2011 omogoča primerjavo med obema obdobjema. Primerjava je pomembna s stališča splošne ocene o povečanju/zmanjšanju obremenitve okolja s hrupom in analize vzrokov za ugotovljene spremembe. Pri primerjavi je treba upoštevati naslednja dejstva:

- podatki za cestni promet so bili v letu 2006 povzeti po prometnem modelu za mesto Maribor, ki je bil v osnovi izdelan za dimenzioniranje križišč in urejanje prometa ob prometnih konicah, zato ni upošteval strukture prometa, kot jo zahteva smernica XPS 31-133, predpisana za modelni izračun obremenitve s hrupom. Struktura prometa je bila za namen strateškega kartiranja v letu 2006 določena v okviru naloge;
- prometni podatki za leto 2011 so povzeti za državni in meddržavno cestno omrežje po aktualnih podatkih, ki so bili za namen kartiranja hrupa za vse pomembne ceste na območju Slovenije novelirani v letu 2011, za lokalno prometno omrežje so podatki povzeti po prometni študiji, ki jo je za modeliranje kakovosti zraka izdelala Fakulteta za gradbeništvo Univerze v Mariboru. Ocenjeno je, da je zanesljivost podatkov leta 2011 glede na podatke v letu 2006 večja;
- natančnost vseh uradnih prostorskih podatkov, evidenc o stavbah, prometni infrastrukturi in prebivalstvu se je v obdobju od 2006 2011 izboljšala;
- primerjalne meritve, izvedene ob izdelavi karte hrupa za državne in meddržavne ceste, so pokazale, da uporabljeni računski model v splošnem izkazuje do 2 dB(A) večje imisijske vrednosti od dejanskih;
- potrebno je upoštevati tudi dejstvo, da je bila kot merodajna vrednost za določitev obremenjenosti posamezne stavbe v obeh obdobjih privzeta največja računska vrednost kazalcev hrupa na najbolj izpostavljeni fasadi posamezne stavbe, kar lahko privede do precenjenega števila preobremenjenih prebivalcev;
- v primerjavi so obravnavane le stanovanjske stavbe in njihovi stalno prijavljeni prebivalci s preseženimi mejnimi in kritičnimi vrednostmi zaradi cestnega in železniškega prometa;
- podatki o obremenjenosti stavb s hrupom zaradi industrijskih virov so v obeh obdobjih nepopolni.

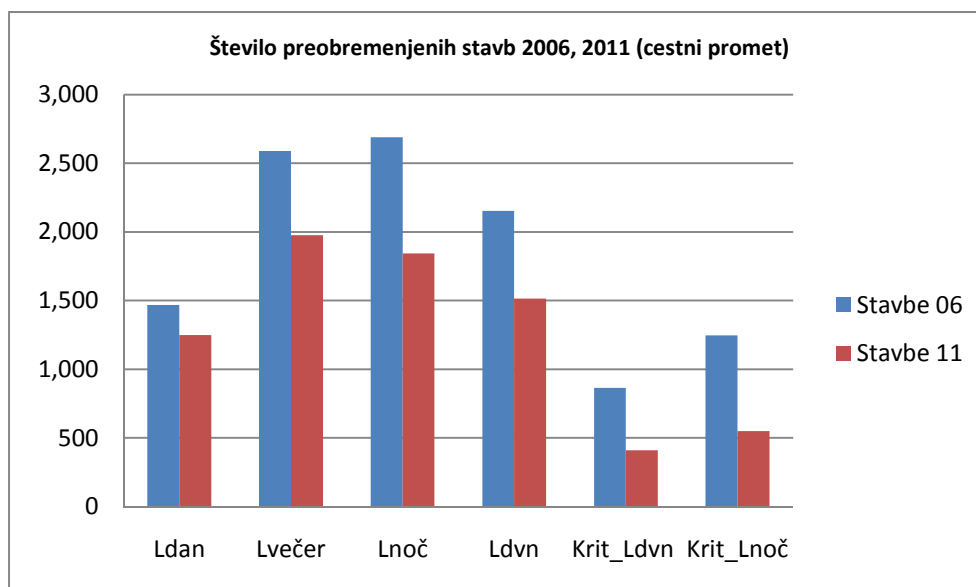
8.2 OBREMENITEV S HRUPOM ZARADI CESTNEGA PROMETA

Primerjalni podatki o številu preobremenjenih stavb in prebivalcev zaradi cestnega prometa v letih 2006 in 2011 so v tabeli 25 in grafično prikazani na slikah 22 in 23.

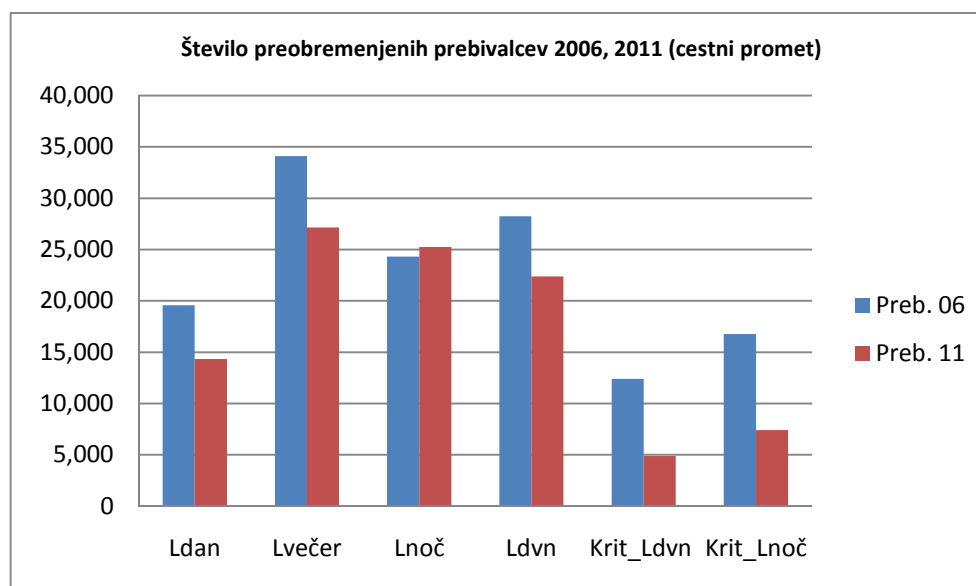
Tabela 25: Primerjava števila preobremenjenih stavb in prebivalcev v letih 2006 in 2011 – cestni promet

Kazalec hrupa	Ceste			
	Stavbe 06	Stavbe 11	Preb. 06	Preb. 11
L _{DAN}	1.468	1.249	19.581	14.338
L _{VEČER}	2.589	1.977	34.097	27.160
L _{NOČ}	2.689	1.844	24.321	25.246
L _{DVN}	2.153	1.514	28.241	22.373
L _{DVN, krit}	865	409	12.398	4.875
L _{NOČ, krit}	1.246	550	16.772	7.396

Obremenitev stavb in prebivalcev s hrupom zaradi cestnega prometa se je v obdobju 2006 – 2011 v splošnem zmanjšala, zato se je zmanjšalo tudi število preobremenjenih stavb in prebivalcev; ne glede na to je v vseh obdobjih dneva še vedno veliko stavb in prebivalcev preobremenjenih. Posebej je pomembno dejstvo, da se je v tem obdobju za več kot polovico zmanjšalo število kritično preobremenjenih prebivalcev.



Slika 22: Število preobremenjenih stavb v letih 2006 in 2011, cestni promet



Slika 23: Število preobremenjenih prebivalcev v letih 2006 in 2011, cestni promet

Zmanjšanje obremenjenosti s hrupom je predvsem posledica nekaterih večjih sprememb prometnih tokov v Mariboru v preteklih letih. Med pomembnimi vzroki za to so naslednji:

- v celoti je bil zgrajen je predan prometu AC odsek Pesnica – Ptujška cesta - Slivnica s priključkom Maribor vzhod (Zrkovska cesta). AC je v celoti prevzela nase tranzitni promet predvsem težkega tovornega prometa iz smeri Madžarske in Avstrije proti osrednji Sloveniji in proti Hrvaški in s tem na celotni dolžini razbremenila povezavo HC Pesnica – Melje – Tezno, Ptujško cesto in regionalno cesto Tezno – Hoče – Slivnica;

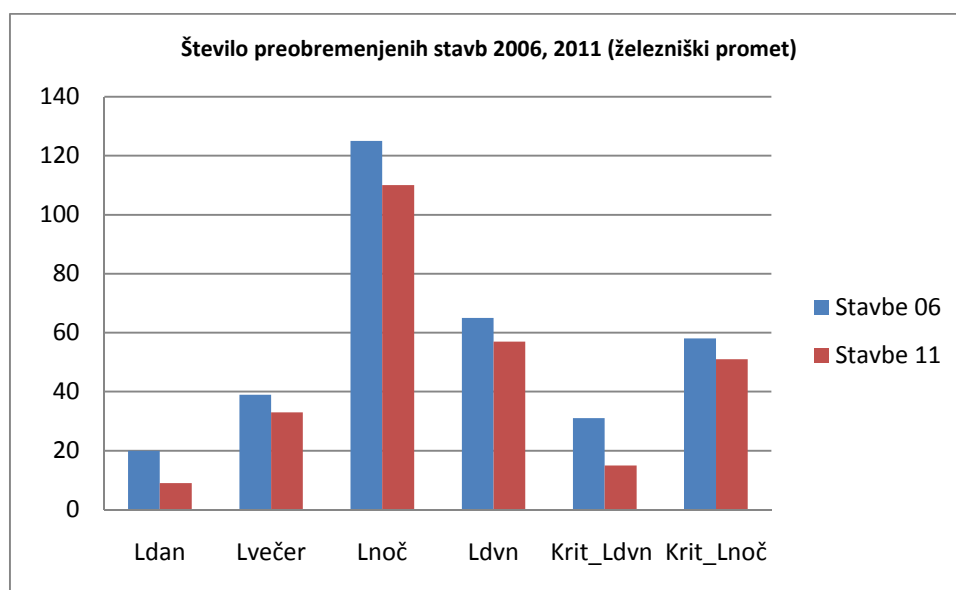
- območja ob povezavi priključek Maribor vzhod – Nasipna ulica (nova Zrkovska cesta) so v celoti zaščitena s protihrupnimi ograjami;
- v promet je bila predana IV. etapa zahodne obvoznice Maribora (C. proletarskih brigad – Lackova ulica), kar je razbremenilo potezo zahodna obvoznica – Ptujška cesta (C. proletarskih brigad);
- v celoti so bili izvedeni protihrupni ukrepi na hitri cesti Pesnica – Melje – Tezno s postavitvijo protihrupnih ograjam;
- zaradi splošnega upada gospodarske aktivnosti na območju mesta na vseh področjih se je zmanjšal obseg dnevne migracije v mesto.

8.3 OBREMENITEV S HRUPOM ZARADI ŽELEZNIŠKEGA PROMETA

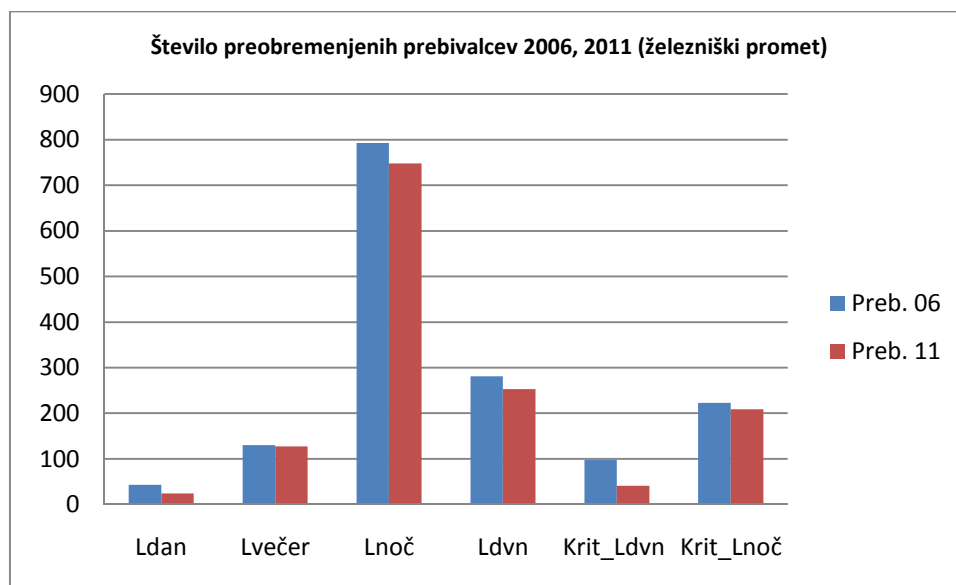
Primerjalni podatki o številu preobremenjenih stavb in prebivalcev zaradi železniškega prometa v letih 2006 in 2011 so v tabeli 26 in grafično prikazani na slikah na slikah 24 in 25. Obseg železniškega prometa na progah, ki potekajo skozi Maribor, se v obdobju 2006 – 2011 ni bistveno spremenil. Ravno tako niso bila izvedena večja rekonstrukcijska dela na železniški infrastrukturi ali spremenjen vozni park v obsegu, ki bi lahko vplival na emisijo hrupa zaradi železniškega prometa. Podatki o preobremenjenih stavbah in prebivalcih v obeh obdobjih se zato med seboj ne razlikujejo pomembno; v vseh obdobjih dneva se je glede na mejne in glede na kritične vrednosti število preobremenjenih stavb in prebivalcev delno zmanjšalo.

Tabela 26: Primerjava števila preobremenjenih stavb in prebivalcev v letih 2006 in 2011 – železniški promet

Kazalec hrupa	Železnice			
	Stavbe 06	Stavbe 11	Preb. 06	Preb. 11
L_{DAN}	20	9	43	24
$L_{VEČER}$	39	33	130	127
$L_{NOČ}$	125	110	793	748
L_{DVN}	65	57	281	253
$L_{DVN, krit}$	31	15	98	41
$L_{NOČ, krit}$	58	51	223	209



Slika 24: Število preobremenjenih stavb v letih 2006 in 2011, železniški promet



Slika 25 Število preobremenjenih prebivalcev v letih 2006 in 2011, železniški promet

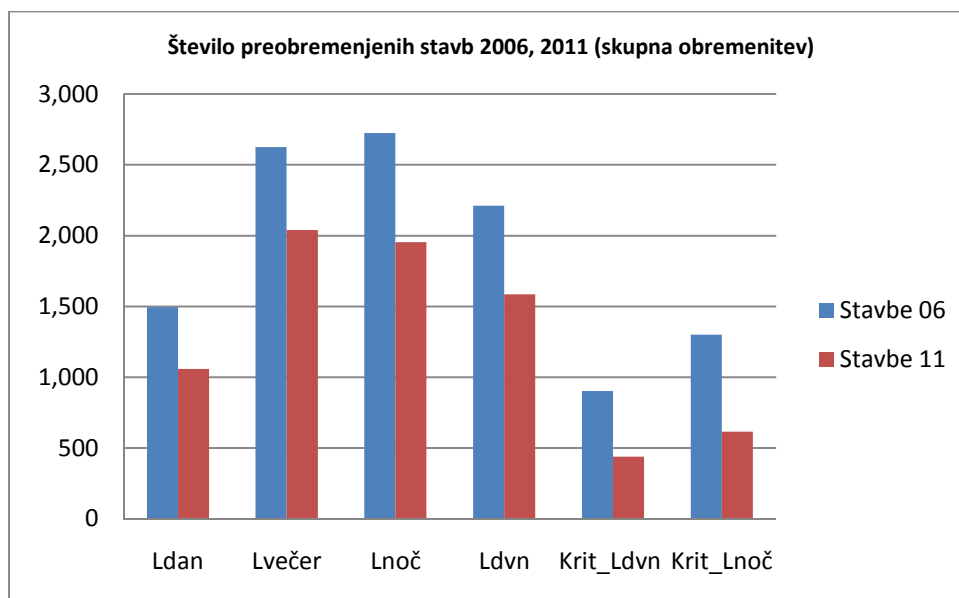
8.4 SKUPNA OBREMENITEV

Skupna obremenitev s hrupom na območju Maribora je praktično v celoti posledica cestnega in železniškega prometa. Skupna obremenitev se je v obdobju 2006 - 2011 zmanjšala v vseh obdobjih dneva. Podatki o številu preobremenjenih stavb in prebivalcev v obeh obdobjih so v tabeli 27 in na slikah 26 in 27.

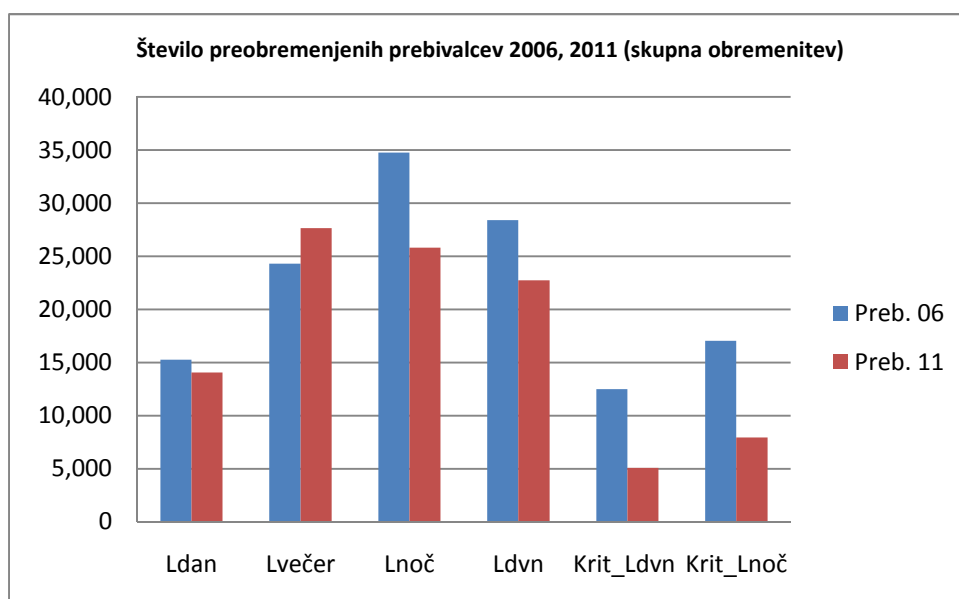
Tabela 27: Primerjava števila preobremenjenih stavb in prebivalcev v letih 2006 in 2011, skupna obremenitev

Kazalec hrupa	Skupna obremenitev			
	Stavbe 06	Stavbe 11	Preb. 06	Preb. 11
L _{DAN}	1.496	1.059	15.280	14.050
L _{VEČERR}	2.625	2.039	24.306	27.649
L _{NOČ}	2.724	1.955	34.764	25.808
L _{DVN}	2.212	1.585	28.396	22.745
L _{DVN, krit}	904	441	12.497	5.078
L _{NOČ, krit}	1.300	617	17.033	7.940

Zaradi prevladujočega vpliva cestnega prometa kaže primerjava obremenjenosti stavb in prebivalcev v letih 2011 in 2006 enake značilnosti kot pri cestnem prometu: v obeh primerih se je število preobremenjenih stavb in prebivalcev zmanjšalo v vseh obdobjih dneva razen v večernem obdobju, še najbolj pa se je zmanjšalo število kritično preobremenjenih stavb in prebivalcev. Ne glede na to ostaja dejstvo, da je v Mariboru s hrupom v nočnem času preobremenjenih do 30 % prebivalcev, kritično preobremenjenih pa je v tem obdobju pribl. 9% vseh prebivalcev.



Slika 26: Število preobremenjenih stavb v letih 2006 in 2011, skupna obremenitev



Slika 27: Število preobremenjenih prebivalcev v letih 2006 in 2011, skupna obremenitev

9 SEZNANJANJE JAVNOSTI

9.1 SPLOŠNO

Obremenjenost okolja s hrupom je pomemben dejavnik, ki vpliva na kakovost življenja v naravnem in urbanem okolju. V okolju, kjer so prebivalci trajno izpostavljeni visokim ravnam hrupa, je lahko ogroženo njihovo zdravje, obremenjenost okolja z občasnimi visokimi ravni, izrazitimi toni ali impulzi pa lahko predstavlja resno motnjo. Posebno pomembna so s tega stališča naravna in urbana območja, ki so povsem neobremenjena ali malo obremenjena s hrupom. Problemi varstva okolja pred hrupom se v okviru veljavne zakonodaje praviloma rešujejo na lokalni ravni. Pomemben del tega procesa je celovito seznanjanje javnosti s pomenom in problematiko varstva okolja pred hrupom, seznanjanje z vsemi podatki, ki se nanašajo na obremenjenost okolja s hrupom in z njenimi zdravstvenimi posledicami in vključevanje javnosti v vse procese odločanja, ki lahko vplivajo na obremenjenost okolja s hrupom.

Smiselno je, da občina za delo na tem področju pripravi in sprejme programske usmeritve, ki vključujejo dva sklopa aktivnosti:

- seznanjanje javnosti z problematiko hrupa in s podatki o obremenjenosti okolja s hrupom na območju občine
- vključevanje javnosti v pripravo in sprejemanje odločitev na vseh področjih, ki se nanašajo na varstvo okolja pred hrupom.

Dostop javnosti do informacij v zvezi s stanjem okolja, vključevanje javnosti v vse faze pri sprejemanju odločitev za posege, ki vplivajo na kakovost okolja in pravica do sodnega varstva v zvezi z okoljem, je zahteva, ki jo pred vse deležnike upravljanja s prostorom postavlja t. im. Aarhuška konvencija /26/.

9.2 PROGRAM SEZNANJANJA JAVNOSTI S PODATKI O HRUPU IN OBREMENJENOSTI OKOLJA S HRUPOM

Aktivnosti na tem področju predstavljajo prvi korak in podlago za kasnejše odločitve o lokalni politiki na področju varstva okolja pred hrupom. Osnovni cilj teh aktivnosti je priprava podatkov o obremenjenosti okolja s hrupom v občini na nazoren in javnosti razumljiv način na podlagi verodostojnih podatkov in njihovo posredovanje javnosti na naslednjih področjih:

- seznanjanje javnosti s problematiko varstva okolja pred hrupom,
- seznanjanje javnosti s podatki kartiranja hrupa državnih cest, železnic,
- seznanjanje javnosti s podatki kartiranja hrupa občinskih cest,
- seznanjanje javnosti z uradnimi podatki obratovalnega monitoringa industrijskih in drugih proizvodnih zavezancev za obratovalni monitoring hrupa,
- seznanjanje javnosti z drugimi relevantnimi problemi v zvezi z varstvom okolja pred hrupom.

9.3 VKLJUČEVANJE JAVNOSTI V PRIPRAVO OBČINSKEGA PROGRAMA VARSTVA OKOLJA PRED HRUPOM

Obseg aktivnosti na tem področju je v veliki meri odvisen od dejanske obremenjenosti okolja s hrupom na obravnavanem območju in od preferenc lokalne skupnosti. Občina lahko le z ustreznimi politikami varstva okolja pred hrupom zagotovi trajno ohranjanje obstoječih in ustvarjanje novih mirnih območij, ne da bi bil pri tem oviran siceršnji gospodarski in družbeni razvoj. Ukrepi, ki privedejo do zmanjšane obremenitve okolja s hrupom, vključujejo različna področja in vplivajo na različne dejavnosti, zato morajo biti načrtovani, sprejeti in izvedeni ob vključevanju vseh deležnikov, med katerimi je javnost najpomembnejša. V primeru, da se bo občina Maribor odločila za pripravo in izvedbo občinskega programa varstva okolja pred hrupom, je pri treba vključevanju javnosti načrtovati naslednje aktivnosti:

- evidentiranje percepcije prebivalcev občine na obremenjenost okolja s hrupom različnih dejavnosti (promet, prireditve na prostem, sosedski hrup, druge dejavnosti),
- evidentiranje pripomb in pritožb prebivalcev v zvezi s hrupom v okolju,

- evidentiranje »vročih točk«,
- vključevanje javnosti v pripravo in sprejemanje programa varstva okolja pred hrupom v občini,
- seznanjanje javnosti z izvajanjem in učinki programa varstva okolja pred hrupom.

10 POVZETEK

Iz Direktive 2002/49/EC in iz podrejene slovenske zakonodaje o varstvu okolja pred hrupom nalaga državam članicam, da do leta 2013 izdelajo strateške karte hrupa za vse pomembne ceste in železniške proge in za vsa poselitvena območja z več kot 100.000 prebivalci in o rezultatih poročajo Evropski Komisiji. Direktiva določa minimalno vsebino strateških kart, postopke njihove izdelave, način seznanjanja javnosti z rezultati ter način in vsebino poročanja. Na tej osnovi je obveza Mestne občine Maribor, da za poselitveno območje Urbanistične zasnove mesta Maribor, na katerem je v letu 2011 živelo skupno 101.600 prebivalcev, izdelata strateško karto hrupa v zahtevani vsebini.

Postopek izdelave strateške karte zahteva oceno obremenjenosti prebivalcev in površin s hrupom na podlagi podatkov o celoletnem povprečnem obratovalnem stanju virov hrupa v letu pred njeno izdelavo. Obremenjenost se določa z modelnim izračunom z uporabo harmoniziranih računskih metod; te so predpisane na ravni EU posebej za cestni promet, za železniški promet, za letalski promet in za industrijske vire hrupa. Obremenitev okolja s hrupom se določa a) kot obremenitev stavb z varovanimi prostori in njihovih prebivalcev in b) kot obremenitev površin. Rezultati modelnega izračuna se izražajo kot število stavb in prebivalcev v različnih razredih obremenitve s hrupom in kot površine območij s preseženimi določenimi vrednostmi kazalcev hrupa. Vse navedene zahteve so bile pri izdelavi strateške karte hrupa za območje mesta Maribor upoštevane v celoti. Dodatno je bilo v okviru strateške karte ocenjeno tudi število preobremenjenih stavb, prebivalcev in površin glede na mejne vrednosti, ki jih za območje Slovenije predpisuje Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju.

Obremenjenosti površin je bila določena na podlagi modelnega izračuna vrednosti kazalcev hrupa v prostorski mreži (karta hrupa), obremenjenost stavb z varovanimi prostori in prebivalcev z modelnim izračunom vrednosti kazalcev hrupa v točkah na fasadah stavb z varovanimi prostori. Skupno je bilo pri izdelavi akustičnega modela za strateško karto hrupa na območju mesta Maribor evidentiranih 26.081 stavb. Stavb z varovanimi prostori je 12.920, od katerih je 11.952 stanovanjskih, 167 vzgojno izobraževalnih, 52 za zdravstveno dejavnost in 749 stavb za druge namembnosti (stavbe za verske obrede, stavbe za začasno nastanitev, stavbe za kulturno dejavnost, poslovne stavbe...).

Po podatkih CRP je na območju mesta Maribora v letu 2012 živelo 90.246 stalno in 10.908 začasno prijavljenih prebivalcev. Gostota poselitve je največja v strnjjenih blokovskih naseljih (Tabor, Tezno, Pobrežje, Center) in na območjih s strnjeno individualno pozidavo (Pobrežje, Košaki, Studenci). To so hkrati območja, po katerih potekajo kajo glavne državne ali mestne prometne povezave.

Prevladujoči vir hrupa na območju mesta Maribor sta cestni, v manjši meri železniški promet, prispevek industrijskih in proizvodnih virov je manjši in lokalno omejen. Cestno omrežje na območju mesta sestavljajo ceste različnega državnega ranga (meddržavne, državne ceste) in ceste različnega lokalnega pomena (glavne, zbirne, mestne ceste, lokalne poti). V modelnem izračunu obremenitve s hrupom so bile upoštevane vse ceste, za katere so bili za leto 2011 na voljo prometni podatki. Dolžina vseh upoštevanih cest je 183,6 km, od katerih je 12,1 km AC in HC, in 18,7 km državnih ostalo so lokalne ceste. Skupna dolžina železniških prog z znanim prometom na območju mesta je 15,1 km; od teh je 7,9 km glavnih in 7,1 km regionalnih železniških prog. Evidentiranih industrijskih in proizvodnih obratov z izdelanim obratovalnim monitoringom hrupa na območju mesta je 5.

V strateški karti je obremenitev površin in prebivalcev s hrupom ocenjena posebej za cestni in železniški promet in kot skupna obremenitev. Obremenitev je v vseh primerih določena kot število stavb in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom in kot površine območij, ki so izpostavljene obremenitvi, ki presega določeno vrednost.

Zaradi **cestnega prometa** je večina stavb v celodnevem obdobju obremenjena s hrupom med 45 in 59 dB(A), večina prebivalcev pa živi v stavbah, ki so obremenjene s hrupom med 55 in 69 dB(A). To je posledica dejstva, da so stavbe ob bolj obremenjenih cestah kot so Cesta proletarskih brigad, Ptujška cesta, Gosposvetska cesta, Strossmayerjeva ulica, Krekova ulica, Mladinska ulica večinoma večstanovanjske, na manj obremenjenih območjih pa prevladujejo eno ali dvodružinske stavbe z manjšim

številom prebivalcev. Iz istega razloga je tudi v nočnem času relativno število stanovanjskih stavb v nižjih razredih obremenitve manjše kot je v istih razredih število prebivalcev.

Železniške proge potekajo skozi Maribor po sorazmerno redko poseljenih območjih, njihova skupna dolžina je bistveno manjša od dolžine cestnega omrežja, zato s hrupom zaradi **železniškega prometa** obremenjeno za velikostni razred manj stavb in prebivalcev kot zaradi cestnega prometa. Ne glede na to leži ob glavni železniški progi Zidani Most – Šentilj nekaj stavb, pri katerih je obremenitev s hrupom med vsemi stavbami na območju mesta največja.

Dosegljivi podatki o obratovalnem monitoringu **industrijskih virov** hrupa na območju Maribora so v delih, ki se nanašajo na obremenitev stavb v njihovi okolici s hrupom, nepopolni in ne omogočajo ocene njihove obremenjenosti zaradi teh virov hrupa. Podatki o obremenitvi površin v okolici industrijskih virov kažejo, da le-ti ne vplivajo pomembno na obremenitev stavb in prebivalcev s hrupom.

Značilnost **skupne obremenitve s hrupom v Mariboru** je, da je v celodnevem obdobju in v nočnem času visokim ravнем hrupa izpostavljeno veliko število stavb in prebivalcev. Tako živi večina prebivalcev mesta v stavbah z vrednostjo L_{DVN} med 55 in 69 dB(A), od teh največji delež v stavbah z L_{DVN} med 65 in 69 dB(A), in v stavbah z vrednostjo $L_{NOČ}$ med 50 in 64 dB(A), od teh največ v stavbah z $L_{NOČ}$ med 55 in 59 dB(A). Iz razmerja med številom stavb in številom njihovih prebivalcev v posameznih razredih obremenitve izhaja tudi to, da so stavbe z največjo obremenitvijo pogosto večstanovanjske stavbe z večjim številom prebivalcev od siceršnjega povprečja. Za druge kategorije stavb z varovanimi prostori velja:

- veliko število stavb za **zdravstveno dejavnost** je v celodnevem obdobju obremenjenih s hrupom nad 65 dB(A); v nočnem času je obremenitev s hrupom pri veliki večini stavb pod 60 dB(A);
- stavbe za **vzgojno in izobraževalno dejavnost** so v večini izpostavljene celodnevni obremenitvi pod 65 dB(A), kar nekaj teh stavb pa leži na območjih, kjer vrednost L_{DVN} presega 70 dB(A) in so gotovo v dnevnem času kritično preobremenjene;
- za druge **stavbe z varovanimi prostori** je značilno, da pretežno ležijo na najbolj prometnih lokacijah, zato je njihova obremenitev s hrupom po pričakovanju visoka.

Posebno kategorijo predstavljajo **stavbe s tiho fasado**. To so stavbe, pri katerih je razlika med obremenitvijo s hrupom na najbolj in najmanj izpostavljeni fasadi več kot 20 dB(A). Prebivalci teh stavb imajo v večini primerov ne glede na visoko obremenitev s hrupom pred najbolj izpostavljeno fasado možnost uporabe prostorov z okni na fasadah, pred katerimi je obremenitev s hrupom bistveno manjša. Podatki strateškega kartiranja kažejo, da je na območju mesta Maribor skoraj 2000 stavb s tiho fasado; pomembno dejstvo pa je, da v teh stavbah živi veliko prebivalcev v višjih razredih obremenitve. Na območju mesta je tudi 171 **stavb z izvedenimi posebnimi ukrepi protihrupne zaščite**, v katerih živi več kot 2.500 prebivalcev.

Za namen določitve **obremenjenosti površin** je bila obremenitev s hrupom na celotnem območju mesta Maribor izračunana v prostorskih točkah mreže 5 x 5 m v višini 4 m od tal za vse kazalce hrupa in sicer ločeno za železniški in za cestni promet in kot skupna obremenitev. Podatki o obremenitvi površin predstavljajo osnovo za identifikacijo preobremenjenih območij kot območij, ki so potrebna sanacije, in podlago za določitev mirnih območij poselitve kot območij, ki so pri načrtovanju nadaljnjega prostorskega razvoja potrebna posebne zaščite. V celodnevem obdobju je s hrupom nad 55 dB(A) obremenjenih 2.027 ha površin, kar predstavlja 52% celotne površine mesta Maribor. Na teh območjih leži približno polovica vseh stavb z varovanimi prostori, v katerih prebiva več kot polovica vseh prebivalcev. Območja s preseženo vrednostjo L_{DVN} 65 dB(A) predstavljajo 15% celotne površine mesta, na njih pa leži 13% stavb z varovanimi prostori, v katerih živi 26% prebivalcev. Površine, na katerih je presežena vrednost L_{DVN} 75 dB(A), merijo le 66 ha (2% skupne površine), na njih so 4 stavbe z 9 prebivalci. V nočnem obdobju, ki je glede obremenitve okolja s hrupom bolj občutljivo, je površina območij s preseženo vrednostjo $L_{NOČ} = 55$ dB(A) 734 ha, kar predstavlja 19% skupne površine mesta. Na teh površinah leži 16% vseh stavb z varovanimi prostori z 29% vseh prebivalcev. Površine, na katerih je v

nočnem času presežena vrednost $L_{NOČ} = 65 \text{ dB(A)}$, predstavljajo 3% celotne površine mesta; na teh površinah leži manj kot odstotek stanovanjskih stavb.

Ne glede na vsa navedena dejstva so na območju mesta Maribor obsežne površine in območja, na katerih je obremenitev s hrupom v obstoječem stanju sorazmerno majhna in izpolnjujejo pogoje za razvrstitev med mirna območja poselitve.

Število preobremenjenih stavb in prebivalcev je bilo določeno ob predpostavki, da vse stanovanjske stavbe na območju mesta ležijo na površinah, kjer veljajo mejne in kritične vrednosti kazalcev hrupa za III. območje. Zaradi **cestnega prometa** je glede na mejne vrednosti kazalcev hrupa v dnevnem času preobremenjenih več kot 14.000 prebivalcev, v večernem in nočnem času več kot 25.000 in v celodnevem obdobju več kot 22.000 prebivalcev. Kritično preobremenjenih prebivalcev je v celodnevem obdobju skoraj 5.000 in v nočnem času 7.400. Zaradi **železniškega prometa** je glede na mejne vrednosti v dnevnem času preobremenjenih le 25, v večernem času 127, v nočnem času 748 in v celodnevem obdobju 253 prebivalcev, kar predstavlja med 1 in 3% skupnega števila preobremenjenih prebivalcev v posameznih obdobjih. Število kritično preobremenjenih prebivalcev zaradi železniškega prometa v celodnevem obdobju je 41, v nočnem času 209.

Izdelana je bila tudi primerjava med podatki o obremenitvi stavb in prebivalcev mesta Maribor s hrupom v letu 2006, ko je bila izdelana prva strateška karta, in letom 2011. V primerjavi so obravnavane le stanovanjske stavbe in njihovi prebivalci s preseženimi mejnimi in kritičnimi vrednostmi kazalcev hrupa zaradi cestnega in železniškega prometa

Obremenitev stavb prebivalcev s hrupom zaradi **cestnega prometa** se je v obdobju 2006 – 2011 v splošnem zmanjšala, zato se je zmanjšalo tudi število preobremenjenih stavb in prebivalcev. Ne glede na to je v vseh obdobjih dneva še vedno preobremenjenih veliko stavb in prebivalcev. Posebej je pomembno dejstvo, da se je za več kot polovico zmanjšalo število kritično preobremenjenih prebivalcev. Zmanjšanje števila preobremenjenih stavb in prebivalcev je v prvi vrsti posledica večjih preusmeritev prometnih tokov na območju mesta po izgradnji AC odseka Pesnica – Slivnica z navezavami na mestno cestno omrežje, izgradnje III. etape zahodne obvoznice mesta Maribor, izvedbe protihrupne zaščite ob HC Pesnica – Melje – Tezno, delno pa tudi splošnega upada gospodarske aktivnosti v Mariboru, ki je zmanjšala obseg dnevne migracije v mesto.

Podatki o preobremenjenih stavbah in prebivalcih zaradi **železniškega prometa** v obeh obdobjih se ne razlikujejo pomembno. Število preobremenjenih stavb in prebivalcev se je delno zmanjšalo v vseh obdobjih dneva.

Zaradi prevladujočega vpliva cestnega prometa kaže primerjava med številom preobremenjenih stavb in prebivalcev kot posledica med letoma 2006 in 2011 **skupne obremenitve s hrupom** enake značilnosti kot pri cestnem prometu: v obeh primerih se je število preobremenjenih stavb in prebivalcev v letu 2011 glede na leto 2006 zmanjšalo v vseh obdobjih dneva razen v večernem obdobju, še najbolj pa se je zmanjšalo število kritično preobremenjenih stavb in prebivalcev. Ne glede na navedeno staja dejstvo, da je v Mariboru s hrupom preobremenjenih do 30 % prebivalcev, od tega kritično preobremenjenih do 9%.

Rezultati kartiranja hrupa so kot informacije javnega značaja vključeni v okoljski informacijski sistem MO Maribor.

11 VIRI IN LITERATURA

- /1/ Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise
- /2/ Commission Recommendation 2003/613/EC concerning the guidelines on the revised interim computation methods for industrial noise, aircraft noise, road traffic noise and railway noise, and related emission data
- /3/ Bruit des infrastructures routières, Méthode de calcul les effets météorologiques, Version expérimentale, NMPB – Routes – 96, SETRA-CERTU-LCPCSTB
- /4/ RMR en Meervoorschrift Railverkeerslawai 96
- /5/ Updated version of the second position paper on good practice guide on strategic noise mapping - 13 August 2007
- /6/ Commission Recommendation of 6 August 2003 concerning the guidelines on the revised interim computation methods for industrial noise, aircraft noise, road traffic noise and railway noise, and related emission data (Text with EEA relevance) (notified under document number C(2003) 2807
- /7/ Presenting Noise Mapping Information to the Public, A Position Paper from the European Environment Agency Working Group on the Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN), 2008
- /8/ END reporting Mechanism Handbook, 2009
- /9/ CNOSSOS-EU, the common methodological framework for strategic noise mapping under the Environmental Noise Directive (2002/49/EC), 2012
- /10/ Publikacija Promet 2011, DRSC 2012
- /11/ Podatki prometnega modela Slovenije, PNZ d.o.o., 2012 (interno gradivo)
- /12/ Priprava vhodnih podatkov za modeliranje emisij cestnega motoriziranega prometa z modeli Hbefa in Copert v okviru projekta PMinter, Univerza v Mariboru – Fakulteta za gradbeništvo, Logitech d.o.o., september 2012
- /13/ Good Practice Guide for Strategic noise mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, Version 2, WG-AEN, januar 2006
- /14/ Odlok o spremembah in dopolnitvah prostorskih sestavin dolgoročnega in srednjeročnega družbenega plana občine Maribor za območje mestne občine Maribor v letu 2000 zaradi urbanistične zasnove mesta Maribor, Medobčinski uradni vestnik št. 12/01
- /15/ MOM, Urad za komunalo, promet in prostor, Služba za geografski informacijski sistem, (el. gradivo) 2012
- /16/ Podatki Centralnega registra prebivalcev, stanje oktober 2012, MNZ, Sektor za informacijske storitve upravnih notranjih zadev, november 2012
- /17/ Podatki zavezancev za obratovalni monitoring hrupa v Mariboru, Agencija RS za okolje, el. pošta 26.04.2013
- /18/ Obratovalni monitoring hrupa za ceste z več kot 3 milijone prevozov vozil letno v upravljanju DRSC, št. naloge 2012-008/MONI, Epi Spektrum, PNZ, AProjekt, september 2013
- /19/ Obratovalni monitoring hrupa za ceste z več kot 3 milijone prevozov vozil letno v upravljanju DARS, št. naloge 348/2013, PNZ d.o.o., Epi Spektrum d.o.o., AProjekt d.o.o., delovno gradivo 2013
- /20/ Prometne obremenitve železniškega omrežja na območju mesta Maribor, SŽ d.o.o., december 2012 (el. pošta)
- /21/ PID izvedene pasivne protihrupne zaščite stavb na območju železniške postaje Maribor in Tabor, Epi Spektrum d.o.o., 2008-027/PHZ, 2008
- /22/ PID izvedene pasivne protihrupne zaščite stavb ob glavni cesti G1-1 odsek 0246 Maribor(Tezno) – Miklavž, Epi Spektrum d.o.o., 2007-026/PHZ, 2007
- /23/ PID izvedene pasivne protihrupne zaščite stavb ob glavni cesti G1-1 odsek Dravograjska cesta, Urbis d.o.o. 1468.0001.1.4, 2004

- /24/ PZI pasivne protihrupne zaščite stavb ob hitri cesti H2 odsek 0032 in 0033, Epi Spektrum d.o.o., 2007-037/PHZ, 2008
- /25/ Karta hrupa za območje mesta Maribor in določitev območij varstva pred hrupom na območju Mestne občine Maribor, št. 2008-040/IMS, Epi Spektrum d.o.o., junij 2009
- /26/ Convention on access to information, public participation and decision-making and access to justice in environmental matters (Aarhus convention)