REPUBLIKA SLOVENIJA
VLADA REPUBLIKE SLOVENIJE

Gregorčičeva 20–25, SI-1001 Ljubljana

T: +386 1 478 1000
F: +386 1 478 1607
E: gp.gs@gov.si
http://www.vlada.si/

Številka: 35411-1/2020-2550
Datum: 30. 9. 2021

OPERATIVNI PROGRAM VARSTVA PRED HRUPOM

KAZALO VSEBINE

KAZALO TABEL ..... **IV**
KAZALO SLIK ..... **VIII**
SEZNAM KRATIC ..... **XI**

1. POGLAVJE: SPLOŠNA IZHODIŠČA **1**
1.1. UVOD **1**
1.1.1. PRISTOJNI ORGAN 2
1.1.2. NAMEN 2
1.2. ZAKONSKA PODLAGA **2**
1.2.1. DIREKTIVA O OCENJEVANJU IN UPRAVLJANJU OKOLJSKEGA HRUPA 2
1.2.2. OCENJEVANJE IN UPRAVLJANJE OKOLJSKEGA HRUPA V SLOVENSKI ZAKONODAJI 3
1.3. VPLIV HRUPA NA ZDRAVJE IN POČUTJE LJUDI **3**
1.4. STRATEGIJA VARSTVA PRED HRUPOM **5**
1.5. UKREPI ZA DOSEGANJE CILJEV VARSTVA PRED HRUPOM **6**
1.5.1. SPLOŠNO O UKREPIH VARSTVA PRED HRUPOM 6
1.5.2. NAČRT UKREPOV ZA DOSEGANJE CILJEV VARSTVA PRED HRUPOM 1
1.6. OCENA OBREMENJENOSTI S HRUPOM **1**
1.7. SPREMLJANJE IZVAJANJA IN UČINKOV OPERATIVNEGA PROGRAMA VARSTVA PRED HRUPOM **1**
1.8. SODELOVANJE JAVNOSTI PRI PRIPRAVI OPERATIVNEGA PROGRAMA VARSTVA PRED HRUPOM **3**
1.9. VIRI IN LITERATURA **3**

2. POGLAVJE: POMEMBNE ŽELEZNIŠKE PROGE **5**
2.1. UVOD **5**
2.1.1. SPLOŠNO O HRUPU ŽELEZNIŠKEGA PROMETA 5
2.1.2. PREDPISI O TIRNIH VOZILIH 5
2.1.3. VIRI HRUPA ŽELEZNIŠKEGA PROMETA 6
2.2. OBRAVNAVANE PROGE **8**
2.2.1. PROMETNE OBREMENITVE 10
2.2.2. POZIDAVA IN POSELITEV OB ŽELEZNIŠKEM OMREŽJU 16
2.3. IZVEDENI UKREPI VARSTVA PRED HRUPOM **17**
2.3.1. PROTIHRUPNE OGRAJE 18
2.3.2. PASIVNI UKREPI 19
2.4. IZDELAVA STRATEŠKE KARTE **20**
2.5. OCENA OBREMENJENOSTI S HRUPOM **21**
2.5.1. OBREMENJENOST STAVB IN PREBIVALCEV 21
2.5.2. OBREMENJENOST PREBIVALCEV 23
2.5.3. OBREMENJENOST POVRŠIN 25
2.5.4. PRIMERJAVA REZULTATOV OBREMENJENOSTI S HRUPOM ZA LETI 2012 IN 2017 26
2.6. PREOBREMENJENA IN ČEZMERNO OBREMENJENA OBMOČJA **29**
2.6.1. PREOBREMENJENE STAVBE IN PREBIVALCI 29
2.6.2. ČEZMERNO OBREMENJENE STAVBE IN PREBIVALCI 33
2.7. DOLGOROČNA STRATEGIJA **39**
2.7.1. CILJI DOLGOROČNE STRATEGIJE IN PODROČJA ZA DOSEGO CILJEV 40
2.7.2. IZVAJAJE PROGRAMOV IN PROJEKTOV 41
2.8. PRIORITETNA OBMOČJA ZA SANACIJO HRUPA **42**
2.8.1. DOLOČITEV OBMOČIJ ZA SANACIJO 43
2.8.2. SKLOPI PRVE PRIORITETE ZA IZVEDBO PROTIHRUPNIH OGRAJ 47
2.9. UKREPI ZA DODATNO ZAŠČITO STAVB IZVEDENI PO LETU 2018 ..... **56**
2.10. PREDVIDENI UKREPI VARSTVA PRED HRUPOM **56**
2.11. OCENJENI STROŠKI PREDVIDENIH UKREPOV VARSTVA PRED HRUPOM **58**
2.12. STATUS UKREPOV IZ OPH L. 2018 ..... **58**
PRILOGA – ŽELEZNIŠKE PROGE **60**

3. POGLAVJE: POMEMBNE AVTOCESTE IN HITRE CESTE **61**
3.1. UVOD **61**

3.2. OBRAVNAVANE CESTE ... 61
3.2.1. PROMETNE OBREMENITVE AC OMREŽJA ... 61
3.2.2. POZIDAVA IN POSELITEV OB AC OMREŽJU ... 62
3.3. IZVEDENI UKREPI VARSTVA PRED HRUPOM ... 63
3.3.1. UKREPI NA VIRU ... 64
3.3.2. AKTIVNI UKREPI ... 66
3.3.3. PASIVNI UKREPI ... 72
3.3.4. ANALIZA UČINKOVITOSTI IZVEDENIH UKREPOV ... 74
3.4. IZDELAVA STRATEŠKE KARTE ... 84
3.5. OCENA OBREMENJENOSTI S HRUPOM ... 85
3.5.1. OBREMENJENOST STAVB IN PREBIVALCEV ... 85
3.5.2. OBREMENJENOST POVRŠIN ... 86
3.5.3. PRIMERJAVA REZULTATOV OBREMENJENOSTI S HRUPOM ZA LETI 2012 IN 2017 ... 87
3.6. PREOBREMENJENA OBMOČJA ... 88
3.6.1. PREOBREMENJENE STAVBE IN PREBIVALCI ... 88
3.6.2. PREOBREMENJENE STAVBE IN PREBIVALCI PO OBČINAH ... 91
3.7. DOLOČITEV OBMOČIJ ZA SANACIJO HRUPA ... 92
3.7.1. IZHODIŠČA ZA OPREDELITEV OBMOČIJ ZA SANACIJO ... 92
3.7.2. KRITERIJI ZA OPREDELITEV PRIORITETNIH OBMOČIJ ZA SANACIJO ... 96
3.7.3. PRIORITETNA OBMOČJA ZA SANACIJO ... 109
3.8. PREDVIDENI UKREPI VARSTVA PRED HRUPOM ... 116
3.9. OCENJENI STROŠKI PREDVIDENIH UKREPOV VARSTVA PRED HRUPOM ... 123
3.10. STATUS UKREPOV IZ OPH L. 2018 ... 123
PRILOGA – AC IN HC ... 125

4. POGLAVJE: POMEMBNE GLAVNE IN REGIONALNE CESTE ... 126
4.1. UVOD ... 126
4.2. OBRAVNAVANE CESTE ... 126
4.2.1. PROMETNE OBREMENITVE OMREŽJA GLAVNIH IN REGIONALNIH CEST ... 126
4.2.2. POZIDAVA IN POSELITEV OB OMREŽJU GLAVNIH IN REGIONALNIH CEST ... 127
4.3. IZVEDENI UKREPI VARSTVA PRED HRUPOM ... 129
4.3.1. UKREPI NA VIRU ... 130
4.3.2. AKTIVNI UKREPI ... 130
4.3.3. PASIVNI UKREPI ... 133
4.4. IZDELAVA STRATEŠKE KARTE HRUPA ... 135
4.5. OCENA OBREMENJENOSTI S HRUPOM ... 136
4.5.1. OBREMENJENOST STAVB IN PREBIVALCEV ... 136
4.5.2. OBREMENJENOST POVRŠIN ... 139
4.5.3. PRIMERJAVA REZULTATOV OBREMENJENOSTI S HRUPOM ZA LETI 2011 IN 2016 ... 142
4.6. PREOBREMENJENA OBMOČJA ... 147
4.6.1. PREOBREMENJENE STAVBE IN PREBIVALCI PO ODSEKIH ... 147
4.6.2. PREOBREMENJENE STAVBE IN PREBIVALCI PO OBČINAH ... 150
4.6.3. PREOBREMENJENE STAVBE Z IZVEDENIMI POSEBNIMI UKREPI VARSTVA PRED HRUPOM ... 152
4.7. DOLOČITEV OBMOČIJ ZA SANACIJO HRUPA ... 152
4.8. PREDVIDENI UKREPI VARSTVA PRED HRUPOM ... 154
4.9. OCENJENI STROŠKI PREDVIDENIH UKREPOV VARSTVA PRED HRUPOM ... 156
4.10. STATUS UKREPOV IZ OPH L. 2018 ... 156

5. POGLAVJE: MESTNA OBČINA LJUBLJANA ... 158
5.1. UVOD ... 158
5.2. OPIS OBRAVNAVANEGA OBMOČJA IN VIROV HRUPA ... 158
5.2.1. POZIDAVA IN POSELITEV ... 159
5.2.2. OBRAVNAVANI VIRI HRUPA ... 159
5.2.3. OSNOVNE ZNAČILNOSTI MOL ... 162
5.3. IZVEDENI UKREPI VARSTVA PRED HRUPOM ... 163
5.3.1. UKREPI NA OMREŽJU AVTOCEST IN HITRIH CEST ... 163
5.3.2. UKREPI NA GLAVNIH IN REGIONALNIH CESTAH ... 164
5.3.3. UKREPI NA ŽELEZNIŠKEM OMREŽJU ... 164

5.3.4. UKREPI, KI JIH JE IZVEDLA MOL ... 164
5.3.5. UČINKI IZVEDENIH UKREPOV NA OBREMENITEV S HRUPOM ... 168
5.4. IZDELAVA STRATEŠKE KARTE HRUPA ... 168
5.5. OCENA OBREMENJENOSTI S HRUPOM ... 169
5.5.1. OBREMENJENOST STAVB IN PREBIVALCEV ... 169
5.5.2. OBREMENJENOST POVRŠIN ... 171
5.6. PREOBREMENJENA OBMOČJA ... 172
5.7. PREDVIDENI UKREPI VARSTVA PRED HRUPOM ... 174
5.7.1. PREDVIDENI UKREPI NA AVTOCESTAH IN HITRIH CESTAH ... 174
5.7.2. PREDVIDENI UKREPI NA GLAVNIH IN REGIONALNIH CESTAH ... 176
5.7.3. PREDVIDENI UKREPI NA ŽELEZNIŠKIH PROGAH ... 177
5.7.4. PREDVIDENI UKREPI V PRISTOJNOSTI MOL ... 177
5.8. OCENJENI STROŠKI PREDVIDENIH UKREPOV VARSTVA PRED HRUPOM ... 177
5.9. STATUS UKREPOV IZ OPH L. 2018 ... 177

6. POGLAVJE: MESTNA OBČINA MARIBOR ... 179
6.1. UVOD ... 179
6.2. OPIS OBRAVNAVANEGA OBMOČJA IN VIROV HRUPA ... 179
6.2.1. POZIDAVA IN POSELITEV ... 179
6.2.2. OBRAVNAVANI VIRI HRUPA ... 180
6.2.4. OSNOVNE ZNAČILNOSTI MOM ... 186
6.3. IZVEDENI UKREPI VARSTVA PRED HRUPOM ... 186
6.3.1. UKREPI NA OMREŽJU AVTOCEST IN HITRIH CEST ... 187
6.3.2. UKREPI NA GLAVNIH IN REGIONALNIH CESTAH ... 187
6.3.3. UKREPI NA ŽELEZNIŠKEM OMREŽJU ... 187
6.3.4. UKREPI, KI JIH JE IZVEDLA MESTNA OBČINA MARIBOR ... 188
6.3.5. UČINKI IZVEDENIH UKREPOV NA OBREMENITEV S HRUPOM ... 188
6.4. IZDELAVA STRATEŠKE KARTE HRUPA ... 190
6.5. OCENA OBREMENJENOSTI S HRUPOM ... 191
6.5.1. OBREMENJENOST STAVB IN PREBIVALCEV ... 191
6.5.2. OBREMENJENOST POVRŠIN ... 199
6.5.3. PREOBREMENJENE STAVBE IN PREBIVALCI ... 207
6.6. IDENTIFIKACIJA PROBLEMOV IN RAZMER, KI JIH JE TREBA IZBOLJŠATI ... 211
6.6.1. PREOBREMENJENA OBMOČJA (»VROČE TOČKE«) ... 211
6.6.2. S HRUPOM NAJBOLJ OBREMENJENI ODSEKI CEST ... 214
6.6.3. PRITOŽBE PREBIVALCEV ... 217
6.7. PRIORITETNA OBMOČJA ZA SANACIJO ... 217
6.8. PREDVIDENI UKREPI VARSTVA PRED HRUPOM ... 224
6.8.1. PREDVIDENI UKREPI NA AVTOCESTAH IN HITRIH CESTAH ... 224
6.8.2. PREDVIDENI UKREPI NA GLAVNIH IN REGIONALNIH CESTAH ... 224
6.8.3. PREDVIDENI UKREPI NA ŽELEZNIŠKIH PROGAH ... 224
6.8.4. PREDVIDENI UKREPI V PRISTOJNOSTI MESTNE OBČINE MARIBOR ... 224
6.9. VIRI FINANCIRANJA UKREPOV VARSTVA PRED HRUPOM ... 229
6.10. MERILA ZA VREDNOTENJE IZVEDBE IN UČINKOV PROTIHRUPNIH UKREPOV ... 229

7. PRILOGA ... 230
ŽP-1 PREDLOG PRIORITETNIH ODSEKOV ŽELEZNIŠKIH PROG ZA VKLJUČITEV V OPERATIVNI PROGRAM VARSTVA PRED HRUPOM ...
ŽP-2 SMERNICA ZA NAČRTOVANJE AKTIVNIH UKREPOV VARSTVA PRED HRUPOM ŽELEZNIŠKEGA PROMETA ..
AC-1 GRAFIČNA PRILOGA – PRIORITETNI ODSEKI ZA SANACIJO HRUPA NA AC OMREŽJU ...
AC-2 NAVODILO ZA OCENO UČINKOVITOSTI IN EKONOMSKE UPRAVIČENOSTI PROTIHRUPNIH UKREPOV ...

KAZALO TABEL

Tabela 1.1: Mejne vrednosti kazalcev hrupa, ki ga povzročata cestni in železniški promet 3

Tabela 1.2: Svetovna zdravstvena organizacija priporoča, da se okoljski hrup zmanjša pod navedene ravni hrupa, kjer se že lahko pojavijo negativni učinki na zdravje ljudi. 5

Tabela 1.3: Načrt ukrepov za doseganje ciljev varstva pred hrupom 1

Tabela 1.4: Povzetek rezultatov strateškega kartiranja hrupa - število prebivalcev (s stalnim prebivališčem), ki so izpostavljeni hrupu prometa nad mejnimi vrednostmi kazalcev hrupa v obdobju celega dne (L_{DVN}) in v obdobju noči ($L_{NOČ}$) 1

Tabela 1.5: Ocena obremenjenosti prebivalcev s hrupom: primerjava podatkov II. in III. faze strateškega kartiranja hrupa – kazalec L_{DVN} ≥ 65 dB(A) 1

Tabela 1.6: Ocena obremenjenosti prebivalcev s hrupom: primerjava podatkov II. in III. faze strateškega kartiranja hrupa – kazalec $L_{NOČ}$ ≥ 55 dB(A) 2

Tabela 2.1: Ukrepi za zmanjšanje hrupa železniškega prometa, njihovi učinki in stroški izvedbe 7

Tabela 2.2: Skupno število prevozov vseh vlakov na najbolj obremenjenih odsekih glavnih železniških prog v letu 2017 10

Tabela 2.3: Prometni odseki z največjo povprečno letno in dnevno obremenitvijo s tovornimi vlaki in tovornimi vagoni 12

Tabela 2.4: Napoved tovornega prometa na železnici v neto tonah letno in povprečna rast prometa med leti 2018, 2024 in 2030 15

Tabela 2.5: Število stavb z varovanim prostori, pri katerih je bila v letu 2017 določena obremenitev s hrupom, število stanovanj in število prebivalcev v teh stavbah 16

Tabela 2.6: Izvedene protihrupne ograje ob glavnih železniških progah v Sloveniji, stanje 2017 18

Tabela 2.7: Izvedena in načrtovana pasivna protihrupna zaščita pri stavbah z varovanimi prostori ob glavnih železniških progah v Sloveniji, stanje 2018 19

Tabela 2.8: Število vseh stavb z varovanimi prostori v razredih obremenitve ob pomembnih progah – kazalec L_{DVN} 21

Tabela 2.9: Število vseh stavb z varovanimi prostori v razredih obremenitve ob pomembnih progah – kazalec $L_{NOČ}$ 22

Tabela 2.10: Število stavb za zdravstveno in izobraževano dejavnost ob pomembnih železniških progah v razredih obremenitve, kazalca L_{DVN} in $L_{NOČ}$ 22

Tabela 2.11: Število prebivalcev v razredih obremenitve ob pomembnih progah – kazalec L_{DVN} 23

Tabela 2.12: Število prebivalcev v razredih obremenitve ob pomembnih progah – kazalec $L_{NOČ}$ 24

Tabela 2.13: Število prebivalcev s stalnim prebivališčem v stavbah z izvedeno ali načrtovanimi ali izvedenimi posebnimi ukrepi in v stavbah s tiho fasado 25

Tabela 2.14: Površine, število stavb z varovanimi prostori in število prebivalcev v razredih obremenitve nad 55, 65 in 75 dB(A) v celodnevnem in nočnem obdobju 26

Tabela 2.15: Skupno število stavb z varovanimi prostori na površinah z obremenitvijo L_{DVN} in $L_{NOČ}$ nad 55, 65 in 75 dB(A) 26

Tabela 2.16: Primerjava obremenitve stavb in prebivalcev ob glavnih železniških progah – kazalec L_{DVN} 28

Tabela 2.17: Primerjava števila preobremenjenih stavb, stanovanj in prebivalcev med letoma 2017 in 2012 28

Tabela 2.18: Število preobremenjenih stavb z varovanimi prostori, stanovanj in prebivalcev ob glavnih progah glede na mejne vrednosti za vir hrupa 30

Tabela 2.19: Število preobremenjenih stavb z varovanimi prostori ob glavnih železniških progah v letu 2017 30

Tabela 2.20: Število prebivalcev v preobremenjenih stavbah z varovanimi prostori ob glavnih železniških progah v letu 2017 31

Tabela 2.21: Število čezmerno obremenjenih stavb z varovanimi prostori ob glavnih železniških progah v letu 2017 33

Tabela 2.22: Število prebivalcev v čezmerno obremenjenih stavbah z varovanimi prostori ob glavnih železniških progah v letu 2017 ... 33
Tabela 2.23: Občine z največ čezmerno obremenjenimi prebivalci in stavbami z varovanimi prostori glede na mejne vrednosti za linijski vir hrupa in za celotno obremenitev ... 35
Tabela 2.24: Naselja z več kot 500 čezmerno obremenjenimi prebivalci glede na mejne vrednosti $L_{NOČ}$ ... 37
Tabela 2.25: Kilometrski odseki železniških prog z več kot 400 čezmerno obremenjenimi prebivalci glede na mejno vrednost za vir hrupa in za celotno obremenitev, $L_{NOČ}$ ... 38
Tabela 2.26: Sklopi prve prioritete za postavitev protihrupnih ograj ob posameznih progah – desna stran ... 47
Tabela 2.27: Sklopi prve prioritete za postavitev protihrupnih ograj ob posameznih progah – leva stran ... 48
Tabela 2.28: Zbirni podatki o številu čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev za sklopi prve prioritete ... 50
Tabela 2.29: Zbirni podatki številu čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev izven območij za sklopi prve prioritete ... 50
Tabela 2.30: Občine z največ čezmerno obremenjenimi stavbami z varovanimi prostori in prebivalci glede na mejni vrednosti za linijski vir hrupa in za celotno obremenitev ... 51
Tabela 2.31: Ocenjeno zmanjšanje števila čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev zaradi izvedbe protihrupnih ograj na sklopih prve prioritete ... 52
Tabela 2.32: Število čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev v občinah ob glavnih železniških progah v Sloveniji: A - celotna občina, B – območja za sklopi prve prioritete, C – območja izven sklopov prve prioritete ... 54
Tabela 2.33: Občine, vključene v Operativni program varstva pred hrupom in ocena stroškov za izvedbo protihrupnih ukrepov ... 58

Tabela 3.1: Podatki o vrstah obrabnih plasti vozišč in ocenjeno zmanjšanje emisije hrupa ... 65
Tabela 3.2: Podatki o obrabnih plasteh vozišč na omrežju DARS d.d., glavne prometne osi ter priključki in razcepi ... 66
Tabela 3.3: Obstoječe protihrupne ograje na omrežju cest v upravljanju DARS, stanje povzeto po BCP, 2018 ... 67
Tabela 3.4: Obstoječi protihrupni nasipi na omrežju cest v upravljanju DARS, stanje povzeto po BCP, 2018 ... 71
Tabela 3.5: Izvedeni in predvideni pasivni protihrupni ukrepi na AC omrežju, BCP, stanje 2018 ... 73
Tabela 3.6: Raven hrupa $L_{A,MAX}$ (dBA) za večosna tovorna vozila za prevleke SMA11, PA11, PA11og ... 75
Tabela 3.7: Raven hrupa $L_{A,MAX}$ (dBA) za večosna tovorna vozila za prevleki SMA11 in SMA8 LN ... 76
Tabela 3.8: Število preobremenjenih stavb in prebivalcev brez in z ukrepi, stanje leta 2011 ... 78
Tabela 3.9: Učinek ograj, število stavb in prebivalcev z zmanjšanjem obremenitve za več kot 3 oz. 5 dB(A) ... 78
Tabela 3.10: Ocenjena povprečna učinkovitost ograj v različnih višinah stavb, m^2 / (ΔdB × preb.) ... 80
Tabela 3.11: Izvedene protihrupne ograje v okviru DARS OP-Hrup Sklop B ... 82
Tabela 3.12: Ocenjena povprečna učinkovitost ograj na območjih OP-Hrup Sklop B, m^2 / (ΔdB × preb.) ... 83
Tabela 3.13: Skupna ocena števila stavb, v katerih se izvaja zdravstvena in vzgojno-izobraževalna dejavnost v razredih obremenitve s hrupom zaradi prometa po cestah, kazalec L_{DVN} ... 85
Tabela 3.14: Število stavb z varovanimi prostori, stanovanj in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom prometa po avtocestah in hitrih cestah, kazalca L_{DVN} in $L_{NOČ}$ ... 86
Tabela 3.15: Primerjava števila obremenjenih stavb z varovanimi prostori, stanovanj in prebivalcev ob pomembnih AC in HC (celotno omrežje) v letih 2011 in 2016 – kazalec L_{DVN} ... 87
Tabela 3.16: Primerjava števila obremenjenih stavb z varovanimi prostori, stanovanj in prebivalcev ob pomembnih AC in HC (celotno omrežje) v letih 2011 in 2016 – kazalec $L_{NOČ}$ ... 87
Tabela 3.17: Primerjava obremenjenosti površin (km^2) v letih 2011 in 2016, – kazalec L_{DVN} ... 88
Tabela 3.18: Skupno število preobremenjenih stavb, stanovanj in prebivalcev ob AC omrežju v letu 2016 glede na mejne vrednosti kazalcev hrupa ... 88
Tabela 3.19: Občine ob AC omrežju z največ preobremenjenimi stavbami in prebivalci, leto 2016, nočno obdobje, najbolj obremenjena etaža ... 91
Tabela 3.20: Prometne obremenitve in struktura prometa na AC omrežju v letu 2016 in povprečna letna rast prometa v obdobju 2005–2016 ... 93

Tabela 3.21: Povprečne emisije hrupa na AC omrežju v letu 2016, posamezni vozni pas, dB(A) 94
Tabela 3.22: Predvidene protihrupne ograje v okviru OP-Hrup 2018 Sklop A 95
Tabela 3.23: Občine ob AC omrežju z največ čezmerno obremenjenimi stavbami in prebivalci v letu 2016, najbolj obremenjena etaža 97
Tabela 3.24: 1.000 m AC odseki z največ čezmerno obremenjenimi stavbami in prebivalci 100
Tabela 3.25: Občine ob AC omrežju z največjim indeksom preseganja mejne vrednosti (IPMV) in IPMV-5dB... 103
Tabela 3.26: 1.000 m AC odseki z največjim indeksom preseganja mejne vrednosti v nočnem obdobju 105
Tabela 3.27: Starost preobremenjenih stavb, število stavb in prebivalcev v obdobjih 107
Tabela 3.28: Predlog AC odsekov za sanacijo hrupa – I. prioriteta 112
Tabela 3.29: Kumulativni pregled 1.000 m odsekov z opredeljeno I. in II. prioriteto sanacije hrupa na AC omrežju, dolžina v km 114
Tabela 3.30: Kumulativni pregled dodatnih 1.000 m odsekov z opredeljeno povečano prioriteto sanacije hrupa na AC omrežju, dolžina v km 115
Tabela 3.31: Okvirni načrt priprave študij obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov – pregled po sklopih 117
Tabela 3.32: Okvirni načrt priprave študij obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov - Dodatni 1000 m odseki 119
Tabela 3.33: Planirani ukrepi na obstoječih protihrupnih ograjah 122
Tabela 3.34: Skupna ocena stroškov predvidenih ukrepov varstva pred hrupom prometa po AC omrežju 123
Tabela 3.35: Pregled ukrepov predvidenih v OPH 2018 123

Tabela 4.1: Pozidava in poselitev ob pomembnih cestah v upravljanju DRSI 127
Tabela 4.2: Število stavb in njihovih prebivalcev, pri katerih je ocenjena obremenitev s hrupom 129
Tabela 4.3: Izvedene protihrupne ograje na omrežju pomembnih cest 131
Tabela 4.4: Izvedene parcelne ograje na omrežju pomembnih cest 132
Tabela 4.5: Predvideni in izvedeni pasivni protihrupni ukrepi na omrežju pomembnih cest 134
Tabela 4.6: Obremenitev stavb in prebivalcev s hrupom – kazalec L_{DVN} 136
Tabela 4.7: Obremenitev stavb in prebivalcev s hrupom – kazalec $L_{NOČ}$ 136
Tabela 4.8: Obremenitev stavb za zdravstveno in izobraževano dejavnost s hrupom, kazalca L_{DVN} in $L_{NOČ}$ 138
Tabela 4.9: Število prebivalcev s stalnim prebivališčem v stavbah z izvedeno ali načrtovano posebno zaščito in v stavbah s tiho fasado 139
Tabela 4.10: Skupne površine, število stavb z varovanimi prostori in prebivalcev v razredih obremenitve nad 55, 65 in 75 dB(A) 140
Tabela 4.11: Skupno število stavb z varovanimi prostori in stanovanj na območjih z vrednostmi L_{DVN} in $L_{NOČ}$ nad 55, 65 in 75 dB(A) 141
Tabela 4.12: Primerjava obremenitve stavb z varovanimi prostori, stanovanj in števila prebivalcev ob pomembnih glavnih in regionalnih cestah v letih 2011 in 2016, – kazalec L_{DVN} 143
Tabela 4.13: Primerjava obremenjenosti površin (km^2) v letih 2011 in 2016, – kazalca L_{DVN} in $L_{NOČ}$ 144
Tabela 4.14: Primerjava števila preobremenjenih stavb, stanovanj in prebivalcev v letih 2011 in 2016, – kazalec L_{DVN} 145
Tabela 4.15: Število stavb z varovanimi prostori v razredih obremenitve s hrupom 147
Tabela 4.16: Število prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom 147
Tabela 4.17: Skupno število preobremenjenih stavb z varovanimi prostori, stanovanj in prebivalcev glede na mejne vrednosti za linijski vir hrupa ob pomembnih cestah v upravljanju DRSI 147
Tabela 4.18: Število stavb s preseženimi mejnimi vrednostmi kazalcev hrupa po tipih rabe v posameznih obdobjih dneva 148
Tabela 4.19: Skupno število preobremenjenih stavb, stanovanji in prebivalcev ob omrežju pomembnih cest glede na mejne vrednosti kazalcev za vir hrupa 149

Tabela 4.20: Občine z največ preobremenjenimi stavbami z varovanimi prostori glede na mejne vrednosti za linijski vir hrupa ... 150
Tabela 4.21: Občine ob odsekih pomembnih cest z največ preobremenjenimi prebivalci ... 151
Tabela 4.22: Preobremenjene stavbe in prebivalci z izvedeno in predvideno pasivno protihrupno zaščito ... 152
Tabela 4.23: Skupna ocena stroškov predvidenih ukrepov varstva pred hrupom prometa na omrežju glavnih in regionalnih cest ... 156
Tabela 4.24: Status ukrepov predvidenih z OPH 2018 ... 156

Tabela 5.1: MOL – Osnovne značilnosti ... 162
Tabela 5.2: Statistika PHO in BVO v MOL ... 163
Tabela 5.3: Pregled izvedenih ukrepov na omrežju AC in HC, znotraj MOL ... 163
Tabela 5.4: Pregled izvedenih ukrepov na omrežju glavnih in regionalnih cest, znotraj MOL ... 164
Tabela 5.5: Število stanovanjskih stavb, stanovanj in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom zaradi prometa po vseh cestah, kazalca L_{DVN} in $L_{NOČ}$ (s prometom nad 1 mio vozil letno) ... 169
Tabela 5.6: Število stanovanjskih stavb, stanovanj in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom zaradi prometa po železnicah, kazalca L_{DVN} in $L_{NOČ}$ ... 170
Tabela 5.7: Obremenjenost stavb za zdravstveno in vzgojno-izobraževalno dejavnost, zaradi hrupa cestnega in železniškega prometa ... 171
Tabela 5.8: Površina območij, število stanovanjskih stavb, stanovanj in prebivalcev, izpostavljenih hrupu prometa po vseh cestah (nad 1M) nad 55, 65 in 75 dB(A), kazalec L_{DVN} ... 171
Tabela 5.9: Površina območij, število stanovanjskih stavb, stanovanj in prebivalcev, izpostavljenih hrupu prometa po železnicah nad 55, 65 in 75 dB(A), kazalec L_{DVN} ... 172
Tabela 5.10: Statistika preobremenjenih varovanih stavb ... 173
Tabela 5.11: Okvirni načrt priprave študij obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov – odseki AC in HC znotraj MOL ... 174
Tabela 5.12: Okvirni načrt priprave študij obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov - Dodatni 1000 m odseki, znotraj MOL ... 175
Tabela 5.13: Planirani ukrepi na obstoječih protihrupnih ograjah, znotraj MOL ... 176
Tabela 5.14: Pregled načrta ukrepov za doseganje ciljev varstva pred hrupom iz OPH I. 2018 ... 177

Tabela 6.1: Povprečne vrednosti dnevne strukture prometa na cestah, ki so vključene v akustični model MO Maribor za leto 2016 ... 184
Tabela 6.2: Prometne obremenitve železniških prog na območju MO Maribor, letno, dnevno število vlakov ... 185
Tabela 6.3: Značilnosti območja strateške karte hrupa poselitvenega območja MO Maribor ... 186
Tabela 6.4: Preobremenjene stavbe in prebivalci v letih 2006, 2011 in 2016 – cestni promet ... 189
Tabela 6.5: Obremenitev stavb in prebivalcev s hrupom cestnega prometa ... 192
Tabela 6.6: Obremenitev stavb in prebivalcev s hrupom zaradi prometa po cestah v upravljanju MOM v letu 2016 ... 193
Tabela 6.7: Obremenitev stavb in prebivalcev s hrupom železniškega prometa ... 195
Tabela 6.8: Obremenitev stavb z varovanimi prostori – cestni promet ... 196
Tabela 6.9: Obremenitev stavb z varovanimi prostori – železniški promet ... 197
Tabela 6.10: Stavbe, stanovanja in prebivalci v stavbah z izvedenimi ali načrtovanimi ukrepi pasivne protihrupne zaščite ... 197
Tabela 6.11: Stavbe, stanovanja in prebivalci v stavbah z izvedenimi ali načrtovanimi ukrepi pasivne protihrupne zaščite – vse stavbe ... 198
Tabela 6.12: Stavbe, stanovanja in prebivalci v stavbah s tiho fasado, cestni in železniški promet ... 199
Tabela 6.13: Stavbe, stanovanja in prebivalci v stavbah s tiho fasado - vse stavbe ... 199
Tabela 6.14: Obremenitev površin, število stavb in prebivalcev na posameznih območjih obremenitve s hrupom, cestni promet ... 200
Tabela 6.15: Obremenitev površin, število stavb in prebivalcev na posameznih območjih obremenitve s hrupom, promet po cestah v upravljanju MOM ... 203

Tabela 6.16: Obremenitev površin, število stavb in prebivalcev na posameznih območjih obremenitve s hrupom, železniški promet 205
Tabela 6.17: Število preobremenjenih stavb in prebivalcev zaradi cestnega in železniškega prometa 208
Tabela 6.18: Število Preobremenjenih stavb in prebivalcev zaradi prometa po cestah v upravljanju MOM 210
Tabela 6.19: Prioritetna območja za sanacijo 218
Tabela 6.20: Učinek namestitve drenažnega asfalta na vseh za sanacijo predlaganih območjih (privzeto zmanjšanje emisije hrupa 3 dB(A)) 223
Tabela 6.21: Pregled predvidenih ukrepov na odsekih cest, v upravljanju MOM, in njihovo rangiranje po prioriteti 227

KAZALO SLIK

Slika 1.1: Oznaka tihe pnevmatike 7

Slika 2.1: Viri hrupa železniških tirnih vozil in njihov prispevek pri različnih hitrostih 6
Slika 2.2: Proge, vključene v Strokovno podlago za Operativni program in druge proge 9
Slika 2.3:Vseevropski prometni koridorji na območju RS 9
Slika 2.4: Povprečno letno dnevno število vseh vlakov na železniškem omrežju v letu 2017 11
Slika 2.5:Povprečno letno dnevno število tovornih vagonov na železniškem omrežju v Sloveniji 12
Slika 2.6: Vozna sredstva v potniškem prometu v lasti prevoznika SŽ Potniški promet d.o.o. 13
Slika 2.7: Število stavb z varovanimi prostori v različnih oddaljenostih od glavnih železniških prog 16
Slika 2.8: Število prebivalcev v različnih oddaljenostih od glavnih železniških prog 17
Slika 2.9: Lokacije izvedenih protihrupnih ograj ob glavnih železniških progah, stanje 2017 18
Slika 2.10:Izvedena in načrtovana pasivna protihrupna zaščita ob glavnih železniških progah 20
Slika 2.11: Obremenitev stavb z varovanimi prostori ob pomembnih železniških progah, L_{DVN} 21
Slika 2.12: Obremenitev stavb z varovanimi prostori ob pomembnih železniških progah, $L_{NOČ}$ 22
Slika 2.13: Obremenitev prebivalcev ob pomembnih železniških progah, L_{DVN} 24
Slika 2.14: Obremenitev prebivalcev ob pomembnih železniških progah, $L_{NOČ}$ 25
Slika 2.15: Primerjalno omrežje Obratovalnega monitoringa hrupa v letih 2012 in 2017 27
Slika 2.16: Primerjava obremenitve stavb in prebivalcev s hrupom ob glavnih progah med letoma 2017 in 2012, kazalec L_{DVN} 28
Slika 2.17: Število preobremenjenih stavb in prebivalcev ob vseh glavnih progah v letu 2017 31
Slika 2.18: Število preobremenjenih stavb in prebivalcev ob glavnih progah v letu 2017 32
Slika 2.19: Število preobremenjenih prebivalcev glede na MV za vir hrupa v občinah ob glavnih progah 32
Slika 2.20: Število čezmerno obremenjenih stavb ob glavnih progah v letu 2017 34
Slika 2.21: Število čezmerno obremenjenih prebivalcev ob glavnih progah v letu 2017 35
Slika 2.22: Število čezmerno obremenjenih prebivalcev (MV za vir hrupa) v občinah ob glavnih progah 36
Slika 2.23: Število čezmerno obremenjenih prebivalcev (MV za celotno obremenitev) v občinah ob glavnih progah 36
Slika 2.24: Število čezmerno obremenjenih stavb v naseljih ob glavnih železniških progah (kazalec hrupa $L_{NOČ}$) 37
Slika 2.25: Število čezmerno obremenjenih stavb ob kilometrskih odsekih glavnih železniških prog - izsek 38
Slika 2.26: Število čezmerno obremenjenih prebivalcev ob 1.000 m odsekih glavnih prog, MV $L_{NOČ}$ za vir hrupa 39
Slika 2.27: Število čezmerno obremenjenih prebivalcev ob 1.000 m odsekih glavnih prog, MV $L_{NOČ}$ za celotno obremenitev 39
Slika 2.28: Sklopi prve prioritete za izvedbo protihrupnih ograj, desna stran 46
Slika 2.29: Sklopi prve prioritete za izvedbo protihrupnih ograj, leva stran 46
Slika 2.30: Čezmerno obremenjeni prebivalci (MV za vir hrupa $L_{NOČ}$ = 55 dB(A)) v občinah ob glavnih progah ... 51

Slika 2.31: Čezmerno obremenjeni prebivalci (MV za celotno obremenitev $L_{NOČ}$ = 59 dB(A)) v občinah ob glavnih progah ... 52

Slika 3.1: Omrežje avtocest in hitrih cest v Republiki Sloveniji ... 61
Slika 3.2: Obrabne plasti vozišč na AC omrežju v letu 2018 ... 65
Slika 3.3: Izvedene protihrupne ograje na AC omrežju ... 66
Slika 3.4: Vrste protihrupnih ograj na AC omrežju ... 68
Slika 3.5: Dinamika izvedbe protihrupnih ograj ob AC omrežju v obdobju 1988 – 2018 ... 69
Slika 3.6: Pregled stanja protihrupnih ograj ter območja obnove in nadgradnje ograj ... 70
Slika 3.7: Izvedeni protihrupni nasipi na AC omrežju ... 71
Slika 3.8: Izvedeni in načrtovani ukrepi pasivne zaščite ob AC omrežju ... 74
Slika 3.9: Število prebivalcev s preseganjem mejne vrednosti kazalca $L_{NOČ}$ brez protihrupnih ograj, najbolj obremenjena etaža ... 77
Slika 3.10: Število prebivalcev z ocenjenim zmanjšanjem obremenitve za več kot 3 dB(A) po sklopih (višina 2 m) ... 79
Slika 3.11: Število prebivalcev z ocenjenim zmanjšanjem obremenitve za več kot 5 dB(A) po sklopih (višina 2 m) ... 79
Slika 3.12: Sprememba indeksa preseganja mejne vrednosti po izvedbi ukrepov, BCP 2013, najbolj obremenjena etaža ... 80
Slika 3.13: Ocenjena učinkovitost (površina / učinek) obstoječih protihrupnih ograj, BCP 2013, višina 2 m od tal 81
Slika 3.14: Učinkovitost protihrupnih ograj glede na njihovo površino ... 82
Slika 3.15: Območja sanacije hrupa v okviru OP-Hrup Sklop B ... 83
Slika 3.16: Število preobremenjenih prebivalcev ob AC omrežju v letu 2016 ... 89
Slika 3.17: Število preobremenjenih prebivalcev ob AC odsekih v letu 2016, najbolj obremenjena etaža ... 90
Slika 3.18: Število preobremenjenih prebivalcev v občinah ob AC omrežju v letu 2016, najbolj obremenjena etaža ... 92
Slika 3.19: Preseganje mejnih vrednosti za vir hrupa v občinah v letu 2016, število stavb ... 98
Slika 3.20: Preseganje mejnih vrednosti za vir hrupa v občinah v letu 2016, število prebivalcev ... 99
Slika 3.21: Število čezmerno obremenjenih stavb z varovanimi prostori ob AC omrežju v letu 2016 ... 100
Slika 3.22: Število preobremenjenih stavb z varovanimi prostori na 1.000 m AC odsekih v letu 2016 ... 102
Slika 3.23: Število preobremenjenih prebivalcev na 1.000 m odsekih AC v letu 2016 ... 102
Slika 3.24: Indeks preseganja mejnih vrednost za vir hrupa IMPV po AC odsekih ... 104
Slika 3.25: Indeks preseganja mejnih vrednosti za vir hrupa IPMV po 1.000 m odsekih ... 106
Slika 3.26: Indeks preseganja mejnih vrednosti za vir hrupa IPMV po 1.000 m odsekih, širša okolica Ljubljane 106
Slika 3.27: Območja s stavbami s preseganjem mejne vrednosti za nočno obdobje za več kot 10 dB(A) ... 107
Slika 3.28: Število preobremenjenih stavb glede na leto izgradnje ... 108
Slika 3.29: Število preobremenjenih stavb, zgrajenih po odprtju AC ... 109
Slika 3.30: Predlog prioritetnih AC odsekov za sanacijo hrupa ... 111
Slika 3.31: Pododseki s predlagano največjo prioriteto sanacije hrupa na AC omrežju ... 114

Slika 4.1: Cestno omrežje v upravljanju DRSI in pomembne ceste v letu 2016 ... 126
Slika 4.2: Lokacije izvedenih protihrupnih in parcelnih ograj ter nasipov ob pomembnih cestah v upravljanju DRSI ... 131
Slika 4.3: Izvedeni in načrtovani ukrepi pasivne zaščite ob pomembnih cestah v upravljanju DRSI ... 135
Slika 4.4: Obremenitev površin s hrupom ob pomembnih cestah v upravljanju DRSI v letu 2016, kazalca L_{DVN} in $L_{NOČ}$ ... 141
Slika 4.5: Primerjava rezultatov monitoringa hrupa v letih 2011 in 2016, primerjalni odseki ... 142
Slika 4.6: Primerjava obremenjenosti prebivalcev s hrupom ob pomembnih cestah med letoma 2011 in 2016 .. 144

Slika 4.7: Primerjava obremenjenosti površin med letoma 2011 in 2016 145
Slika 4.8: Primerjava števila preobremenjenih prebivalcev med letoma 2011 in 2016 po občinah 146
Slika 4.9: Število preobremenjenih prebivalcev ob pomembnih cestah v letu 2016..... 150
Slika 4.10: Število preobremenjenih prebivalcev v občinah ob odsekih pomembnih cest v upravljanju DRSI 151
Slika 4.11: Seznam prioritetnih odsekov na omrežju glavnih in regionalnih cest 154

Slika 5.1: Območje MOL 158
Slika 5.2: Območje poselitve z gostoto prebivalstva > 10 preb./ha 159
Slika 5.3: Celotno cestno omrežje s prikazom prometnih obremenitev 160
Slika 5.4: Obravnavano železniško omrežje 162
Slika 5.5: Obremenjenost preb. s hrupom prometa v celodnevnem in nočnem obdobju 170
Slika 5.6: Obremenjenost preb. s hrupom cestnega in železniškega prometa, kazalca L_{DVN} in $L_{NOČ}$ 170
Slika 5.7: Obremenitev površin ob železniškem omrežju na območju MO Ljubljana v letu 2017, kazalec L_{DVN} 172
Slika 5.8: Prioritetna območja za reševanje problematike hrupa ob obvoznici in železnici, vir: Okoljsko poročilo k 4. s. d. OPN MOL ID, Zavita, 2021 173
Slika 5.9: Območja s preseženimi mejnimi vrednostmi kazalcev hrupa v okolju 174

Slika 6.1: Območje MO Maribor, območje strateške karte hrupa 2016 179
Slika 6.2: Število stalno prijavljenih prebivalcev v stavbah na območju MO Maribor 180
Slika 6.3: Prometno omrežje na območju MO Maribor 181
Slika 6.4: Povprečne letne dnevne prometne obremenitve (PLDP) v strateške karte hrupa vključenih cest v letu 2016 182
Slika 6.5: Pregled v preteklosti izvedenih protihrupnih ukrepov na območju MOM (DARS, DRSI) 186
Slika 6.6: Število preobremenjenih stavb (MV za vir hrupa) v letih 2006, 2011 in 2016, cestni promet 189
Slika 6.7: Število preobremenjenih prebivalcev (MV za vir hrupa) v letih 2006, 2011 in 2016, cestni promet 189
Slika 6.8: Število preobremenjenih prebivalcev (MV za celotno obremenitev) v letih 2006, 2011 in 2016, cestni promet 190
Slika 6.9: Delež stavb in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom – cestni promet, L_{DVN} 192
Slika 6.10: Delež stavb in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom – cestni promet, $L_{NOČ}$ 193
Slika 6.11: Delež stavb in prebivalcev v MOM v razredih obremenitve s hrupom – občinske ceste, L_{DVN} 194
Slika 6.12: Delež stavb in prebivalcev v MOM v razredih obremenitve s hrupom – občinske ceste, $L_{NOČ}$ 194
Slika 6.13: Delež stavb in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom – železniški promet, L_{DVN} 195
Slika 6.14: Delež stavb in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom – železniški promet, $L_{NOČ}$ 196
Slika 6.15: Delež površin, stavb in prebivalcev v MO Maribor v razredih obremenitve, ceste, L_{DVN} 201
Slika 6.16: Delež površin, stavb in prebivalcev v MO Maribor v razredih obremenitve, ceste, $L_{NOČ}$ 201
Slika 6.17: Obremenitev površin na območju MO Maribor s hrupom zaradi cestnega prometa, L_{DVN} 202
Slika 6.18: Obremenitev površin na območju MO Maribor s hrupom zaradi cestnega prometa, $L_{NOČ}$ 202
Slika 6.19: Delež površin, stavb in prebivalcev v MOM v razredih obremenitve, občinske ceste, L_{DVN} 203
Slika 6.20: Delež površin, stavb in prebivalcev v MOM v razredih obremenitve, občinske ceste, $L_{NOČ}$ 204
Slika 6.21: Obremenitev površin na območju MOM s hrupom zaradi cestnega prometa po občinskih cestah, L_{DVN} 204
Slika 6.22: Obremenitev površin na območju MOM s hrupom zaradi cestnega prometa po občinskih cestah, $L_{NOČ}$ 205
Slika 6.23: Delež površin, stavb in prebivalcev v razredih obremenitve, železnice, L_{DVN} 206
Slika 6.24: Delež površin, stavb in prebivalcev v razredih obremenitve, železnice, $L_{NOČ}$ 206
Slika 6.25: Obremenitev površin s hrupom zaradi železniškega prometa, L_{DVN} 207
Slika 6.26: Obremenitev površin s hrupom zaradi železniškega prometa, $L_{NOČ}$ 207
Slika 6.27: Preobremenjene stavbe in prebivalci zaradi cestnega prometa, mejna vrednost za vir hrupa 208
Slika 6.28: Preobremenjene stavbe in prebivalci zaradi cestnega prometa, mejna vrednost za celotno obremenitev 209
Slika 6.29: Preobremenjene stavbe in prebivalci zaradi železniškega prometa, 2017 209

Slika 6.30: Preobremenjene stavbe in prebivalci ob občinskih cestah, MV za vir hrupa 210
Slika 6.31: Preobremenjene stavbe in prebivalci ob občinskih cestah, 2016, MV za celotno obremenitev 211
Slika 6.32: Območja z največ preobremenjenimi prebivalci zaradi cestnega prometa (vse ceste), v obdobju noči 212
Slika 6.33: Območja z največ preobremenjenimi prebivalci zaradi prometa po državnih cestah, v obdobju noči 212
Slika 6.34: Območja z največ preobremenjenimi prebivalci zaradi prometa po občinskih cestah, v obdobju noči..... 213
Slika 6.35: Območja z največ preobremenjenimi prebivalci zaradi železniškega prometa..... 214
Slika 6.36: Prometni odseki z največ preobremenjenimi prebivalci / km, ceste v upravljanju DARS d.d. 215
Slika 6.37: Prometni odseki z največ preobremenjenimi prebivalci / km, ceste v upravljanju DRSI 215
Slika 6.38: Prometni odseki z največ preobremenjenimi prebivalci / km, ceste v upravljanju MOM 216
Slika 6.39: Odseki cest z največ preobremenjenimi prebivalci 217

SEZNAM KRATIC

AC	avtocesta
BCP	baza cestnih podatkov
CRP	centralni register prebivalcev
dB(A)	decibel; (A)-vrednotena raven zvočnega tlaka dB(A) je raven hrupa, ki ga realno zaznava človeško uho z ozirom na občutljivost na določene frekvence
DARS, d. d.	Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji
DRSI	Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo
HC	hitra cesta
IPMV	indeks preseganja mejne vrednosti
L_{DVN}	celodnevna raven hrupa za obdobje 24 ur
$L_{NOČ}$	nočna raven hrupa za obdobje od 22. do 6. ure
MOL	Mestna občina Ljubljana
MOM	Mestna občina Maribor
MOP	Ministrstvo za okolje in prostor
MV	mejna vrednost
MZ	Ministrstvo za zdravje
MZI	Ministrstvo za infrastrukturo
OPH	Operativni program varstva pred hrupom
PID	projekt izvedbenih del
PGD	projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja
PZI	projekt za izvedbo
REN	register nepremičnin
SKH	strateška karta hrupa
SMA obrabna plast	delno absorpcijska prevleka vozišča (drobir z bitumenskim mastiksom)
SVPH	stopnje varstva pred hrupom
SŽ	Slovenske železnice
TSI	tehnične specifikacije za interoperabilnost

1. POGLAVJE: SPLOŠNA IZHODIŠČA

1.1. UVOD

Hrup v okolju je vsak nezaželen ali škodljiv zvok, ki ga povzročajo človekove dejavnosti na prostem, vključno s hrupom cestnega, železniškega in letalskega prometa ter hrupom z območij z industrijsko dejavnostjo.

Zaznava hrupa je odvisna od njegove jakosti, frekvence, poudarjenih tonov itd., sicer pa tudi od kraja in časa ter predvsem od poslušalca samega, njegovega psihofizičnega stanja, trenutnega razpoloženja in trajanja izpostavljenosti zvoku. A ne glede na subjektivno doživljanje hrupa se, po ugotovitvah svetovne zdravstvene organizacije[1], škodljivi učinki dolgotrajne izpostavljenosti hrupu kažejo v motnjah spanja, povečanem tveganju bolezni srca in ožilja, povečani vznemirjenosti, zmanjšani uspešnosti pri delu in učenju, negativnemu vplivu na mentalno zdravje in še bi lahko naštevali. Zaradi navedenih razlogov je pomembno, da se število prebivalcev, ki so v svojem življenjskem okolju izpostavljeni višjim ravnem hrupa, postopno in dolgoročno zmanjšuje, obenem pa zaščiti in ohranja območja tako v urbanem kot tudi v naravnem okolju, ki s hrupom (še) niso preobremenjena.

Med vsemi viri hrupa v okolju je prevladujoč hrup cestnega prometa. Razlogi so predvsem veliko število vozil, njihova zvočna moč in gostota cestne mreže. Po podatkih evropske agencije za okolje[2,3] (v nadaljevanju: EEA) je bilo leta 2017 (v III. fazi strateškega kartiranja hrupa), hrupu cestnega prometa, ki presega raven L_{DVN} = 55 dB(A) izpostavljenih skoraj 110 milijonov prebivalcev (od teh večino, tj. 80 milijonov, predstavljajo prebivalci, ki živijo v urbanih območjih). Po številčnosti sledijo prebivalci izpostavljeni hrupu železniškega prometa. Tovrstnemu hrupu nad vrednostjo L_{DVN} = 55 dB(A) je bilo izpostavljenih približno 20 milijonov prebivalcev (po 10 milijonov prebivalcev zunaj in znotraj urbanih območij), ki živijo v vplivnem območju železniških prog. Bistveno manjše število prebivalcev je bilo izpostavljenih hrupu letalskega prometa, kljub temu pa ta ni zanemarljiv. V urbanih območjih je bilo hrupu letalskega prometa nad vrednostjo L_{DVN} = 55 dB(A) izpostavljenih približno tri milijone prebivalcev, izven urbanih območij pa približno milijon prebivalcev.

Podobno kot v Evropski uniji je tudi v Sloveniji največje število prebivalcev izpostavljenih hrupu cestnega prometa, zlasti v urbanih območjih. Iz analize podatkov treh faz strateškega kartiranja hrupa[4] je razvidno, da se število prebivalcev Slovenije, ki so izpostavljeni višjim ravnem hrupa ob najbolj prometnih cestah izven urbanih območjih postopoma zmanjšuje, medtem ko je v urbanih območjih ostalo na enaki ravni oz. se je ob zadnjem ocenjevanju hrupa celo povečalo v obdobju noči. Prav tako se je nekoliko povečalo število prebivalcev, ki so izpostavljeni višjim ravnem hrupa ob najbolj prometnih železnicah, tako izven kot znotraj urbanih območij.

Z izvedbo ustreznih ukrepov varstva pred hrupom lahko obstoječo izpostavljenost prebivalcev hrupu zmanjšamo oziroma preprečimo, da bi prišlo do prekomerne obremenitve s hrupom v prihodnje. S tem namenom je pripravljen tudi operativni program varstva pred hrupom (v nadaljevanju: operativni program).

Operativni program obsega šest poglavij. V prvem poglavju so predstavljena splošna izhodišča operativnega programa. V nadaljevanju sledijo poglavja po posameznih virih hrupa, to so: pomembne železniške proge, pomembne avtoceste in hitre ceste, pomembne glavne in regionalne ceste, in poglavji, ki obravnavata vse relevantne vire hrupa v mestnih občinah Ljubljana in Maribor. Posamezno poglavje obravnavanega vira hrupa ali mestnih občin med drugim vsebuje opis obravnavanega vira hrupa, opis že izvedenih ukrepov varstva pred hrupom, predstavitev procesa izdelave strateške karte

---

[1] World Health Organization. 1999: Guidelines for community noise. Geneva: WHO.

[2] European Environment Agency, 2019. Number of people exposed to average day-evening-night noise levels (Lden) ≥ 55 dB in Europe. Pridobljeno 16. marca 2021 iz https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/number-of-people-exposed-to-8#tab-googlechartid_chart_21

[3] European Environment Agency, 2019. Number of people exposed to night-time noise (Lnight) ≥ 50 dB in Europe. Pridobljeno 16. marca 2021 iz https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/number-of-people-exposed-to-9#tab-googlechartid_googlechartid_chart_112

[4] ARSO Okolje. 2021. Izpostavljenost hrupu zaradi prometa. Pridobljeno 18. junij 2021 iz http://kazalci.arso.gov.si/sl/content/izpostavljenost-hrupu-zaradi-prometa?tid=14

hrupa, oceno obremenjenosti s hrupom, opredelitev s hrupom preobremenjenih območij in načrt predvidenih ukrepov varstva pred hrupom.

Iz posameznih poglavij je razvidno ali vsebujejo tudi prilogo, ki se nahaja na koncu operativnega programa.

1.1.1. PRISTOJNI ORGAN

V skladu z Uredbo o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju je pristojni organ za pripravo operativnega programa Ministrstvo za okolje in prostor, v sodelovanju z ministrstvom, pristojnim za promet, ministrstvom, pristojnim za zdravje, Mestno občino Ljubljana in Mestno občino Maribor.

1.1.2. NAMEN

Operativni program je izdelan z namenom, da se z vidika obremenjevanja okolja s hrupom izboljša kakovost življenja ljudi, ki živijo na območjih v bližini s prometom najbolj obremenjenih železniških prog in cest.

Ta program obravnava območja v bližini železniških prog z več kot 30 000 prevozov vlakov na leto, območja v bližini cest z več kot tri milijone prevozov vozil na leto ter poselitveni območji z več kot 100 000 prebivalci, to sta poselitveno območje Mestne občine Ljubljana (v nadaljevanju: MOL) in poselitveno območje urbanistične zasnove mesta Maribor (v nadaljevanju: MOM), kjer so obravnavane ceste z več kot 1 milijon prevozov letno ter vse železniške proge.

Z operativnim programom so za zgoraj navedena območja predstavljeni rezultati strateškega kartiranja, ki odražajo stanje hrupa upoštevajoč prometne podatke za leto 2016 oz. 2017, ter na podlagi ocene obremenjenosti prebivalcev, stanovanj in stavb določeni ukrepi za zmanjšanje obremenjevanja okolja s hrupom ter s tem zmanjšanja škodljivih učinkov okoljskega hrupa na zdravje ljudi.

1.2. ZAKONSKA PODLAGA

Operativni program je izdelan na podlagi 36. člena Zakona o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo, 49/06 – ZMetD, 66/06 – odl. US, 33/07 – ZPNačrt, 57/08 – ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 – ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16 in 61/17 – GZ, 21/18 – ZNOrg, 84/18 – ZIURKOE in 158/20) in Uredbe o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju (Uradni list RS, št. 121/04 in 59/19), ki v slovenski pravni red prenaša Direktivo 2002/49/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 25. junija 2002 o ocenjevanju in upravljanju okoljskega hrupa (v nadaljevanju: Direktiva END). Uredba določa, da se operativni programi izdelajo za območja, kjer obremenitve s hrupom povzročajo viri hrupa, zaradi katerih se pričakujejo največje obremenitve s hrupom (promet po pomembnih cestah in železniških progah ter velikih letališčih) in za območja zaokroženih poselitev, kjer lahko obremenitve s hrupom prizadenejo večje število ljudi.

1.2.1. DIREKTIVA O OCENJEVANJU IN UPRAVLJANJU OKOLJSKEGA HRUPA

Glavni instrument Evropske unije za določitev obremenjenosti okolja s hrupom tako na ravni držav članic kot tudi na ravni skupnosti je Direktiva END, ki določa enoten pristop ocenjevanja izpostavljenosti prebivalcev hrupu na območju Evropske unije, z namenom, da se države članice v celoti izognejo, preprečijo in zmanjšajo škodljive učinke okoljskega hrupa.

Ocenjevanje hrupa (na strateški ravni oz. kartiranje hrupa), ki ga povzročajo cestni, železniški in letalski promet ter industrijska dejavnost, ima skladno z Direktivo END tri osnovne cilje:

- kot osnova za pripravo podatkov o obremenjenosti prebivalcev in okolja s hrupom ter njihovo posredovanje Komisiji,
- kot podlaga za informiranje javnosti o obremenjenosti s hrupom in njegovem vplivu in
- kot podlaga za pripravo, sprejetje in izvedbo operativnih programov varstva pred hrupom.

Direktiva END nalaga državam članicam, da vsakih petih let (l. 2007, l. 2012, l. 2017 …) izdelajo strateške karte hrupa, ki prikazujejo obremenjenost prebivalcev s hrupom ob upoštevanju prometa po cestah in železnicah iz prejšnjega koledarskega leta (l. 2006, l. 2011, l. 2016 …). Na podlagi strateških kart hrupa se v naslednjem koledarskem letu (l. 2008, l. 2013, l. 2018 …) izdela operativni program varstva pred hrupom.

Strateške karte hrupa, ki so bile izdelane v letu 2007 (t.i. I. faza), so zajele ceste s prometom več kot 6 milijonov vozil letno, železniške proge z več kot 60 000 prevozov vlakov letno, letališča z več kot 50 000 premiki (seštevek vzletov in pristankov letal) letno in strnjena urbana naselja z več kot 250 000 prebivalci.

Strateške karte hrupa, ki so bile izdelane v letu 2012 (t.i. II. faza) in 2017 (t.i. III. faza) so zajele ceste s prometom več kot tri milijonov vozil letno, železniške proge z več kot 30 000 prevozov vlakov letno, letališča z več kot 50 000 premiki (seštevek vzletov in pristankov letal) letno in strnjena urbana naselja z več kot 100 000 prebivalcev.

1.2.2. OCENJEVANJE IN UPRAVLJANJE OKOLJSKEGA HRUPA V SLOVENSKI ZAKONODAJI

Okoljski hrup oz. obremenjevanje okolja s hrupom je v Sloveniji obravnavano v predpisih, kot so:

- **Zakon o varstvu okolja** (Uradni list RS, št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo, 49/06 – ZMetD, 66/06 – odl. US, 33/07 – ZPNačrt, 57/08 – ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 – ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16 in 61/17 – GZ, 21/18 – ZNOrg, 84/18 – ZIURKOE in 158/20; v nadaljevanju: ZVO-1). Zakon predstavlja splošen okvir za urejanje varstva okolja 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** (Uradni list RS, št. 121/04 in 59/19). Uredba prenaša v slovenski pravni red Direktivo END, tako med drugim določa enotne kazalce za ocenjevanje obremenjenosti s hrupom, izdelavo strateških kart hrupa in operativnega programa varstva pred hrupom.
- **Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju** (Uradni list RS, št. 43/18 in 59/19). Uredba določa pravila za razvrstitev poselitvenih in drugih območij na območja različnih stopenj varstva pred hrupom ter določa mejne vrednosti obremenitev okolja s hrupom. Tabela 1.1 prikazuje mejne vrednosti kazalcev hrupa cestnega prometa in prometa po železniških progah, upoštevanih pri pripravi operativnega programa varstva pred hrupom.

Tabela 1.1: Mejne vrednosti kazalcev hrupa, ki ga povzročata cestni in železniški promet

Vir hrupa	Območje varstva pred hrupom	$L_{NOČ}$ dB(A)	L_{DVN} dB(A)
cestni in železniški promet	III. območje	55	65

1.3. VPLIV HRUPA NA ZDRAVJE IN POČUTJE LJUDI

Poglavje je povzeto po smernicah Svetovne zdravstvene organizacije (WHO, 1999[5] in WHO, 2018[6]). Previdno je treba interpretirati v tem poglavju navedene ravni hrupa za različne kazalce, saj vrednosti niso nujno primerljive s kazalci hrupa, ki so predpisani za strateške karte hrupa (L_{DVN} in $L_{NOČ}$) in predstavljajo samo letno povprečje obremenjenosti okolja s hrupom, ne pa obremenitev v krajšem obdobju, ki so za zdravje in počutje ljudi tudi pomembne.

Hrup ima lahko na zdravje in počutje ljudi različne negativne učinke. Ti so odvisni od številnih dejavnikov, npr. ravni hrupa in drugih značilnosti zvoka, našega počutja in aktivnosti, s katerimi se ukvarjamo v času, ko nas hrup zmoti, pomembnosti informacije, ki nam jo zvok posreduje, pa tudi od našega odnosa do vira hrupa. Pri posebej ranljivih skupinah ljudi, kot so starejši, otroci, slepi, ljudje s poškodbo sluha,

[5] World Health Organization. 1999: Guidelines for community noise. Geneva: WHO.
[6] World Health Organization. 2018: Environmental noise guidelines. Copenhagen: WHO.

bolj občutljivi ljudje idr., so negativni vplivi hrupa navadno večji. Opisi posameznih škodljivih učinkov na zdravje in počutje ljudi, kot so: okvare sluha zaradi hrupa, moteno govorno sporazumevanje, motnje počitka in spanja, psihofiziološke posledice, vplivi na duševno zdravje in učinkovitost, vplivi na vedenje, vznemirjenost, ter dolgoročni vplivi na bolezni srca in ožilja ter presnovne bolezni kot je na primer diabetes so prikazani v nadaljevanju.

Okvara sluha je praviloma opredeljena kot dvig praga slišnosti. Poškodbe sluha zaradi hrupa se pojavijo predvsem na višjih frekvenčnih območjih od tri do šest kHz. Višja povprečna ekvivalentna vrednost hrupa (LAeq,8 h) in daljša izpostavljenost hrupu pa lahko povzročita okvare sluha zaradi hrupa tudi pri nižjih frekvencah, kot je 2 kHz. Pri ravni hrupa do 75 dB(A) LAeq,8h in krajši do 8 h dnevno, poklicnih okvar sluha ni pričakovati. Okoljski hrup na ravni 70 dB(A) LAeq, 24 h ali pod njo pri veliki večini ljudi ne povzroči okvar sluha niti pri vseživljenjski izpostavljenosti.

Hrup lahko predstavlja pomembno motnjo pri sporazumevanju. Nezmožnost razumeti govor močno ovira ljudi in povzroči vedenjske spremembe. Zelo ranljivi so predvsem ljudje z okvaro sluha, starejši, otroci, ki usvajajo jezik in branje, ter posamezniki, ki ne poznajo govorjenega jezika. Pri motenem razumevanju govora gre v bistvu za preglasitev, saj govora ni mogoče razumeti zaradi sočasnega hrupa ozadja. Okoljski hrup lahko preglasi tudi druge zvočne signale, ki so pomembni za vsakdanje življenje, na primer zvonci na vratih, telefonski signali, budilke, požarni in drugi opozorilni signali in po drugi strani tudi prijetne zvoke kot je na primer glasba.

Hrup v okolju pomembno vpliva na motnje spanja. Nemoteno spanje je predpogoj dobrega telesnega in duševnega zdravja. Poleg neposrednih učinkov hrupa, kot so nemirno spanje, spremembe krvnega tlaka in hitrosti bitja srca, so pomembni tudi sekundarni učinki motenj, ki jih je mogoče oceniti dan po nočni izpostavljenosti hrupu; ti se kažejo kot utrujenost, depresivno počutje, zmanjšana učinkovitost pri delu idr. Za dobro nočno spanje oziroma počitek hrup v prostoru v nočnem času ne sme preseči 30 dB(A) LAeq, 8h ponoči pri stalnem hrupu ozadja, preprečiti pa je treba tudi posamezne hrupne dogodke, ki presegajo 45 dB(A) LAFmax. Bolj kot raven hrupa je za odziv organizma pomembna razlika med hrupnim dogodkom in hrupom okolice (ozadje hrupa). Pri oceni hrupa v nočnem času je zato pomembno upoštevati naravo hrupnih dogodkov in njihovo število. Posebno pozornost je treba posvetiti hrupu v mirnem okolju ter virom hrupa, ki povzročajo tudi vibracije ali nizkofrekvenčni hrup.

Dolgotrajna izpostavljenost visokim ravnem hrupa (bivanje v bližini letališč, industrijskih naprav, hrupnih ulic) lahko povzroči hude začasne in tudi trajne posledice na fizioloških funkcijah. Pri dolgotrajni izpostavljenosti se zaradi stalnega stresa pri posameznikih v splošni populaciji lahko razvijejo trajne posledice, kot sta visok krvni tlak, ishemična srčna bolezen, diabetes tipa 2 in prekomerna prehranjenost oziroma debelost (WHO, 2018). Obseg in trajanje posledic sta delno pogojena z individualnimi značilnostmi, življenjskim slogom in okoljskimi razmerami. Dokazano je, da dolgotrajna izpostavljenost hrupu zračnega in cestnega prometa z vrednostmi od 65 do 70 dB(A) LAeq, 24 h povzroča posledice na srcu in ožilju. Povezave so šibke, vendar je vpliv na ishemično srčno bolezen nekoliko močnejši kot na visok krvni tlak (hipertenzijo). Ta majhna povečana tveganja so kljub temu pomembna, saj je hrupu izpostavljenih veliko ljudi.

Hrup lahko povzroči tudi refleksne odzive, predvsem če gre za neznan in nenaden pojav hrupa.

Hrup v okolju ni neposreden povzročitelj duševne bolezni, domneva pa se, da lahko hrup pospeši in poslabša obstoječe duševne motnje oziroma stopnjuje razvoj latentnih duševnih motenj.

Hrup lahko negativno vpliva na učinkovitost opravljanja miselnih nalog, zlasti delavcev in otrok. Med kognitivnimi funkcijami, na katere ima hrup največji vpliv, so branje, koncentracija, reševanje problemov in pomnjenje.

Hrup ima lahko vrsto socialnih in vedenjskih posledic. Vznemirjenost zaradi hrupa pa ni samo posledica ravni hrupa, temveč tudi posledica socialnih, ekonomskih in psiholoških dejavnikov. Pomemben vpliv imajo tudi neakustični dejavniki, kot je vizualna podoba okolja, zaupanje v pristojne organi, ki odločajo o novih virih hrupa in omilitvenih ukrepih v okolju (SZO, 2018). Vpliv hrupa v življenjskem okolju na vznemirjenost je mogoče oceniti z vprašalniki ali oceno motenj nekaterih dejavnosti. Vendar je treba vedeti, da enake ravni različnih vrst prometnega in industrijskega hrupa povzročijo različne stopnje vznemirjenosti. Hrup nad 80 dB(A) lahko tudi zmanjša pripravljenost na pomoč drugim in okrepi nasilno vedenje. Ugotovljeno je, da so odzivi močnejši, kadar hrup spremljajo vibracije in stalne nizkofrekvenčne komponente ali če je del celotnega hrupa tudi impulzni hrup, kot na primer hrup pri streljanju. Kadar izpostavljenost hrupu sčasoma narašča, so odzivi začasno močnejši kot pri izpostavljenosti

enakomernemu hrupu. V večini primerov sta LAeq, 24 h in L_{DVN} sprejemljiva približka izpostavljenosti hrupu povezana z vznemirjenostjo. Vedno več je opozoril, da je treba pri preiskovanju izpostavljenosti hrupu vsaj v zapletenih primerih oceniti vse parametre komponent hrupa.

Predvsem v gosto naseljenih območjih so prebivalci istočasno izpostavljeni različnim virom hrupa. Pri oceni vpliva na zdravje in počutje prebivalcev je treba upoštevati celotno obremenitev okolja s hrupom ter možnosti vpliva hrupa na zdravje in počutje ljudi v celodnevnem obdobju. Za zagotavljanje trajnostnega razvoja je v tem primeru treba upoštevati previdnostno načelo.

V zvezi z varovanjem ljudi pred hrupom je treba upoštevati, da obstajajo na hrup še posebej ranljive podskupine prebivalstva. Med občutljive skupine ljudi sodijo starejši ljudje, osebe s posebnimi boleznimi ali težavami (na primer visok krvni tlak), bolniki v zdraviliščih ali rehabilitacijskih centrih, osebe, ki se ukvarjajo s posebno zahtevnimi nalogami, slepi in slabovidni, gluhi in naglušni, nosečnice, dojenčki in majhni otroci. Pri pripravi ukrepov protihrupne zaščite je treba upoštevati vse dejavnike, ki vplivajo na take skupine, torej vrste učinkov hrupa, okolja, kjer se ranljive skupine najpogosteje zadržujejo, in njihov življenjski slog.

Tabela 1.2: Svetovna zdravstvena organizacija priporoča, da se okoljski hrup zmanjša pod navedene ravni hrupa, kjer se že lahko pojavijo negativni učinki na zdravje ljudi.

Vir hrupa	Priporočena raven L_{DVN} [dB(A)]	Priporočena raven $L_{NOČ}$ [dB(A)]
Cestni promet	53	45
Železniški promet	54	44
Letalski promet	45	40
Vetrne elektrarne	45	Še ni priporočila

1.4. STRATEGIJA VARSTVA PRED HRUPOM

Strategija varstva pred hrupom vključuje naslednja splošna načela in strateške cilje:

- zagotoviti, da so informacije o okoljskem hrupu in njegovem vplivu dostopne javnosti;
- preprečiti in zmanjšati okoljski hrup, kjer je to potrebno in zlasti kadar ravni izpostavljenosti lahko povzročijo škodljive učinke na zdravje ljudi;
- ohranjati območja v urbanem in naravnem okolju, ki s hrupom niso obremenjena;
- upoštevanje načel trajnostnega razvoja in vključevanje hrupa v druge strateške politike ter
- upravljanje okoljskega hrupa z uravnoteženim pristopom, ki spodbuja:
  - načrtovanje rabe prostora upoštevajoč obstoječe in prihodnje obremenitve s hrupom;
  - izvajanje ukrepov za preprečevanje širjenja hrupa v okolje iz virov hrupa;
  - izvajanje ukrepov za zmanjšanje emisije hrupa, povezanih z načinom obratovanja vira hrupa;
  - zmanjšanje hrupa pri viru.

Osrednja cilja varstva pred hrupom sta zmanjšati število prebivalcev, ki so v obdobju celega dne obremenjeni s hrupom nad vrednostjo 55 dB(A) ter število prebivalcev, ki so v obdobju noči obremenjeni s hrupom nad vrednostjo 40 dB(A).

Strateški cilji varstva pred hrupom bodo doseženi:

- z modernizacijo voznega parka v cestnem in železniškem prometu,
- z nadaljnjo elektrifikacijo železniških prog ter uvajanjem avtomobilov na električni pogon,
- z aktivno protihrupno zaščito ob novogradnjah ali rekonstrukcijah cest ali železnic,
- z uvedbo sistema nepovratnih finančnih spodbud za izvajanje ukrepov pasivne protihrupne zaščite stavb z varovanimi prostori,
- z izboljšano zasnovo mest in njihov razvoj v smeri pametnih mest in urbane mobilnosti,

- s skrbnim prostorskim načrtovanjem v vseh korakih priprave občinskih prostorskih aktov in s tem povezane spremembe namenske rabe in podrobnejše namenske rabe v zvezi s širjenjem poselitve v bližini virov hrupa, pri čemer je treba upoštevati obremenjenost z okoljskim hrupom, ki izhaja iz strateških kart hrupa ali monitoringov hrupa, ter predvideti ustrezne ukrepe za varstvo pred hrupom,
- z načrtovanjem in izvedbo ukrepov varstva pred hrupom pri graditvi objektov z upoštevanjem obremenjenosti z okoljskim hrupom,
- z analizo predpisov, predvsem s področja prostorskega načrtovanja, graditve, davčne politike, z vidika ustreznosti njihovih ureditev za doseganje ciljev varstva pred hrupom v okolju ter njihovo posodobitvijo, če se to izkaže za ustrezno.
- z zaščito hrupu izpostavljenih stanovanjskih objektov z aktivnimi protihrupnimi ukrepi ter z zmanjševanjem negativnih učinkov hrupa z ukrepi pasivne zaščite;
- z izvajanjem ukrepov po prioritetnem vrstnem redu: prednost pri izvedbi ukrepov varstva pred hrupom ob obstoječi prometni infrastrukturi imajo ukrepi za zmanjšanje emisije hrupa na viru, tem sledijo ukrepi za omejevanje širjenja hrupa v okolje in nazadnje ukrepi za zaščito na stavbah, s katerimi se hrup omejuje v za hrup občutljivih prostorih.

1.5. UKREPI ZA DOSEGANJE CILJEV VARSTVA PRED HRUPOM

1.5.1. SPLOŠNO O UKREPIH VARSTVA PRED HRUPOM

S premišljenim načrtovanjem in izvedbo ukrepov varstva pred hrupom lahko preprečimo, da bi v okolju prišlo do prekomerne obremenitve s hrupom, ali pa obstoječe obremenitve s hrupom zmanjšamo. Na emisijo hrupa iz prometa vpliva vrsta različnih dejavnikov, med drugim: tehnološke značilnosti vozil, gostota prometa, sestava prometa (npr. v primeru cestnega prometa razmerje med lahkimi in težkimi tovornimi vozili ter osebnimi vozili), način in hitrost vožnje, površina oz. material vozišča itd. Na obremenjenost okolja s hrupom pa še dodatno vplivajo tudi oddaljenost od vira hrupa, oblikovanost površja od vozišča do izbrane točke v prostoru (npr. stavbe), protihrupne ograje, vremenski pogoji, odboj zvoka idr.

Zaradi navedenih dejavnikov lahko ukrepe varstva pred hrupom ločimo na ukrepe, s katerimi obremenitev zmanjšamo na viru hrupa, na poti širjenja hrupa ali na mestu sprejema (oz. pri prejemnikih obremenitve s hrupom). Zmanjšanje hrupa na mestu vira je pogosto zahtevno, vendar tudi najbolj učinkovito, tako z ekonomskih kakor tudi s tehnoloških vidikov. Po drugi strani pa je zmanjšanje na poti širjenja ali sprejema razmeroma enostavno, vendar precej zahtevno z ekonomskega in prostorskega vidika. Na obremenitev s hrupom lahko pomembno vplivamo tudi pri umeščanju novih posegov v prostor, zlasti novih cestnih in železniških povezav, oziroma pri načrtovanju namenske rabe prostora ob obstoječi prometni infrastrukturi.

Vsebina o ukrepih za zmanjšanje hrupa je povzeta iz priročnika o ukrepih za zmanjševanje hrupa, ki ga je pripravila Evropska komisija[7].

1.5.1.1. Ukrepi na viru hrupa

Ukrepi varstva pred hrupom, s katerimi obremenitve zmanjšamo na samem viru hrupa, so predvsem:

a) uvajanje tehnoloških izboljšav pri prometnih sredstvih,

b) ukrepi na prometni infrastrukturi,

c) uvajanje sprememb prometnih režimov.

[7] European Commission DG Environment. 2017: Science for Environment Policy. Noise abatement approaches. Future Brief. Issue 17. Bristol: Produced for EC DG Environment by the Science Communication Unit, UWE.

a) Med **tehnološke izboljšave na prometnih sredstvih** za zmanjšanje emisij hrupa uvrščamo izboljšave v aerodinamiki vozil, razvoj manj hrupnih pnevmatik, razvoj tišjih zavornih sistemov ipd.

Hrup motornih cestnih vozil je hrup, ki ga sestavljata hrup kotaljenja pnevmatik po cesti in hrup pogonskega agregata vozila. Hrup kotaljenja je prevladujoč pri hitrostih vozila nad 30 km/h, medtem ko je hrup pogonskega agregata prevladujoč pri hitrostih pod 30 km/h.

Večina cestnih vozil uporablja kot pogonski agregat motor z notranjim zgorevanjem. Pri njegovem obratovanju nastaja hrup v procesu zgorevanja goriva v cilindrih motorja, na izpušnih sistemih, sistemih za hlajenje in zajemanje zraka. Zmanjšanje hrupa pogonskega pogona so tudi prednosti hibridnega in električnega motorja. Električna vozila so pri nizkih hitrostih izrazito tišja od vozil z bencinskim ali dizelskim pogonskim agregatom, pri večjih hitrostih pa razlik skoraj ni. Študije kažejo, da pri mešanem ciklu vožnje (mesto, avtocesta, medkrajevna cesta) lahko pričakujemo zmanjšanje okoljskega hrupa za pribl. 1 dB(A), v mestih pa je zaradi omejitev v hitrostih pričakovati zmanjšanje okoljskega hrupa zaradi cestnega prometa od 3 do 4 dB(A).

Pri hitrostih vozil nad 30 km/h imajo pomemben vpliv na obremenitev s hrupom lastnosti pnevmatik. Mejne vrednosti hrupa pnevmatik za osebna vozila (razred C1) so od 70 dB(A) pri širini pnevmatike 185 mm do 74 dB(A) pri pnevmatiki, ki je širša od 275 mm. Mejne vrednosti za zimske ali ojačene pnevmatike se od prej navedenih povečajo za 1 dB(A). Na trgu so na voljo tudi tako imenovane tihe pnevmatike, ki so od prej navedenih mejnih vrednosti tišje za več kot 3 dB(A). V razvojnih oddelkih proizvajalcev se sicer že testirajo pnevmatike, ki bodo za 10 dB(A) tišje od današnjih.

Na oznaki pnevmatike je »tiha pnevmatika« označena z enim valom, normalno glasne pnevmatike pa so označene z dvema valoma.

Slika 1.1: Oznaka tihe pnevmatike

Železniške kompozicije povzročajo kotalni hrup in aerodinamični hrup. Aerodinamični hrup postane prevladujoč pri hitrostih nad 300 km/h, na kotalni hrup železniških vagonov pa vplivajo radiji zavojev na progi, ravnost (gladkost) železniških tirov in vrsta zavornega sistema. Razvoj tovornih vagonov poteka v smeri zamenjave litoželeznih zavornjakov s kompozitnimi, kar zmanjša hrup do 12 dB(A). Poleg tega na hrup železniškega prometa vplivata ravnost železniške proge in čvrstost pragov.

b) Med **ukrepe na prometni infrastrukturi** za zmanjšanje emisij hrupa uvrščamo ukrepe na vozni površini, npr. vgradnja take asfaltne plasti vozišča, ki v stiku s pnevmatiko povzroča manj kotalnega hrupa.

Na hrup, ki nastane ob stiku pnevmatike in asfalta, vpliva poroznost asfalta. Razvoj asfaltnih zmesi poteka v smeri poroznih asfaltov, ki zaradi svoje sestave zmanjšajo hrup, ki nastane zaradi stiskanja in raztezanja zraka na mestu stika pnevmatike z asfaltom. Ti asfalti absorbirajo del hrupa pogonskega agregata in lahko zmanjšajo kotalni hrup do 6 dB(A). V primerjavi z drugimi tipi asfaltov je njihova vgradnja dražja in imajo krajšo življenjsko dobo.

c) K zmanjšanju obremenitev s hrupom prispeva tudi **uvajanje različnih prometnih režimov**, kot so npr. občasno ali celodnevno zmanjšanje hitrosti vožnje ali preusmeritev prometa.

V večjih mestih potekajo pobude za zmanjšanje hrupa prometa tudi na način, da se v mestih omejuje število parkirnih mest ali pa se ob določenih dnevih v tednu prepove promet. Zaprtje ulic za promet zmanjša okoljski hrup za do 10 dB(A). Take rešitve so mogoče predvsem v mestih, kjer obstajajo alternativne možnosti transporta.

Izboljšave na viru hrupa, ki bistveno pripomorejo k zmanjšanju hrupa v lokalnem okolju, ureja tudi zakonodaja na ravni Evropske unije. Področje zmanjševanja hrupa iz prometa obravnavajo naslednji predpisi:

- Uredba (EU) št. 540/2014 Evropskega Parlamenta in Sveta o ravni hrupa motornih vozil in nadomestnih sistemov za dušenje zvoka (op. ravni hrupa kategorije M - potniška vozila in vozila za kategorije N - prevoz blaga);
- Direktiva Sveta 70/157/EGS o dovoljeni ravni hrupa in izpušnem sistemu motornih vozil;
- Delegirana Uredba Komisije (EU) 2018/985 glede zahtev za okoljske značilnosti in zmogljivost pogonskega sistema za kmetijska in gozdarska vozila ter njihove motorje (emisije hrupa za vozila kategorije T – kolesni traktorji in C – gosenični traktorji);
- Uredba (EU) št. 2020/740 Evropskega parlamenta in Sveta o označevanju pnevmatik glede na izkoristek goriva in druge parametre, v katerih je določen zunanji kotalni hrup pnevmatik;
- Uredba Komisije (EU) št. 1304/2014 o tehnični specifikaciji za interoperabilnost v zvezi s podsistemom „tirna vozila – hrup“;
- Izvedbena uredba 2019/774 glede uporabe tehnične specifikacije za interoperabilnost v zvezi s podsistemom »tirna vozila – hrup« za obstoječe tovorne vagone;
- Uredba (EU) 2021/1153 Evropskega parlamenta in Sveta o vzpostavitvi Instrumenta za povezovanje Evrope;
- Izvedbena Uredba Komisije (EU) 2015/429 o določitvi načinov, ki jih je treba upoštevati pri zaračunavanju stroškov učinkov hrupa;
- Direktiva (EU) 2016/797 Evropskega parlamenta in Sveta o interoperabilnosti železniškega sistema v Evropski uniji;
- Direktiva 2000/14/ES Evropskega parlamenta in Sveta v zvezi z emisijo hrupa v okolje, ki ga povzroča oprema, ki se uporablja na prostem;
- Direktiva 2011/76/EU Evropskega parlamenta in Sveta o cestnih pristojbinah za uporabo določene infrastrukture za težka tovorna vozila.

1.5.1.2. Ukrepi na poti širjenja hrupa

Ukrepi varstva pred hrupom, s katerimi obremenitve zmanjšamo na poti širjenja hrupa od virov hrupa, so predvsem tako imenovani aktivni ukrepi, kot sta postavitev protihrupnih ograj in izvedba protihrupnih nasipov.

Protihrupne ograje so učinkovite pri zmanjševanju hrupa cest in železnic ter tudi industrijskih naprav. Hrup zmanjšujejo tako, da preprečijo širjenje zvoka na poti od vira do sprejemnika. Učinkovitost zmanjševanja hrupa je odvisna od višine (učinkovita ograja mora biti dovolj visoka, da prepreči vidni stik med virom in sprejemnikom), dolžine (ograja mora biti dovolj dolga, da pokrije 160 stopinj, gledano iz strani sprejemnika), strukture (ograja mora biti čvrsta in brez prekinitev) in položaja (ograja mora biti kar najbližje viru hrupa, kar je mogoče). Protihrupne ograje zmanjšajo okoljski hrup do 10 dB(A).

Preprostejša oblika protihrupne ograje so **protihrupni nasipi**. Uporabni so zlasti v primerih, ko imamo na voljo presežke izkopanih materialov. V primerjavi s protihrupnimi ograjami zahtevajo več prostora za izgradnjo, a so manj učinkoviti.

1.5.1.3. Ukrepi pri prejemnikih obremenitve s hrupom

Ukrepi pri prejemnikih obremenitve s hrupom so tako imenovani pasivni ukrepi. Z njimi se, na primer z izboljšanjem zvočne izoliranosti stavb, zmanjšajo obremenitve s hrupom v varovanih prostorih stavb. Z ustrezno zvočno izoliranimi okni je mogoče doseči do 30 dB(A) zmanjšanje hrupa v stavbah z varovanimi prostori.

Na obremenitev s hrupom pri prejemnikih lahko bistveno vplivamo tudi z **ukrepi prostorskega načrtovanja**, torej primerno razmestitvijo dejavnosti v prostoru in razporeditvijo namenske rabe prostora ter graditvijo objektov. Pri tem gre predvsem za omejevanje pozidave bližine cest in železniških prog s stavbami, ki so občutljive na hrup, za ustrezno orientacijo stavb in načrtovanje njihovih akustičnih

lastnosti. Z novo pozidavo je mogoče tudi hkratno izvajanje ukrepov varstva pred hrupom, npr. uporaba stavb, namenjenih pisarnam, kot zvočna zaščita za stanovanjske objekte.

Na zmanjšanje obremenitve s hrupom pri prejemnikih lahko vplivamo tudi s smiselno **razporeditvijo notranjih prostorov.** V času načrtovanja objektov se načrtuje notranji razpored prostorov na način, da so proti virom hrupa usmerjeni le prostori, ki so manj občutljivi na hrup, kot npr. kuhinja ali shramba. Na hrup bolj občutljivi prostori pa se usmerijo stran od vira hrupa. Učinkovito zaščito pred hrupom predstavljajo tudi balkoni, njihova učinkovitost zmanjševanja hrupa je od 5 do 14 dB(A).

1.5.2. NAČRT UKREPOV ZA DOSEGANJE CILJEV VARSTVA PRED HRUPOM

V nadaljevanju tabela 1.3 predstavlja načrt predvidenih ukrepov varstva pred hrupom, ki ga povzroča promet po pomembnih cestah in železniških progah.

Tabela 1.3: Načrt ukrepov za doseganje ciljev varstva pred hrupom

	Ukrep	Nosilec izvajanja	Rok izvedbe
1	9 sklopov PHO na območju občine Krško in pasivna PHZ za 62 stavb	DRSI – SŽ	2026
2	9 sklopov PHO na območju občine Sevnica in pasivna PHZ za 66 stavb	DRSI – SŽ	2026
3	9 sklopov PHO na območju občine Litija in pasivna PHZ za 166 stavb	DRSI – SŽ	2025
4	Izdelave študij obremenitve s hrupom s predlogom protihrupnih ukrepov na območju občin Logatec in Pivka	DRSI – SŽ	2023
5	v skladu z Izvedbeno Uredbo Komisije (EU) 2019/774 o spremembi Uredbe (EU) št. 1304/2014 z 8. 12. 2024 na t.i. tihih progah obratujejo samo tovorni vagoni izdelani skladno s TSI hrup ali vagoni opremljeni s kompozitnimi zavornjaki	DRSI – SŽ	8. 12. 2024
6	5 sklopov PHO na območju postaje Zalog in železniškega postajališča Polje	DRSI – SŽ	2022
7	3 sklopi PHO na odseku žel. proge G20 Lesce Bled – Žirovnica	DRSI – SŽ	2022
8	7 sklopov PHO na odseku žel. proge G20 Žirovnica – Slovenski Javornik	DRSI – SŽ	2022
9	5 sklopov PHO na odseku žel. proge G20 Slovenski Javornik – Jesenice	DRSI – SŽ	2022
10	3 sklopi PHO na odseku žel. proge G50 med Ljubljano in Brezovico	DRSI – SŽ	2023
11	12 sklopov PHO na odseku žel. proge G50 Brezovica – Preserje	DRSI – SŽ	2024
12	9 sklopov PHO na odseku žel. proge G50 Preserje – Borovnica	DRSI – SŽ	2025
13	25 sklopov PHO za območje nadgradnje žel. proge G30 med Mariborom in Šentiljem	DRSI – SŽ	2022
14	Izvedba pasivne PHZ za 127 stavb ob odseku žel. proge G30 Zidani Most – Celje	DRSI – SŽ	2023
15	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov - sklop 1 A1 Šentilj-Maribor	DARS	Za AC A1 odseke 0030 MP Šentilj – Šentilj in 0031 Šentilj – Pesnica ter R2-430 z odsekom 0032 Pesnica – Maribor je študija v fazi javnega naročila.
16	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov - sklop 2 A1 Slivnica-Dramlje	DARS	Trenutno so v izdelavi študije za AC A1 odsek 0038 Slovenske Konjice – Dramlje; za AC A1 z odsekoma 0034 Slivnica in 0037 Sl. Bistrica-Sl. Konjice je študija v fazi javnega naročila.
17	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov - sklop 3 A1 Blagovica-Krtina	DARS	Izdelava študije hrupa v letu 2023, izdelava PZI v letu 2024.
18	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov - sklop 4 A1 Domžale-Zadobrova	DARS	Izdelava študije hrupa v letu 2022.

	Ukrep	Nosilec izvajanja	Rok izvedbe
19	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov - sklop 5 A1 Južna ljubljanska obvoznica	DARS	Trenutno so v izdelavi študije za AC A1 z odsekoma 0018 LJ (Dolenjska-Barjanska) in 0017 LJ (Barjanska-Vič). V študiji hrupa ni vključen odsek 0016 LJ (Vič-Kozarje), katerega obravnava je predvidena v okviru obnove viadukta Dolgi most.
20	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov - sklop 6 A1 Brezovica-Logatec	DARS	Izdelava študije hrupa v letu 2023.
21	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov - sklop 7 A1 Logatec-Unec	DARS	Trenutno so v izdelavi študije za AC A1 za odsek 0054/0654 Logatec – Unec.
22	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov - sklop 8 A1 Postojna-Razdrto	DARS	Trenutno so v izdelavi študije za AC A1 za odsek 0056/00654 Postojna – Razdrto.
23	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov - sklop 9 A2 Vodice-Ljubljana	DARS	Izdelava študije hrupa v letu 2022, izdelava PZI v letu 2024.
24	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov - sklop 10 A2 Grosuplje-Ivančna Gorica	DARS	Izdelava študije hrupa v letu 2024.
25	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov - sklop 11 H3 Severna ljubljanska obvoznica	DARS	Trenutno so v izdelavi študije za HC H3 z odseki 0086 LJ (Šmartinska-Tomačevo), 0088 LJ (Tomačevo-Dunajska), 0089 LJ (Dunajska-Celovška) in 0090 LJ (Celovška-Koseze).
26	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Dragučova-MB(Ptujska), Zrkovci, primarno pas. zaščita, preveritev nadgr. PHO	DARS	Obravnava po 2024.
27	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Dragučova-MB(Ptujska), Maribor (Dupleška cesta) primarno pas. zaščita, preveritev nadgr. PHO	DARS	Obravnava po 2024.
28	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Celje-Arja vas, Celje (ul. Marjana Jerine) primarno pas. zaščita, ukrepi na viru (Sklop B)	DARS	Obravnava po 2024.
29	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Arja vas-Šentrupert, Gotovlje, pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO	DARS	Priključitev Sklopu 3.
30	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Arja vas-Šentrupert, Šempeter, Ločica ob Savinji, pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO	DARS	Priključitev Sklopu 3.

	Ukrep	Nosilec izvajanja	Rok izvedbe
31	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Šentrupert-Vransko, Šmatevž, pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO	DARS	Priključitev Sklopu 3.
32	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Vransko-Trojane, Brode, pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO	DARS	Obravnava v okviru PZI OVK.
33	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Krtina-Domžale, Krtina, pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO	DARS	Obravnava po 2024.
34	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Lj(Zadobrova-Zaloška), Polje, pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO	DARS	Obravnava po 2024.
35	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Lj(Zaloška-Litijska), Lj(Balinarska pot), pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO	DARS	Obravnava v okviru obnove PHO.
36	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Unec-Postojna, Postojna (Cesta na Kremenco), pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO	DARS	Obravnava po 2024.
37	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Podtabor-Kranj Z, Naklo, Cegelnica, pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO	DARS	Obravnava po 2024.
38	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Kranj Z-Kranj V, Kranj, Kokrica, pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO	DARS	Obravnava po 2024.
39	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Šentvid-Koseze, Ljubljana (Glince), primarno pasivna zaščita, ukrepi na viru	DARS	Obravnava po 2024.
40	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Lj(Malence)-Šmarje-Sap, Šmarje Sap, pas. zaščita, prev. nadgr. PHO, ukrepi na viru	DARS	Obravnava po 2024.
41	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Šmarje Sap-Grosuplje, Šmarje Sap, pas. zaščita, prev. nadgr. PHO, ukrepi na viru	DARS	Obravnava po 2024.
42	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Šmarje Sap-Grosuplje, Hrastje pri Grosupljem, pas. zaščita, prev. nadgr. PHO, ukrepi na viru	DARS	Obravnava po 2024.

	Ukrep	Nosilec izvajanja	Rok izvedbe
43	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Ivančna Gorica-Bič, Mrzlo Polje, Škrjanče, pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO	DARS	Priključitev Sklopu 10.
44	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Pesnica-Maribor, Košaki, pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO	DARS	Priključitev Sklopu 1.
45	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Dramlje-Celje, Ljubečna, primarno pas. zaščita, ukrepi na viru (Sklop B)	DARS	Obravnava po 2024.
46	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Arja vas-Šentrupert, Gotovlje, pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO	DARS	Obravnava po 2024.
47	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Šentrupert-Vransko, Trjnava, pas. zaščita, prev.nadgr. PHO (DPN III. RO)	DARS	Priključitev Sklopu 9.
48	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Brnik-Vodice, Voglje, PHO, pasivna zaščita	DARS	Priključitev Sklopu 9.
49	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Brnik-Vodice, Vodice, PHO, pasivna zaščita	DARS	Obravnava po 2024.
50	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Šentvid-Koseze, Šentvid (Cesta Andreja Bitenca) primarno pasivna zaščita, ukrepi na viru	DARS	Obravnava po 2024.
51	študija obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov: odsek Kronovo-Dobruška vas, Družinska vas, pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO	DARS	Obravnava po 2024.
52	ukrep na obstoječih protihrupnih ograjah, odsek Hrušica-Lipce, A2_PHO_2	DARS	2022
53	ukrep na obstoječih protihrupnih ograjah, odsek Blagovica-Krtina, A1_PHO_135	DARS	2022
54	ukrep na obstoječih protihrupnih ograjah, odsek, Blagovica-Krtina, A1_PHO_136	DARS	2022
55	ukrep na obstoječih protihrupnih ograjah, odsek Selo - Vogrsko, H4_PHO_14	DARS	2022
56	ukrep na obstoječih protihrupnih ograjah, odsek Ajdovščina-Selo, H4_PHO_12	DARS	2022
57	ukrep na obstoječih protihrupnih ograjah, odsek Pesnica-Maribor, H2_PHO_1	DARS	2022
58	ukrep na obstoječih protihrupnih ograjah, odsek Lj(Zadobrova-Zaloška), A1_PHO_160	DARS	2022
59	ukrep na obstoječih protihrupnih ograjah, odsek Lj(Zadobrova-Zaloška), A1_PHO_165	DARS	2022

	Ukrep	Nosilec izvajanja	Rok izvedbe
60	ukrep na obstoječih protihrupnih ograjah, odsek Lj(Zaloška-Litijska), A1_PHO_166	DARS	2022
61	ukrep na obstoječih protihrupnih ograjah, odsek, Lj(Zaloška-Litijska), A1_PHO_168	DARS	2022
62	ukrep na obstoječih protihrupnih ograjah, odsek Lj(Litijska-Malence), A1_PHO_170	DARS	2022
63	ukrep na obstoječih protihrupnih ograjah, odsek Lj(Litijska-Malence), A1_PHO_171	DARS	2022
64	ukrep na obstoječih protihrupnih ograjah, odsek Lj(Litijska-Malence), A1_PHO_173	DARS	2022
65	ukrep na obstoječih protihrupnih ograjah, odsek Fram-Sl. Bistrica, A1_PHO_33	DARS	2022
66	ukrep na obstoječih protihrupnih ograjah, odsek Fram-Sl. Bistrica, A1_PHO_34	DARS	2022
67	5 PHO ob odseku R1-221/1220 Bevško-Trbovlje	DRSI – ceste	Projektna dokumentacija v izdelavi do 2022.
68	2 PHO ob odseku R2-452/0368 Hrušica-Javornik	DRSI – ceste	2023
69	3 PHO ob odseku R2-409/0300 Brezovica – Vrhnika (OP-Hrup Sklop A DRSI)	DRSI – ceste	Projektna dokumentacija v izdelavi do 2022.
70	1 PHO ob odseku R2-430/0273 Maribor (Ptujska) – Hoče (OP-Hrup Sklop A DRSI)	DRSI – ceste	Projektna dokumentacija v izdelavi do 2022.
71	3 PHO ob odseku G2-107/1274 Celje – Šentjur (OP-Hrup Sklop A DRSI)	DRSI – ceste	Projektna dokumentacija v izdelavi do 2022.
72	4 PHO ob odseku R2-412/0210 Kranj (Iskra – Labore) (OP-Hrup Sklop A DRSI)	DRSI – ceste	Projektna dokumentacija v izdelavi do 2022.
73	S Študijo hrupa OP-Hrup Sklop A DRSI je predvidena preveritev potrebe po izvedbi pasivne zaščite na 270 stavbah.	DRSI – ceste	2023
74	pasivna zaščita za 65 stavb ob odseku R2-441/1298 Murska Sobota-Gederovci	DRSI – ceste	2023
75	pasivna zaščita za 19 stavb ob odseku R2-430/0279 Sl. Konjice	DRSI – ceste	2022
76	pasivna zaščita za 7 stavb ob odseku R1-221/1220 Bevško-Trbovlje in elaborat pasivne PHZ za 67 stavb	DRSI – ceste	2022
77	Elaborat pasivne PHZ za 106 stavb ob odseku R2-452/0368 Hrušica-Javornik	DRSI – ceste	2022
78	Izdelava »Strokovnih podlag za pripravo predpisa za sofinanciranje izvedbe pasivne protihrupne zaščite«	DRSI – ceste	2022
79	Ukrepi na področju prometnih ureditev; Drugi ukrepi v pristojnosti MOL, ki vplivajo na zmanjšanje obremenitve s hrupom; Ukrepi na področju energetske sanacije stavb; Ukrepi na področju načrtovanja prostora	MOL	
80	dodatni, ciljani ukrepi za zmanjšanje obremenjenosti s hrupom, ki pa bodo opredeljeni na podlagi strokovnih podlag, ki so v pripravi	MOL	
81	Ukrepi na področju prometnih ureditev; Ukrepi na področju energetske sanacije javnih stavb; Ukrepi na področju načrtovanja prostora; Vključevanje javnosti.	MOM	
82	Ulica Kneza Koclja do Ulice slovenske osvoboditve, Glavni trg, Koroška ulica od Glavnega trga do križišča s Strossmayerjevo ulico: – Zaprtje Koroške ceste (že izvedeno) – Dolgoročni ukrep: načrtovano zaprtje Starega mostu za promet (razen za JPP, taksi službo in kolesarje)	MOM	

	Ukrep	Nosilec izvajanja	Rok izvedbe
83	Strossmayerjeva ulica od Koroške ceste do Gosposvetske ceste, Gosposvetska cesta od križišča s Strossmayerjevo ulico do križišča z Vrbansko cesto: – Redno vzdrževanje cestišča, ob obnovi preplastitev vozišča med Prežihovo in Vrbansko z absorpcijsko prevleko, svetlobni opozorilniki na hitrost vožnje Načrtovana celovita prenova Strossmayerjeve ulice med Vodnikovim trgom in Mladinsko ulico (leto 2025) hkrati z ureditvijo podzemne garaže Ljudski vrt – Zaprtje Koroške ceste (že izvedeno)	MOM	
84	Krekova ulica od križišča z Grajsko ulico do križišča s Strossmayerjevo ulico: – Redno vzdrževanje, cestišča, ob obnovi preplastitev vozišča z absorpcijsko prevleko – Ukinitev parkirišč na eni strani, povečanje površin za pešce in kolesarje, opozorilne table – Dolgoročni ukrep: izgradnja tunela (na relaciji zahod-vzhod; od Gosposvetske ceste do Partizanske ceste)	MOM	
85	Maistrova ulica od križišča s H. Staneta do križišča s Cankarjevo ulico: – Ob obnovi namestitev drenažnega asfalta – Zmanjšanje parkirnih mest in povečanje površin za pešce in kolesarje – Dolgoročni ukrep: izgradnja tunela (na relaciji zahod-vzhod; od Gosposvetske ceste do Partizanske ceste)	MOM	
86	Cankarjeva ulica od križišča s Partizansko cesto do križišča z Maistrovo: – Redno vzdrževanje, cestišča, ob obnovi preplastitev vozišča z DA – Ukinitev parkirišč, povečanje površin za kolesarje – Zeleni pasovi namesto parkirnih mest ob cestišču – Tehnične rešitve za izboljšanje pretočnosti križišča	MOM	
87	Partizanska cesta od križišča s Prešernovo ulico do križišča z Razlagovo ulico: – Redno vzdrževanje, cestišča, ob obnovi preplastitev vozišča z DA – Ureditev skupnih površin za pešce in kolesarje na levi strani od Cankarjeve do Prešernove ulice, ozelenitev – Zeleni pasovi in razširitev kolesarskih poti in pešpoti, – Dolgoročni ukrep: rekonstrukcija križišča Meljska cesta – Partizanska cesta – Mlinska ulica z novimi tehničnimi rešitvami za izboljšanje pretočnosti križišča	MOM	
88	Trg revolucije, Dvorakova ulica, Ulica Moše Pijada (do Gorkega ulica), Ljubljanska cesta (do Ulice M. Pijada): – Redno vzdrževanje, cestišča, ob obnovi preplastitev vozišča Dvorakove ulice z absorpcijsko prevleko – Ureditev površin za kolesarje	MOM	

	Ukrep	Nosilec izvajanja	Rok izvedbe
	– Dolgoročni ukrep: rekonstrukcija celotnega trga s preureditvijo prometa in zaprtje Starega mostu za promet (razen za JPP, taksi službo in kolesarje).		
89	Titova cesta od križišča z Ulice Pariške komune do Obrtne zbornice: – Redno vzdrževanje, cestišča, ob obnovi preplastitev vozišča z absorpcijsko prevleko, proučitev možnosti za zmanjšanje dovoljene hitrosti vožnje v nočnem času – Obnova skupnih površin za pešce in kolesarje na desni strani, ozelenitev – Dolgoročni ukrep: rekonstrukcija križišča Titova cesta – Ulica Pariške komune (pri Telekomu) in s tem preboj Ulice Pariške komune na Cesto 14. Divizije – Ločevalni zeleni pasovi in s tem zožitev cestišča ter zmanjšanje hitrosti.	MOM	
Drugi ukrepi			
	Možnosti sofinanciranja ukrepov varstva pred hrupom s strani lastnikov stavb zaradi hkratnih učinkov teh ukrepov na drugih področjih	MZI, MOP	

1.6. OCENA OBREMENJENOSTI S HRUPOM

V nadaljevanju so prikazani povzetki ocenjenih obremenitev s hrupom, ki izhajajo iz strateških kart hrupa za kazalca L_{DVN} in $L_{NOČ}$. Podrobneje je obremenjenost prebivalcev s hrupom predstavljena v poglavjih, ki se nanašajo na posamezni vir hrupa oz. obravnavano poselitveno območje.

Tabela 1.4 prikazuje ocenjeno število prebivalcev, ki so zaradi cestnega in železniškega prometa v celodnevnem ali nočnem obdobju izpostavljeni hrupu nad mejnimi vrednostmi.

Tabela 1.4: Povzetek rezultatov strateškega kartiranja hrupa - število prebivalcev (s stalnim prebivališčem), ki so izpostavljeni hrupu prometa nad mejnimi vrednostmi kazalcev hrupa v obdobju celega dne (L_{DVN}) in v obdobju noči ($L_{NOČ}$)

Območje	**Vrednost kazalca hrupa dB(A)**	**Št. preb. izpostavljenih hrupu cestnega prometa**				**Št. preb. izpostavljenih hrupu prometa po železniških progah**
		AC in HC	G in R ceste	mestne ceste	Skupaj	
Ob pomembnih železnicah (izven mest LJ in MB)	$L_{DVN} \geq 65$	–				7.057
	$L_{NOČ} \geq 55$	–				10.672
Ob pomembnih cestah (izven mest LJ in MB)	$L_{DVN} \geq 65$	2.086	25.421	–	27.507	–
	$L_{NOČ} \geq 55$	4.053	30.218	–	34.271	–
MOL	$L_{DVN} \geq 65$	1.900	4.665	41.055	47.620	7.554
	$L_{NOČ} \geq 55$	3.772	5.083	48.925	57.780	11.794
MOM	$L_{DVN} \geq 65$	56	4.201	12.158	16.415	181
	$L_{NOČ} \geq 55$	115	5.644	14.496	20.255	518

**Opomba: AC je oznaka za avtoceste; HC je oznaka za hitre ceste; G je oznaka za glavne ceste; R je oznaka za regionalne ceste; – pomeni ni relevantno.*

1.7. SPREMLJANJE IZVAJANJA IN UČINKOV OPERATIVNEGA PROGRAMA VARSTVA PRED HRUPOM

IZVAJANJE OPERATIVNEGA PROGRAMA

Izvajanje ukrepov, predvidenih s tem operativnim programom, in njihovih učinkov bo pregledano ob pripravi naslednjega operativnega programa varstva pred hrupom.

UČINKOVITOST IZVEDENIH UKREPOV

Učinkovitost izvedenih protihrupnih ukrepov lahko grobo ocenimo na podlagi primerjave števila prebivalcev izpostavljenih ravnem hrupa nad 65 dB(A) za kazalec L_{DVN} in nad 55 dB(A) za kazalec $L_{NOČ}$ iz II. faze in III. faze strateškega kartiranja hrupa. Podatki so predstavljeni v tabeli 1.5 in tabeli 1.6.

Podatki o oceni obremenjenosti prebivalcev v II. fazi strateškega kartiranja hrupa so povzeti iz Operativnega programa varstva pred hrupom 2018.

Tabela 1.5: Ocena obremenjenosti prebivalcev s hrupom: primerjava podatkov II. in III. faze strateškega kartiranja hrupa – kazalec $L_{DVN} \geq 65$ dB(A)

SKH / **Območje**	**Št. prebivalcev obremenjenih s hrupom cestnega prometa**		**Št. prebivalcev obremenjenih s hrupom železniškega prometa**	
	II. faza	**III. faza**	**II. faza**	**III. faza**
Ob pomembnih železnicah (izven mest LJ in MB)	–	–	6.959	7.057
Ob pomembnih cestah (izven mest LJ in MB)	43.688	27.507	–	–
AC in hitre ceste	3.426	2.086	–	–

glavne in regionalne ceste	40.262	25.421	–	–
Območje mesta Ljubljana	42.242	47.620	6.392	7.554
AC in hitre ceste	1.829	1.900	–	–
glavne in regionalne ceste	5.494	4.665	–	–
mestne ceste	34.919	41.055	–	–
Območje mesta Maribor	22.373	16.415	253	181
AC in hitre ceste	61	56	–	–
glavne in regionalne ceste	6.334	4.201	–	–
mestne ceste	15.978	12.158	–	–
Skupaj	*108.303*	*91.542*	*13.604*	*14.792*

**Opomba: – pomeni ni podatka.*

Tabela 1.6: Ocena obremenjenosti prebivalcev s hrupom: primerjava podatkov II. in III. faze strateškega kartiranja hrupa – kazalec $L_{NOČ}$ ≥ 55 dB(A)

Območje / **SKH**	**Št. prebivalcev obremenjenih s hrupom cestnega prometa**		**Št. prebivalcev obremenjenih s hrupom železniškega prometa**	
	II. faza	**III. faza**	**II. faza**	**III. faza**
Ob pomembnih železnicah (izven mest LJ in MB)	–	–	9.850	10.672
Ob pomembnih cestah (izven mest LJ in MB)	50.817	34.271	–	–
AC in hitre ceste	5.985	4.053	–	–
glavne in regionalne ceste	44.832	30.218	–	–
Območje mesta Ljubljana	36.484	57.780	9.898	11.794
AC in hitre ceste	3.662	3772	–	–
glavne in regionalne ceste	5.594	5083	–	–
mestne ceste	27228	48925	–	–
Območje mesta Maribor	25.246	20.255	748	518
AC in hitre ceste	114	115	–	–
glavne in regionalne ceste	7138	5644	–	–
mestne ceste	17994	14496	–	–
Skupaj	*112.547*	*112.306*	*20.496*	*23.074*

**Opomba: – pomeni ni podatka.*

Podatki iz tabele 1.5 in tabele 1.6 kažejo, da se je skupno število prebivalcev, ki so tekom celega dne izpostavljeni hrupu nad 65 dB (L_{DVN} > 65 dB), v obdobju med II. in III. fazo strateškega kartiranja hrupa zmanjšalo. Ocenjeno je, da je hrupu cestnega in železniškega prometa skupno izpostavljenih približno 15.500 prebivalcev manj. Žal pa se je v obdobju noči skupno število prebivalcev, ki so izpostavljeni hrupu nad mejno vrednostjo, med obema fazama strateškega kartiranja povečalo. Ob zadnjem kartiranju je bilo takih prebivalcev približno 2.200 več kot v II. Fazi strateškega kartiranja hrupa.

Iz podrobnejše analize je razvidno, da se izpostavljenost prebivalcev hrupu zaradi prometa najbolj učinkovito zmanjšuje ob cestah izven urbanih območij. Še vedno pa tovrstni hrup obremenjuje največje število prebivalcev, še zlasti znotraj urbanih območij. Izpostavljenost prebivalcev hrupu železniškega prometa ostaja na približno enaki ravni.

V urbanih območjih se ocena števila s hrupom preobremenjenih prebivalcev ne zmanjšuje v skladu z zastavljenimi cilji. Med drugim je treba izpostaviti, da imajo v primerjavi z območji zunaj mest urbana območja omejene možnosti postavljanja protihrupnih ograj in nasipov. V mestnih običajno zanje ni dovolj prostora oz. je tovrsten ukrep s stališča urbanizma pogosto nesprejemljiv. Za zmanjševanje obremenjenosti prebivalcev s hrupom v urbanih območjih se zato pogosteje izvaja pasivna protihrupna zaščita (npr. vgradnja ustreznih zvočno izolativnih oken na izpostavljenih objektih), ki pa se ne odraža v strateškem kartiranju hrupa oz. končni oceni števila hrupu izpostavljenih prebivalcev, saj ne vpliva na modelni izračun širjenja hrupa. Prav tako ni zanemarljivo dejstvo, da se ob obstoječi prometni infrastrukturi gradijo nova stanovanja, vanje pa priseljujejo novi prebivalci.

1.8. SODELOVANJE JAVNOSTI PRI PRIPRAVI OPERATIVNEGA PROGRAMA VARSTVA PRED HRUPOM

Sodelovanje javnosti pri pripravi operativnega programa varstva pred hrupom je bilo zagotovljeno v skladu s 37. členom ZVO-1, ki ureja sodelovanje javnosti pri pripravi operativnih programov varstva okolja.

Osnutek Operativnega programa je bil z vabilom javnosti, da pošlje pripombe in predloge, objavljen na spletni strani Ministrstva za okolje in prostor (v nadaljevanju: ministrstvo). Javna obravnava osnutka je potekala v obdobju od dd.mm.llll do dd.mm.llll.

Pripombe so se nanašale na: …

Odziv ministrstva na pripombe javnosti bo v skladu z Navodilom o sodelovanju javnosti pri sprejemanju prepisov, ki lahko pomembneje vplivajo na okolje, dostopen na spletni strani ministrstva.

1.9. VIRI IN LITERATURA

Osnovni viri in literatura so navedeni na seznamu v nadaljevanju. Preostala literatura je navedena med sprotnimi opombami.

1. Obratovalni monitoring, novelacija strateških kart hrupa in izdelava strokovne podlage za operativni program varstva pred hrupom zaradi železniškega prometa za določene odseke železniških prog v RS za obdobje 2018-2023 – Obratovalni monitoring in novelacija strateških kart hrupa – leto 2017. 2020. Epi Spektrum d.o.o., PNZ d.o.o. in A-projekt, d.o.o.
2. Obratovalni monitoring, novelacija strateških kart hrupa in izdelava strokovne podlage za operativni program varstva pred hrupom zaradi železniškega prometa za določene odseke železniških prog v RS za obdobje 2018-2023 – Strokovna podlaga za operativni program varstva pred hrupom za obdobje 2018-2023. 2020. Epi Spektrum d.o.o., PNZ d.o.o. in A-projekt, d.o.o.
3. Izvedba obratovalnega monitoringa obremenitve s hrupom za omrežje cest, ki so v upravljanju DARS, d.d., december 2018. 2018. PNZ d.o.o., Epi Spektrum d.o.o., A-projekt d.o.o.
4. Strokovne podlage za operativni program varstva pred hrupom ob AC v Republiki Sloveniji. 2019. Epi Spektrum d.o.o., PNZ d.o.o.
5. Monitoring hrupa za ceste z več kot 3 milijone prevozov vozil letno, ki so v upravljanju Direkcije Republike Slovenije za infrastrukturo, december 2019. 2019. PNZ d.o.o, Epi Spektrum d.o.o., in A-projekt d.o.o.
6. Novelacija karta hrupa za Mestno občino Ljubljana, za ceste z več kot 1 mio vozil letno, presečno leto 2016, avgust 2019. 2019. A-projekt d.o.o.
7. Strateška karta hrupa za poselitveno območje Mestne občine Maribor za leto 2016, dopolnitev marec 2019, 2018. Epi Spektrum d.o.o.
8. Strokovne podlage za operativni program varstva pred hrupom Mestne občine Maribor za obdobje 2020–2023, 2018. Epi Spektrum d.o.o.
9. Operativni program varstva pred hrupom. 2018. Ministrstvo za okolje in prostor.

10. Operativni program varstva pred hrupom, ki ga povzroča promet po pomembnih železniških progah in pomembnih cestah prve faze zunaj območja MOL za obdobje 2012–2017. 2012. Ministrstvo za okolje in prostor.

2. POGLAVJE: POMEMBNE ŽELEZNIŠKE PROGE

2.1. UVOD

Operativni program varstva pred hrupom železnic je izdelan z namenom, da se z vidika obremenjevanja okolja s hrupom izboljša kakovost življenja ljudi, ki živijo na območjih v bližini najbolj prometno obremenjenih železniških prog.

2.1.1. SPLOŠNO O HRUPU ŽELEZNIŠKEGA PROMETA

Obremenitev s hrupom pomembno vpliva na zdravje izpostavljenih prebivalcev v vplivnem območju železniške infrastrukture. Železniški promet ne glede na svojo ekonomsko in okoljsko prednost pred cestnim in letalskim prometom predstavlja za prostor in prebivalce v okolici železniških prog okoljsko breme, ki je posebno izrazito kot povečana obremenitev s hrupom. Težnja po trajnostnem razvoju bo v prihodnjem obdobju izrazito pospešila prehod prevoza tovora s cestnega na železniški promet, splošni družbeni in industrijski razvoj pa bosta dodatno povečala njegov obseg tako na potniškem, predvsem pa na tovornem segmentu.

Problem obremenjevanja okolja s hrupom je najbolj izrazit ob tranzitnem, t. i. jedrnem Evropskem železniškem omrežju (TEN-T), katerega del poteka tudi skozi Slovenijo. Značilno za to omrežje je, da velik del posebno tovornega prometa poteka med več državami, zato je ukrepanje na področju homologacije železniških vozil, zagotavljanja pretočnosti in varnosti železniške infrastrukture in številnih drugih področjih možno le na meddržavni ravni. Pravila enotnega ravnanja na vseh navedenih področjih v evropskem prostoru so določena s TSI specifikacijami, ki jih Evropska komisija z izvedbenimi uredbami neposredno prenaša v pravni red Držav članic.

2.1.2. PREDPISI O TIRNIH VOZILIH

Tirna vozila s svojimi tehničnimi lastnostmi in zastopanostjo v prometu pomembno določajo emisijske lastnosti posamezne železniške proge. Razvoj železniških vozil v preteklosti je uveljavil nekatere tehnološke rešitve, ki s stališča varstva okolja pred hrupom niso več sprejemljive. To se nanaša predvsem na hrup, ki ga povzročajo litoželezni zavornjaki tovornih vagonov in starejših vlečnih vozil, ter na emisijske lastnosti pogonskih agregatov nekaterih starejših električnih in še posebej dizelskih lokomotiv.

Pri obstoječi tehnologiji prispevajo zato tovorni vlaki daleč največji delež k emisijam hrupa železniškega prometa na vseh glavnih progah, posamezne dizelske lokomotive pa izjemne občasne dogodke z velikim motilnim učinkom, ki je toliko večji, ker protihrupne ograje širjenje hrupa teh lokomotiv v okolje preprečujejo le v omejenem obsegu.

Področje hrupa železniškega prometa urejajo naslednji evropski predpisi:

- Uredba 1304/2014 (Uredba komisije (EU) št. 1304/2014 o tehnični specifikaciji za interoperabilnost v zvezi s podsistemom »tirna vozila – hrup« ter o spremembi Odločbe 2008/232/ES in razveljavitvi Sklepa 2011/229/EU),
- Izvedbena uredba 2015/429 (Izvedbena uredba Komisije (EU) 2015/429 z dne 13. marca 2015 o določitvi načinov, ki jih je treba upoštevati pri zaračunavanju stroškov učinkov hrupa),
- Izvedbena uredba 2019/774 (Izvedbena uredba Komisije (EU) 2019/774 z dne 16. maja 2019 o spremembi Uredbe (EU) št. 1304/2014 glede uporabe tehnične specifikacije za interoperabilnost v zvezi s podsistemom »tirna vozila – hrup« za obstoječe tovorne vagone).

Uredba 1304/2014 se nanaša na dovoljene emisije hrupa v okolico tirnih vozil pri različnih pogojih vožnje in na dovoljene ravni hrupa v kabini vlečnih vozil. Uredba v povezavi s standardom ISO 3095 določa pogoje merjenja in način določanja emisijskih vrednosti posameznih vrst tirnih vozil. Uredba velja za nova vozila, ne postavlja pa zahtev za prilagoditev obstoječih.

Obstoječa tirna vozila slovenskih prevoznikov so v veliki večini starejša od 10 let in le v manjšem obsegu izpolnjujejo zahteve uredbe, načrtovana pa je celovita zamenjava vlečnih vozil do leta 2025 v potniškem in do leta 2030 v tovornem prometu. Vsa nova železniška vozila bodo skladna s smernico TSI Hrup.

Izvedbena uredba 2015/429 omogoča državam članicam, da po predhodno sprejeti in potrjeni shemi s sistemom »bonus – malus« stimulirajo prevoz blaga v tovornem prometu s tišjimi vlaki in tišjimi prevoznimi sredstvi in na ta način zbrana sredstva uporabijo za subvencioniranje prehoda na tišja vozila. Slovenija te sistemske možnosti ni uvedla v redno prakso.

Izvedbena uredba Komisije (EU) 2019/774 glede uporabe tehnične specifikacije za interoperabilnost v zvezi s podsistemom »tirna vozila – hrup« za obstoječe tovorne vagone ureja hrup tovornega prometa na naslednji način:

- države članice na podlagi prometnih podatkov za leta 2015, 2016 in 2017 določijo »tišje proge«, to je najmanj 20 km dolge odseke železniških prog, na katerih je v nočnem obdobju na letnem povprečju najmanj 12 prevozov tovorih vlakov na dan, in seznam posredujejo Agenciji Evropske unije za železnice;
- na tišjih progah po 8. 12. 2024 ne smejo obratovati tovorni vagoni, opremljeni s klasičnimi litoželeznimi zavornjaki.

Slovenski prevoznik v tovornem prometu načrtuje v obdobju do leta 2025 nabavo 200 novih tovornih vagonov in celovito zamenjavo litoželeznih zavornjakov na obstoječih tovornih vagonih.

V zvezi s tem je bil v letu 2019 sprejet Pravilnik o izvajanju izvedbene uredbe (EU) glede uporabe tehnične specifikacije za interoperabilnost v zvezi s podsistemom »tirna vozila – hrup« za obstoječe tovorne vagone (Uradni list RS, št. 75/19), ki konkretizira obvezo zamenjave zavornjakov na obstoječih tovornih vagonih.

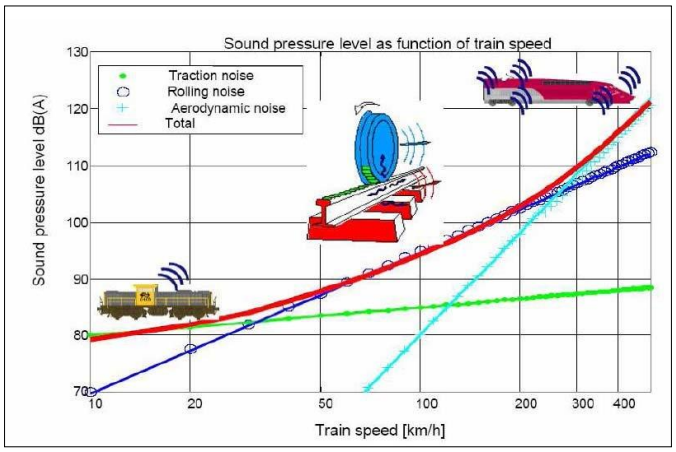
2.1.3. VIRI HRUPA ŽELEZNIŠKEGA PROMETA

Prevladujoče vrste hrupa v železniškem prometu so:

- hrup, ki ga emitirajo pogonskih motorji in oprema vlečnih vozil (pogonski hrup),
- hrup, ki ga emitira sistem kolo – tirnica pri kotaljenju (kotalni hrup),
- hrup, ki nastaja zaradi aerodinamičnega upora pri večjih hitrostih vlakov (aerodinamični hrup).

Hrup pogonskih agregatov vlečnih vozil prevladuje pri hitrostih do približno 30 km/h, nad hitrostmi 200 km/h prevladuje aerodinamični hrup, na celotnem vmesnem območju pa je pri vseh vrstah vlakov prevladujoč kotalnih hrup. To so tudi hitrosti, pri katerih se odvija železniški promet na večini obstoječih železniških prog; te so bile praktično vse zgrajene v času, ko varstvo pred hrupom pri njihovem načrtovanju in kasneje obratovanju ni bilo pomembno.

Prispevek posameznih vrst hrupa pri različnih hitrostih vožnje vlakov je shematično prikazan na sliki 2.1.



Slika 2.1: Viri hrupa železniških tirnih vozil in njihov prispevek pri različnih hitrostih

Značilnosti železniškega prometa, ki določajo emisijo in s tem obremenitev okolja ob železniških progah s hrupom in so zato pomembne pri načrtovanju protihrupnih ukrepov, so:

- emisijske lastnosti tirnih vozil,
- fizične lastnosti železniške proge kot so vrsta tirov, vrsta pragov, število spojev, objekti na progi,
- dovoljene hitrosti vožnje posameznih vrst vlakov na posameznih odsekih proge,
- promet na posameznem odseku: število in vrsta vlakov oz. tirnih vozil v različnih obdobjih dneva.

Celoviti ukrepi za zmanjšanje emisije hrupa na celotnem železniškem omrežju zato vključujejo ukrepe na vseh navedenih področjih (***ukrepi na viru***).

Kadar ukrepi na viru ne zadoščajo, se načrtuje ukrepe za preprečevanje širjenja hrupa v okolje (***protihrupne ograje in nasipi***) in kot zadnjo možnost ukrepe za zaščito prebivalcev pred hrupom v varovanih prostorih čezmerno obremenjenih stavb ob železniški progi (***pasivna zaščita***).

Ukrepi na tirnih vozilih zmanjšajo obremenjevanje okolja s hrupom na celotnem območju ob železniški progi, protihrupne ograje le na omejenem območju za ograjo, pasivna zaščita le v varovanih prostorih pri zaprtih oknih.

V preteklosti so ukrepe za omejevanje širjenja /hrupa in ukrepe na stavbah uporabljali kot primarni ukrep za zmanjšanje hrupa železniškega prometa, po sprejetju Direktive 2002/49/ES o okoljskem hrupu in izvedbenih uredb, ki implementirajo TSI smernice za področje hrupa, pa so se aktivnosti na tem področju v veliki meri preusmerile na ukrepe za zmanjšanje emisije hrupa na viru. Tako imajo tirna vozila, izdelana po letu 2000 (lokomotive, potniške kompozicije in potniški vagoni) v primerjavi z vozili, izdelanimi v letih 1960–1970 v povprečju za 10 dB(A) manjšo emisijo hrupa.

Cenovno najbolj učinkovit ukrep za zmanjšanje hrupa tirnih vozil je zamenjava litoželeznih zavornjakov na obstoječih tovornih vagonih s kompozitnimi zavornjaki. Zamenjava je v večini evropskih držav v polnem teku in mora biti za vagone, ki obratujejo na tišjih progah TEN-T omrežja, zaključena do konca leta 2024.

Na prostorsko omejenih območjih železniškega omrežja so učinkoviti ukrepi za zmanjšanje emisije hrupa elastična pritrditev tirnic, pritrditev tirnic na predfabricirane plošče in sistemi za mazanje tirnic.

Pomemben ukrep za zmanjšanje emisije kotalnega hrupa je redni nadzor stanja in vzdrževanje gladkosti kolesnega obroča tirnih vozil in kotalne površine tirnic. Na posebno občutljivih območjih je možen ukrep na infrastrukturni strani tudi omejitev prometa ali zmanjšane hitrosti vožnje v za hrup najbolj občutljivih obdobjih dneva.

Na gosto poseljenih območji neposredno ob železniških progah se postavitvi protihrupnih ograj in pasivni protihrupni zaščiti prostorov ni mogoče v celoti izogniti, ob izvedbi vseh ukrepov na primarni ravni pa je obseg teh ukrepov mogoče v veliki meri omejiti.

Pregledno so možni ukrepi, vrsta hrupa, na katerega posamezni ukrep učinkuje, območje učinka, zmanjšanje hrupa in stroški za izvedbo ukrepa prikazani v tabeli 2.1.

Tabela 2.1: Ukrepi za zmanjšanje hrupa železniškega prometa, njihovi učinki in stroški izvedbe

Ukrep	Vir hrupa	Učinek	Učinkovitost	Stroški/enoto
K zavorni bloki	Kotalni hrup	Celotno omrežje	8 – 10 dB(A)	4.000 – 8.000 €/vozilo
LL zavorni bloki	Kotalni hrup	Celotno omrežje	8 – 10 dB(A)	500 – 2.000 €/vozilo
Redno brušenje slabih tirnic	Kotalni hrup	Lokalno	10 – 12 dB(A)	Vključeno v redno vzdrževanje
Posebno akustično brušenje tirnic	Kotalni hrup	Lokalno	1 – 4 dB(A) (odvisno od lokalnih razmer), v povprečju 2 dB(A)	
Disk zavore	Kotalni hrup	Celotno omrežje	10 dB(A)	Večinoma izvedeno v potniških vozilih
Absorberji hrupa, pritrjeni na kolesa	Hrup koles	Celotno omrežje	2 – 7 dB(A)	3.000 – 8.000 € na os (24.000 – 64.000 na 4 osni vagon)
Zasenčenje vagonskih vozičkov	Hrup koles	Lokalno	8 – 10 dB(A)	

Ukrep	Vir hrupa	Učinek	Učinkovitost	Stroški/enoto
v kombinaciji z nizkimi ograjam				
Dušilniki tirnic	Hrup tirnice	Lokalno	3 – 7 dB(A) - v povprečju 3 dB(A)	300 – 400 € / m na (dva tira)
Ploščni pragovi	Hrup tirnice	Lokalno	5 dB(A)	
Elastični pritrdilniki tirnic	Hrup tirnic	Lokalno	3 – 4 dB(A)	
Ukrepi za zmanjšanje cviljenja v zavojih	Hrup cviljenja	Lokalno	do 20 dB(A), odvisno od lokalnih razmere	
Protihrupne ograje višine 2 m	Vsi viri	Lokalno	10 dB(A)	1.000 €/m
Protihrupne ograje višine 3- 4 m	Vsi viri	Lokalno	15 dB(A)	1.350 €/m (3 m) 1.700 €/m (4 m)
Protihrupna okna	Vsi viri	V stavbah	10 – 30 dB(A)	3.000 – 8.000 €/stavbo (4 okna)

Vir podatkov[8]

Iz pregleda ukrepov, njihovih učinkov in učinkovitosti izhaja, so najbolj učinkoviti ukrepi na tirnih vozilih, saj se s tem zmanjšuje obremenitev ob celotnem železniškem omrežju.

TSI smernice in njihove izvedbene uredbe razen pri tovornih vagonih ne zavezujejo prevoznikov, da zmanjšujejo hrup obstoječih tirnih vozil, zato je eno od osnovnih priporočil, da se v obstoječi zastareli vozni park vlečnih vozil in potniških garnitur obnovi in zamenja s TSI Hrup skladnimi vozili.

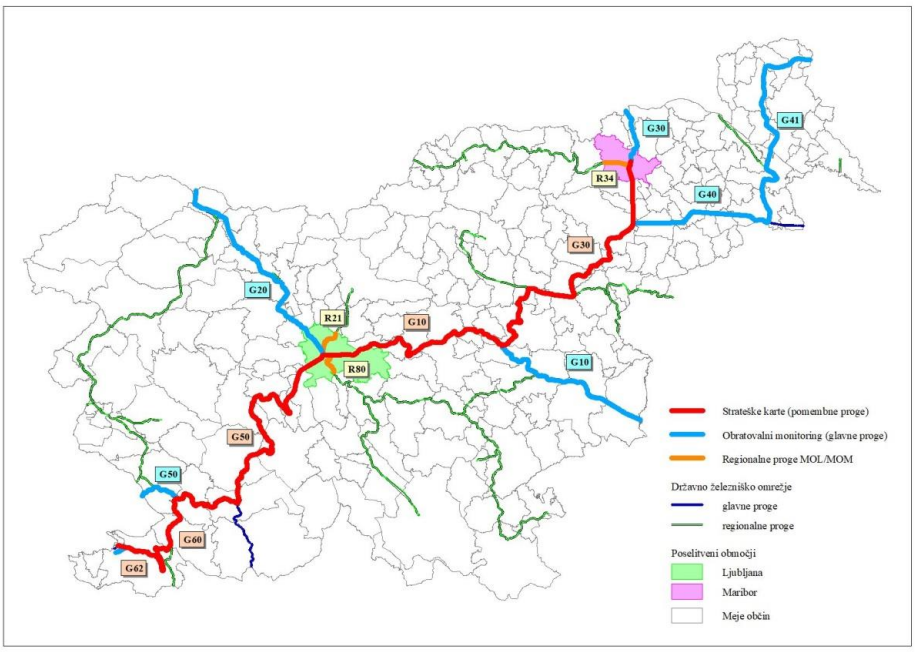
2.2. OBRAVNAVANE PROGE

Slovensko železniško omrežje sestavlja skupno 1.207,7 km železniških prog, od katerih je 503,5 km elektrificiranih in 330,5 km dvotirnih. Skupna dolžina tirov je 1.541,2 km.

Pomembne železniške proge, ki so obravnavane v operativnem programu, so bile določene na podlagi analize prometne obremenitve železniških prog v letu 2017. V obratovalni monitoring so bile vključene vse glavne železniške proge v Republiki Sloveniji z več kot 10.000 prevozi vlakov. Gre za osem odsekov glavnih prog v skupni dolžini 567,6 km; obravnavane proge so prikazane na sliki 2.2:

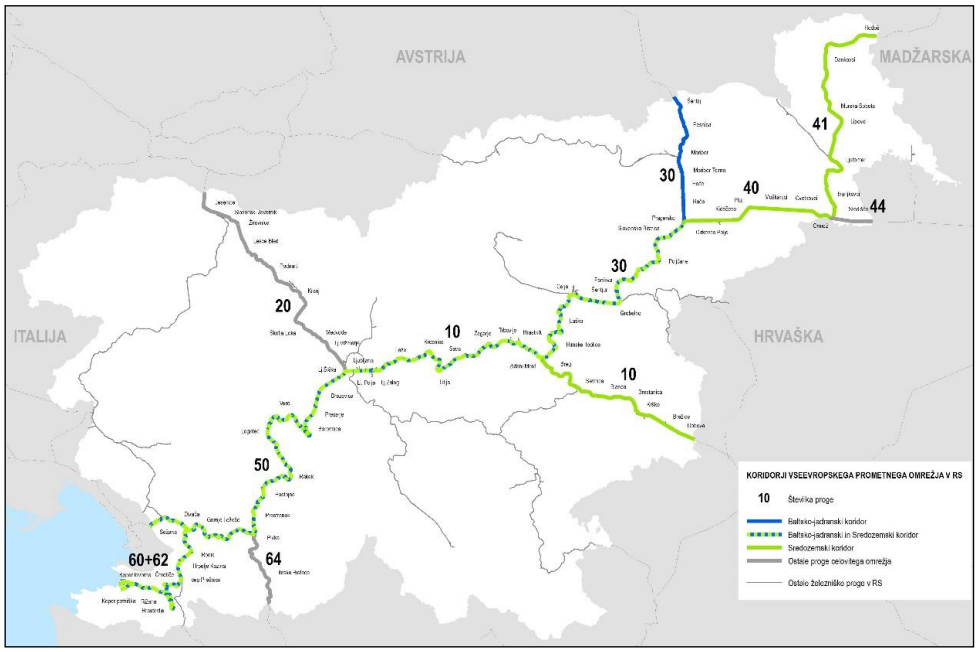
- proga št. 10 d.m.–Dobova–Ljubljana,
- proga št. 20 Ljubljana–Jesenice–d.m.,
- proga št. 30 Zidani Most–Šentilj–d.m.,
- proga št. 40 Pragersko–Ormož,
- proga št. 41 Ormož–Hodoš–d.m.,
- proga št. 50 Ljubljana–Sežana–d.m.,
- proga št. 60 Divača–cepišče Prešnica,
- proga št. 62 cepišče Prešnica–Koper.

[8] Reducing the railway noise pollution, Study, EC 2012



Slika 2.2: Proge, vključene v Strokovno podlago za Operativni program in druge proge

S prometnega in tranzitnega stališča so posebej pomembne glavne proge, ki predstavljajo del evropskega jedrnega omrežja. To so proge na V. in X. evropskem koridorju na osi Italija – Madžarska (V. koridor) in Avstrija - Hrvaška (X. koridor). Preko ozemlja RS tako potekata dva od devetih jedrnih koridorjev, in sicer Baltsko-jadranski koridor ter Sredozemski koridor. Del Baltsko-jadranskega koridorja so proge št. 10, 30, 50, 60 in 62, del Sredozemskega koridorja pa proge št. 10, 30, 40, 41, 50, 60 in 62 (slika 2.3). Po njih poteka ves mednarodni in velika večina notranjega tovornega prometa. Potniški promet je zgoščen med večjimi središči in na vseh progah, ki povezujejo primestna naselja z regionalnimi središči.



Slika 2.3:Vseevropski prometni koridorji na območju RS[9]

[9] PNZ 2004–2013, Lastni razvoj družbe PNZ v sklopu javnih naročil Ministrstva za promet oz. Ministrstva za infrastrukturo in Družbe RS za ceste

2.2.1. PROMETNE OBREMENITVE

2.2.1.1. Prometna obremenitev za leto 2017

Večino prevozov vlakov (71 %) na slovenskem železniškem obrežju opravi SŽ Potniški promet, SŽ Tovorni promet opravi 29 % prevozov, vendar je skupno število prevoženih kilometrov, ki ga opravijo tovorni vlaki (60 %) 1,5 krat večje kot pri potniških vlakih (40 %).

Prevoze v potniškem prometu na slovenskem omrežju praktično v celoti opravlja SŽ Potniški promet, v tovornem prometu pa se delež tujih prevoznikov postopno povečuje in je letu 2019 dosegel 9 %.

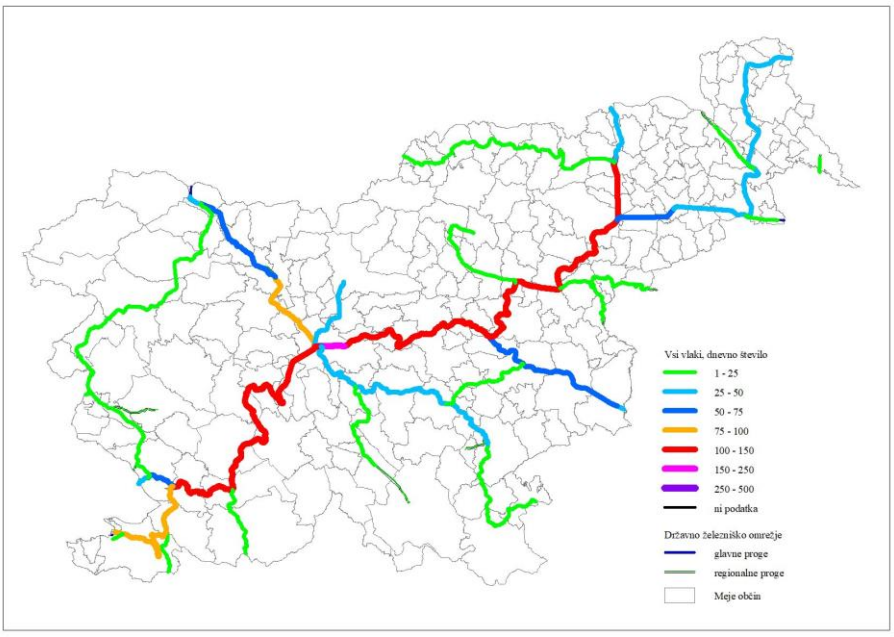
Podatki o skupnem številu vlakov v letu 2017 na najbolj obremenjenih odsekih glavnih železniških prog so v tabeli 2.2.

Tabela 2.2: Skupno število prevozov vseh vlakov na najbolj obremenjenih odsekih glavnih železniških prog v letu 2017

Zap.št.	Kategorija	Številka proge	Ime proge	Dolžina (m)	Letni pretok (vlakov)
1	Glavna	10	Dobova - Ljubljana	114.783	93.185
2	Glavna	20	Ljubljana - Jesenice	70.887	28.397
3	Glavna	30	Zidani Most - Šentilj	108.402	50.991
4	Glavna	40	Pragersko - Ormož	40.335	18.761
5	Glavna	41	Ormož - Hodoš	69.221	16.279
6	Glavna	50	Ljubljana - Sežana	116.593	46.793
7	Glavna	60	Divača – cepišče Prešnica	16.738	35.588
8	Glavna	62	cepišče Prešnica - Koper	30.622	31.354

Iz podatkov na sliki 2.4 in v tabeli 2.2 je razvidno, da so glede na skupno število vlakov prometno najbolj obremenjeni odseki na železniških progah petega. transevropskega prometnega koridorja. To so proge št. 50 na odseku Ljubljana – Divača, št. 10 na odseku Zidani Most – Ljubljana in št. 30 na odseku Zidani Most – Maribor.

Najbolj obremenjena odseka na progah št. 10 (Zalog-Ljubljana) in 30 (Maribor Tezno-Maribor) nista merodajna za celotni progi, saj na odseku Zalog – Ljubljana poteka razen tranzitnega tovornega in vsega potniškega prometa na odseku Zidani Most – Ljubljana tudi ves tovorni promet za potrebe ranžirne postaje Zalog, na delu odseka proge št. 30 Tezno – Maribor pa je upoštevan tudi ves potniški promet na regionalni progi št. 34 Maribor – Prevalje.

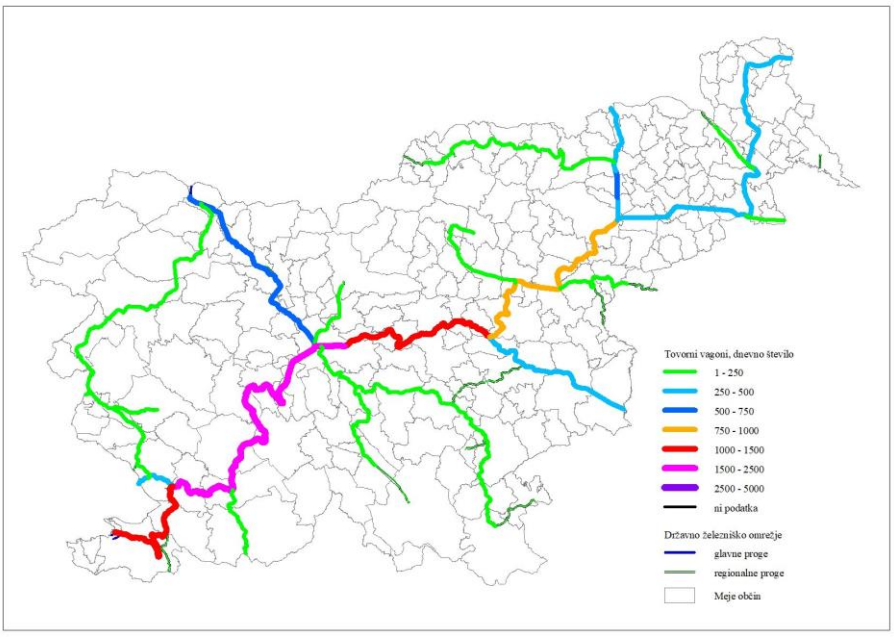


Slika 2.4: Povprečno letno dnevno število vseh vlakov na železniškem omrežju v letu 2017

Emisijo hrupa železniške proge se določa na podlagi podatkov o številu prevozov posameznih vrst tirnih vozil in njihovih emisijskih lastnostih. Pri tem je pomembno, da povzročajo tovorni vagoni z litoželeznimi zavornjaki večjo emisijo hrupa kot potniški vagoni in so zato tovorni vlaki prevladujoči viri hrupa na vseh železniških progah s povečanim tovornim prometom. Dodatna okoliščina, ki povečuje vpliv tovornih vlakov na obremenitev okolja s hrupom je, da se tovorni promet v veliki meri odvija v nočnem obdobju, ko je dovoljena imisija hrupa manjša.

Podatki o povprečnem letnem dnevnem številu tovornih vagonov na slovenskem železniškem omrežju v letu 2017 so na sliki 2.5. Odseki z največjo prometno obremenitvijo in podatki o s tovornimi vagoni najbolj obremenjenih prometnih odsekih so v tabeli 2.3. To so odseki, v okolici katerih je pričakovana obremenitev s hrupom največja.

Vsi odseki s povprečnim dnevnim pretokom nad 1.000 tovornih vagonov ležijo na progah št. 10, 50 in 60, 62. Značilno za te odseke je tudi, da je delež tovornih vagonov v nočnem obdobju glede na celodnevno povprečje visok (med 38 % in 41 %), kar pomeni, da je urni pretok tovornih vagonov na teh progah praktično enak ali celo večji kot v dnevnem in večernem obdobju.



Slika 2.5:Povprečno letno dnevno število tovornih vagonov na železniškem omrežju v Sloveniji

Tabela 2.3: Prometni odseki z največjo povprečno letno in dnevno obremenitvijo s tovornimi vlaki in tovornimi vagoni

	Podatki o progi	Letni pretok	Dnevni pretok vlakov			Tovorni vagoni	
Proga	Ime odseka	Vsi vlaki	Vsi vlaki	Potniški	Tovorni	Noč	Skupaj
50	Prestranek - Pivka	45.698	125	31	89	715	1.869
50	Brezovica - Notranje Gorice	46.793	128	34	88	736	1.864
50	Notranje Gorice - Preserje	46.793	128	34	88	736	1.864
50	Ljubljana - Ljubljana Tivoli	46.793	128	34	88	730	1.864
50	Ljubljana Tivoli - Brezovica	46.793	128	34	88	730	1.864
50	Borovnica - Verd	45.333	124	31	88	738	1.863
50	Preserje - Borovnica	46.793	128	34	88	735	1.863
50	Verd - Logatec	45.260	124	31	88	743	1.854
50	Logatec - Planina	44.092	121	29	88	744	1.852
50	Planina - Rakek	44.092	121	29	88	744	1.852
50	Rakek - Postojna	44.019	121	29	88	739	1.852
50	Postojna - Prestranek	44.676	122	31	88	721	1.851
50	Pivka - Košana	42.486	116	23	87	714	1.847
50	Košana - Gornje Ležeče	42.304	116	23	87	716	1.847
50	Gornje Ležeče - Divača	42.304	116	23	87	720	1.846
10	Ljubljana Zalog - Ljubljana Polje	72.927	200	78	85	726	1.771
10	Cepišče R80 - Ljubljana	93.185	255	106	81	654	1.680
10	Ljubljana Moste - Cepišče R80	82.490	226	78	81	653	1.679
10	Ljubljana Polje - Ljubljana Moste	72.197	198	78	79	625	1.598
60	Rodik - Hrpelje Kozina	35.588	98	6	65	558	1.399
60	Divača - Divača lok	30.733	84	6	65	556	1.399
60	Divača lok - Rodik	30.733	84	6	65	556	1.399
60	Hrpelje Kozina - Prešnica	32.704	90	6	65	545	1.399
60	Prešnica - Prešnica cepišče	32.704	90	6	65	542	1.399
62	Prešnica cepišče - Črnotiče	31.354	86	3	65	543	1.399
62	Črnotiče - Hrastovlje	31.354	86	3	65	545	1.399
62	Hrastovlje - Rižana	31.317	86	3	65	542	1.399
62	Koper c. kretnica - Koper tovorna	30.332	83	-	65	538	1.399
62	Rižana - Koper c. kretnica	31.317	86	3	65	540	1.399
10	Zidani Most - Hrastnik	50.224	138	69	61	518	1.293
10	Laze - Ljubljana Zalog	54.531	149	78	61	524	1.289
10	Kresnice - Jevnica	54.312	149	78	61	522	1.289
10	Jevnica - Laze	54.312	149	78	61	522	1.289

Proga	Podatki o progi Ime odseka	Letni pretok Vsi vlaki	Dnevni pretok vlakov Vsi vlaki	Potniški	Tovorni	Tovorni vagoni Noč	Skupaj
10	Litija - Kresnice	54.130	148	78	61	522	1.288
10	Trbovlje - Zagorje	50.589	139	70	60	519	1.288
10	Zagorje - Sava	50.480	138	70	60	521	1.288
10	Sava - Litija	50.407	138	70	60	523	1.287
10	Hrastnik - Trbovlje tovorna	49.896	137	69	61	519	1.287
10	Trbovlje tovorna - Trbovlje	49.896	137	69	61	519	1.287

2.2.1.2. Značilnosti tirnih vozil

2.2.1.2.1. Tirna vozila v potniškem prometu

Podatki o vrsti in številu vozil in potniških garnitur v potniškem prometu, po podatkih prevoznika, so na sliki 2.6. Iz podatkov na sliki je razvidno, da so tirna vozila, iz katerih so sestavljene kompozicije klasičnih potniških vlakov (lokomotiva + vagoni) v povprečju stara med 41 in 48 let. Podobno velja tudi za dizelske motorne garniture (DMG), ki so v povprečju stare od 33 do 44 let. Novejše so le elektromotorne garniture (EMG) serije 310 (17 let) in serije 312 (16 let). EMG obratujejo le na glavnih progah, DMG pa obratujejo na regionalnih progah, vendar se priključujejo na glavne proge na skupnem poteku do končnih oz. začetnih postaj, v večjih regionalnih središčih in na teh odsekih prispevajo k skupni emisiji hrupa na glavnih progah. Podatki kažejo na veliko starost voznega parka in s tem v zvezi tudi na neskladnost s smernicami TSI Hrup, ki določajo dovoljene emisije hrupa novih tirnih vozil.

Vozna sredstva v inventarskem parku SŽ-Potniški promet	Število	Življ. doba vozil	Povprečna starost v letih	Največja hitrost v km/h
Skupaj vlečna vozna sredstva	**119**			
Skupaj lokomotive	**12**			
E Lok 342 Moped	8	30	**48**	120
D Lok 642 (premik) Đura mala	4	25	**47**	80
Skupaj EMG	**38**			
EMG 310 Pendolino	3	30	**17**	200
EMG 311 Gomulka	5	30	**42**	110
EMG 312 Siemens Desiro	30	30	**16**	140
EMG 312-0	10			
EMG 312-1	20			
Skupaj DMG	**69**			
DMG 711 Mercedes	6	20	**47**	120
DMG 713/715 Kanarček	25	20	**33**	120
DMG 813/814 Fiat	38	20	**43**	100
Skupaj vagoni	**99**	20	**41**	
B - 2. razred	63			
AB - 1., 2. razred	29			120/140/
A - 1. razred	1			160/200
WR Jedilnik, D Prtljažnik	6			
Skupaj vozna sredstva	**218**			

Slika 2.6: Vozna sredstva v potniškem prometu v lasti prevoznika SŽ Potniški promet d.o.o.

2.2.1.2.2. Tirna vozila v tovornem prometu

Tovorni vagoni so najbolj pogosta vrsta tirnih vozil na železniškem omrežju v Sloveniji. Največji prevoznik v tovornem prometu na slovenskem železniškem omrežju je SŽ Tovorni promet d.o.o., ki uporablja po podatkih za leto 2019 za prevoze: 39 dizelskih lokomotiv, 70 električnih lokomotiv in 2.159 tovornih vagonov z veljavnim homologacijami.

Povprečna starost tovornih vagonov v lasti SŽ Tovorni promet d.o.o. je 36 let. Med 2.159 vagoni jih le 66, nabavljenih v letih 2016 – 2018, ki izpolnjujejo zahteve o obvezni skladnosti tovornih vagonov, ki obratujejo na tišjih progah, z določili Uredbe EU 2019/744; te bodo obligatorne po letu 2024.

2.2.1.3. Napoved prometnih obremenitev

Protihrupni ukrepi so načrtovani dolgoročno, zato mora njihovo načrtovanje upoštevati tudi najverjetnejši scenarij obremenitve s hrupom v obdobju, za katerega so ukrepi predvideni. To obdobje je praviloma 20 let. Med osnovnimi podatki za določanje obremenitve s hrupom v obdobju, za katerega so načrtovani protihrupni ukrepi, so prometni podatki. V nadaljevanju predstavljena napoved prometnih obremenitev na glavnih progah v Slovenji temelji na:

- uporabi nacionalnega prometnega modela (opisanega v nadaljevanju) za leti 2030 in 2040,
- dopolnitev nacionalnega modela, izdelanih v okviru investicijskega programa za 2. tir Maribor-Šentilj (2017) in 2. tir Koper-Divača do leta 2052 (2019),
- ocene prometnih obremenitev za leti 2024 in 2030.

2.2.1.3.1. Prometni model

Slovenski prometni model je orodje za razmeroma objektivno vrednotenje učinkov strategij prihodnje prometne ureditve na ravni države. Sestavljajo ga notranji in zunanji prometni model ter modeli vplivov na okolje in prometno varnost.

Notranji in zunanji model sta strateška ter vključujeta soodvisnost med poselitvijo, socialno-ekonomskimi in prometnimi razmerami ter hkrati med elementi samega prometnega sistema. Omogočata tudi verodostojno modeliranje sprememb pri izbiri prometnega sredstva in sicer za potniški in blagovni promet. Skladno z evropsko in slovensko prometno politiko se bo v prihodnje okrepila vloga javnega potniškega in železniškega blagovnega prometa.

Notranji prometni model je razvit za osrednjeevropsko območje, ki sega od Atlantskega oceana do Črnega morja in od Baltskega do Sredozemskega morja. Sestavljen je iz dveh podmodelov:

- nacionalnega podmodela Republike Slovenije, ki temelji na predhodno izdelanem modelu PRIMOS in vključuje vsa znotraj conska in medconska potovanja, pa tudi znotraj conske in medconske prevoze in
- podmodela preostalega območja notranjega modela, ki vključuje medconska potovanja in meddržavne prevoze. Ta prometni model, ki zajema širše območje obdelave, se imenuje CETRA (CEntralnoevropski TRAnsportni model).

Notranji promet je po eni strani odvisen od razmer, na katere vplivajo slovenska regionalna središča v povezavi s svojim gravitacijskim zaledjem, znotraj-regionalni in med-regionalni odnosi ter posebne slovenske značilnosti in po drugi strani od globalizacijskih procesov, ki vplivajo tudi na Slovenijo. Slovenija kot ozemeljsko majhna država je bolj kakor druge odvisna od svojega okolja. Zato notranji prometni model vključuje njeno lastno območje in njeno neposredno vplivno območje.

Zunanji promet je odvisen predvsem od globalizacijskih procesov in evropskih značilnosti, ki jih zajema zunanji model. Zunanji promet, tj. promet, ki izvira in/ali ima cilj zunaj območja notranjega modela, je povzet iz vseevropskega prometnega modela TRANS-TOOLS 2. generacije. Ta model vključuje promet iz preostale Evrope, ki ni vključena v notranji model, in iz preostalega sveta. Podmodel vplivov na okolje in prometno varnost je razvit samo za Slovenijo.

Osnovno leto je leto 2011, prognostični pa sta leti 2020 in 2030. Model je (za osnovno leto) umerjen in ovrednoten po mednarodnih merilih. Kasnejše nadgradnje so vključevale nadgradnje na osnovno leto 2015 in izdelavo napovedi za leto 2040.

2.2.1.3.2. Obseg in napoved železniškega prometa

S stališča načrtovanja ukrepov varstva pred hrupom je pomemben predvsem razvoj tovornega prometa. V obdobju do 2030 je na področju potniškega prometa predvidena predvsem celovita posodobitev voznega parka SŽ potniški promet in povečanje števila prepeljanih potnikov.

Napovedi prometnih podatkov so podane za realistični scenarij, ki temelji na rezultatih prometnega modela za tovorni promet iz leta 2013, kalibriranega na leto 2015.

Tabela 2.4 prikazuje napoved v enoti neto ton na leto ter v povprečni letni stopnji rasti prometa. Napoved je izdelana za posamezne glavne krake slovenskega železniškega omrežja. Iz rezultatov je razvidno, da je do leta 2024 oziroma 2030 predvidena največja rast neto mio ton na leto na progi št. 50 na odseku Divača – Ljubljana (3,5 / 9,7 mio t/leto) in št. 60, 62 na odseku Divača-Koper (2,8 / 8,3 mio t/leto). Največja povprečna letna rast glede na izhodiščno leto 2018 je predvidena na odseku proge št. 30 Pragersko – Maribor. V obdobju med letoma 2018–2024 je predvidena letna rast 6,2 %, v obdobju med 2024–2030 pa 6,1 %. Letni promet prevoženih bo iz 3,8 mio ton v letu 2018 narasel na 7,7 mio ton v letu 2030.

Najmanjša rast je predvidena na progi št. 10 na odseku Dobova– Zidani Most (0,2 / 0,4 mio t/leto) in na progah št. 40, 41 na odseku Pragersko–Hodoš (1,1 / 2,8 mio t/leto). Najmanjša povprečna letna rast glede na izhodiščno leto 2018 je prav tako predvidena na odseku proge št. 10 na odseku Dobova – Zidani Most: v obdobju 2018–2024 je predvidena 1,1 %, v obdobju 2024–2030 pa 1,0 % letna rast. Odsek Dobova–Zidani Most je trenutno eden najmanj obremenjenih odsekov, do leta 2030 pa tudi ni pričakovati bistvenih sprememb.

Napoved je izdelana v enoti mio neto ton na leto. Za enoti število tovornih vlakov in število tovornih vagonov se uporabi enak faktor kot za enoto neto količino prevoženega tovora.

Tabela 2.4: Napoved tovornega prometa na železnici v neto tonah letno in povprečna rast prometa med leti 2018, 2024 in 2030

Železniška proga		**Prevožen tovor [mio ton neto/leto]**			**Letna rast prometa [%]**	
Zap. št.	**Ime odseka**	**2018**	**2024**	**2030**	**2018-2024**	**2024-2030**
Proga 10 Dobova – Ljubljana						
1	Dobova - Zidani Most	3	3,2	3,4	1,1%	1,0%
2	Zidani Most-Ljubljana	11,4	14,2	18,3	3,8%	4,3%
Proga 20 Ljubljana – Jesenice						
3	Ljubljana-Jesenice	7,1	8,2	10	2,4%	3,4%
Proga 30 Zidani Most – Šentilj						
4	Zidani Most-Pragersko	8,7	11,4	15,3	4,6%	5,1%
5	Pragersko-Maribor	3,8	5,4	7,7	6,2%	6,0%
6	Maribor-Šentilj	4,6	5,8	7,7	4,1%	4,7%
Proga 40, 41 Pragersko – Hodoš						
7	Pragersko-Hodoš	5	6,1	7,8	3,3%	4,2%
Proga 50 Ljubljana – Sežana						
8	Ljubljana - Divača	17	20,5	26,7	3,2%	4,5%
9	Divača - Sežana	4,4	6,2	8	5,9%	4,3%
Proga 60 Divača – Prešnica, Proga 62 Prešnica – Koper						
10	Divača - Koper	12,4	15,2	20,7	3,5%	5,3%

Do leta 2030 na glavnih progah slovenskega železniškega omrežja niso predvidene nadgradnje v obsegu, ki bi omogočal bistveno povečanje števila potniških vlakov. V najboljšem primeru bo do leta 2030 zgrajeno:

- Tivolski lok,
- drugi tir Divača – Koper,
- delna dvotirnost regionalnih prog Ljubljana – Kamnik in Ljubljana – Grosuplje,
- ureditev potniške postaje Ljubljana.

Navedeni ukrepi ne bodo imeli večjega vpliva na število potniških vlakov na glavnih železniških progah, posledično do leta 2030 ni predvideno povečanje števila potniških vlakov.

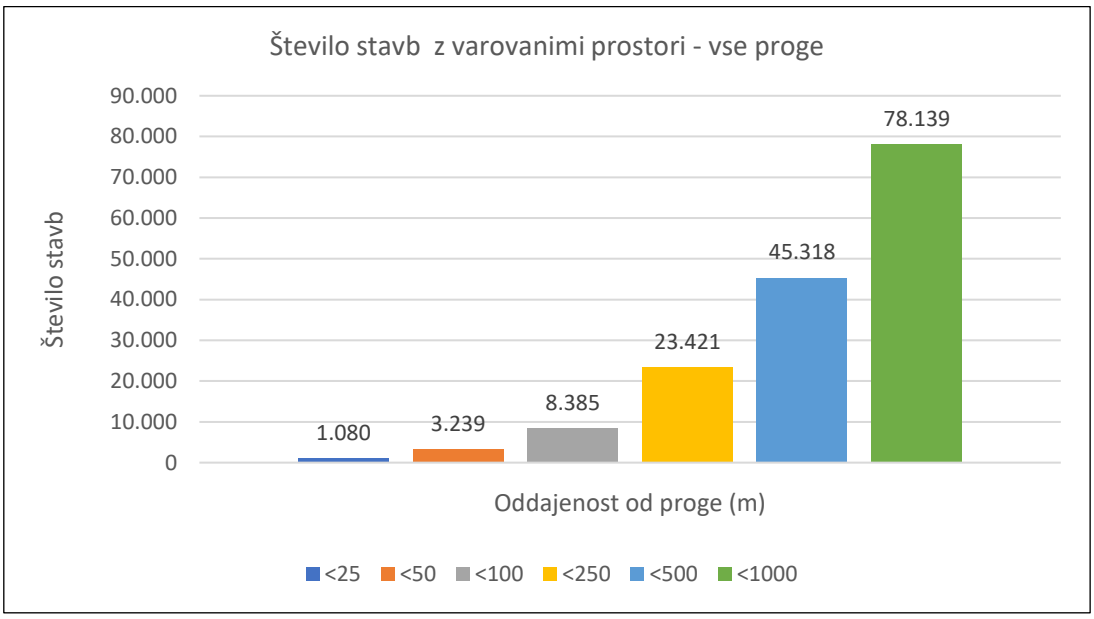
2.2.2. POZIDAVA IN POSELITEV OB ŽELEZNIŠKEM OMREŽJU

Obremenitev s hrupom je bila določena na skupno 80.522 stavbah z varovanimi prostori, v katerih je stalno prijavljenih 461.830 prebivalcev. Od teh stavb je 79.516 stanovanjskih, 323 stavb za zdravstveno dejavnost in 683 stavb za izobraževalno dejavnost. Obremenitev je bila ocenjena tudi pri 5.273 drugih stavbah z varovanimi prostori. Podatki so predstavljeni v tabeli 2.5.

Tabela 2.5: Število stavb z varovanim prostori, pri katerih je bila v letu 2017 določena obremenitev s hrupom, število stanovanj in število prebivalcev v teh stavbah

Tip rabe	Raba	Število stavb	Število stanovanj	Št. prebivalcev
1	Stanovanjske stavbe	79.516	209.666	461.571
2	Stavbe za zdravstveno dejavnost	323	18	78
3	Stavbe za izobraževalno dejavnost	683	117	181
Skupaj		*80.522*	*209.801*	*461.830*

Največjim obremenitvam so izpostavljeni prebivalci v stavbah v oddaljenosti do 100 m od železniške proge, preseganje mejnih vrednosti pa je ob bolj obremenjenih železniških progah, v odvisnosti od konfiguracije terena in pozidave, v okolici proge, možno do oddaljenosti 200 m in več.



Slika 2.7: Število stavb z varovanimi prostori v različnih oddaljenostih od glavnih železniških prog

Število stavb z varovanimi prostori ob glavnih železniških progah je največje na območjih urbanih središč in večjih strnjenih naselij. Tudi izven teh območij je zaradi prevladujočega poselitvenega vzorca v Sloveniji število stavb z varovanimi prostori, predvsem stanovanjskih stavb, veliko. Ob glavnih železniških progah je gostota pozidave naslednja:

- v 50 m pasu leži skupno 3.239 stavb z varovanimi prostori, od katerih je 3.178 stanovanjskih (7.244 stanovanj), 7 stavb za zdravstvo in 20 stavb za vzgojo in izobraževanje,
- v 100 m pasu leži skupno 8.385 stavb z varovanimi prostori, od katerih je 8.172 stanovanjskih (18.864 stanovanj), 27 stavb za zdravstvo in 54 stavb za vzgojo in izobraževanje,
- v 500 m pasu leži skupno 45.318 stavb z varovanimi prostori, od katerih je 43.764 stanovanjskih (111.371 stanovanj), 183 stavb za zdravstvo in 362 stavb za vzgojo in izobraževanje

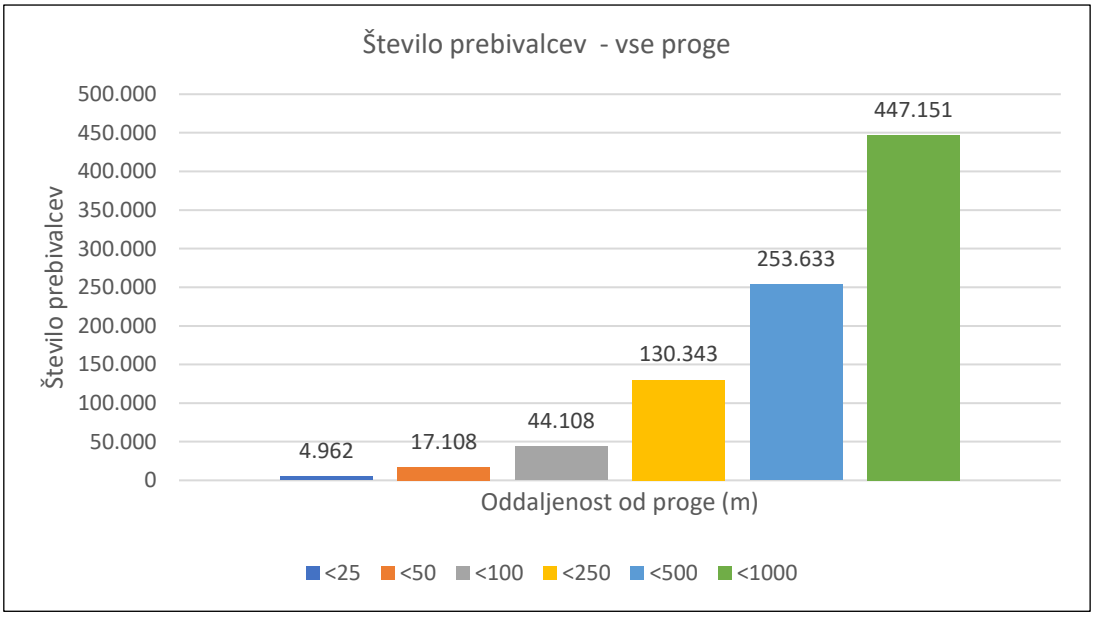
Grafično so podatki o številu stavb z varovanimi prostori v različnih oddaljenosti od glavnih železniških prog prikazani na sliki 2.7.

Podlaga za oceno obremenitve prebivalcev s hrupom in kasneje za načrtovanje protihrupnih ukrepov so podatki o obremenitvi s hrupom stavb ob železniški progi in o številu v teh stavbah prijavljenih prebivalcev. Ob glavnih železniških progah je bilo v stavbah, pri katerih je bila ocenjena obremenitev s

hrupom, v letu 2018 stalno prijavljenih 461.830 in začasno 52.494 prebivalcev. Značilnosti poselitve so naslednje:

- v 100 m pasu, kjer je pričakovana največ preobremenjenih prebivalcev, je prijavljenih 44.108 prebivalcev,
- v širšem 250 m pasu je prijavljenih 130.343 prebivalcev.

Grafično so podatki o številu prebivalcev v različnih oddaljenosti od glavnih železniških prog prikazani na sliki 2.8.



Slika 2.8: Število prebivalcev v različnih oddaljenostih od glavnih železniških prog

2.3. IZVEDENI UKREPI VARSTVA PRED HRUPOM

Poglavje obravnava v preteklosti izvedene protihrupne ukrepe ob glavnih železniških progah v Sloveniji. Ukrepi so bili v večjem obsegu izvedeni v okviru nadgradenj železniških prog in postaj, v okviru Operativnega programa varstva pred hrupom, ki ga povzroča promet po pomembnih železniških progah in pomembnih cestah prve faze zunaj območja MOL, za obdobje 2012–2017 in na podlagi odločb okoljske inšpekcije.

Podatki o v preteklosti izvedenih ukrepih za zmanjšanje emisije hrupa tirnih vozil niso znani. Glede na pričakovani obseg modernizacije oz. zamenjave obstoječega voznega parka v potniškem prometu do leta 2025, glede na obligatorno zmanjšanje emisije hrupa obstoječih tovornih vagonov do leta 2025 in glede na do leta 2030 predvideno zamenjavo električnih in dizelskih vlečnih vozil v tovornem prometu pa se bo emisija hrupa tirnih vozil do leta 2030 v primerjavi s stanjem v letu 2019 pomembno zmanjšala.

Ravno tako ni na voljo podatkov o ukrepih na sami infrastrukturi (zamenjava spodnjega ustroja, zamenjava pragov, zamenjava in brušenje tirnic), ki bi bili izvedeni z namenom zmanjšanja emisije hrupa, znani pa so podatki o v preteklosti izvedenih protihrupnih ograjah in protihrupnih ukrepih na stavbah.

Podatki o izvedenih protihrupnih ograjah so bili v okviru obratovalnega monitoringa hrupa železniškega omrežja za leto 2017 pripravljeni na podlagi naslednjih podatkov:

- projektne dokumentacije protihrupnih ograj (PID oz. PGD/PZI),
- na podlagi terenskega ogleda,
- na podlagi prostorskih podlag (geodetski posnetki, DOF).

2.3.1. PROTIHRUPNE OGRAJE

V obdobju do 2017 je bilo ob glavnih železniških progah izvedenih 92 protihrupnih ograj v skupni dolžini 26,5 km in višin do 3,0 m nad gornjim robom tirnice (GRT) s skupno površino 57.417 m2.

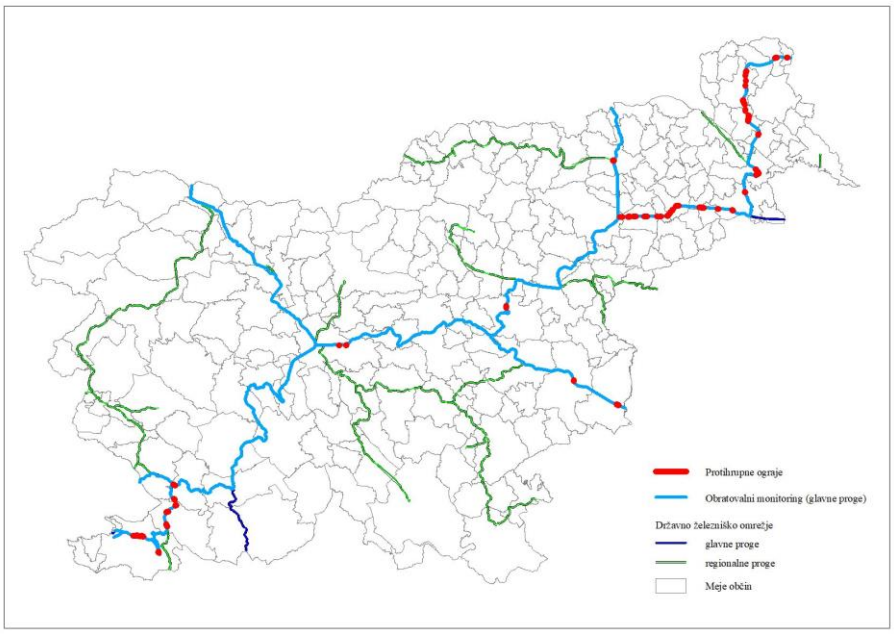
Daleč največ ograj je bilo izvedenih ob nadgradnji in elektrifikaciji železniških prog št. 40 in 41 med Pragerskim in Hodošem (skupno 18,8 km), ob progah št. 50, 61 in 62 so bile ograje izvedene hkrati s posodobitvijo vozne mreže in elektro napajalnih postaj, na progi št. 10 ob nadgradnji železniške postaje Dobova in za zaščito dela ranžirne postaje Zalog, ob progi št. 30 pa za zaščito zdravilišča Laško.

Višina večine izvedenih ograj je 2,5 m nad GRT in ne presega višine 3,0 m nad GRT, na večini območjih so izvedene visoko absorpcijske ograje.

Podatki o izvedenih protihrupnih ograjah so v tabeli 2.6 ter prikazani na sliki 2.9.

Tabela 2.6: Izvedene protihrupne ograje ob glavnih železniških progah v Sloveniji, stanje 2017

Železniška proga		Protihrupne ograje (višine nad GRT)				
Proga	**Ime proge**	**Število**	**Dolžina (m)**	**Viš. (min.)**	**Viš. (max.)**	**Površina (m^2)**
10	Dobova - Ljubljana	6	1.309	2,0	3,0	2.901
20	Ljubljana - Jesenice	/	/	/	/	/
30	Zidani Most - Šentilj	2	1.253	2,5	3,0	3.401
40	Pragersko - Ormož	28	9.673	0,5	2,8	23.845
41	Ormož - Hodoš	37	9.163	1,4	3,0	21.100
50	Ljubljana - Sežana	3	449	2,5	3,0	1.213
61	Divača - Prešnica	7	2.426	0,7	1,8	2.891
62	Prešnica - Koper	9	2.250	0,7	2,7	3.068
Skupaj		*92*	*26.521*	*0,5*	*3,0*	*58.417*



Slika 2.9: Lokacije izvedenih protihrupnih ograj ob glavnih železniških progah, stanje 2017

2.3.2. PASIVNI UKREPI

Pasivna protihrupna zaščita obsega ukrepe na stavbah, s katerimi se izboljša zvočna izolirnost fasadnih elementov (oken in vrat) varovanih prostorov v čezmerno obremenjenih stavbah. Na ta način se na območjih, kjer izvedeni aktivni protihrupni ukrepi ne zagotavljajo zadostne zaščite ali ni možna izvedba drugih ukrepov, doseže izboljšanje bivalnega okolja v varovanih prostorih čezmerno obremenjenih stavb.

Podatki o izvedenih protihrupnih ukrepih na stavbah so bili pretežno povzeti po projektih PID. Podatki o izvedenih ukrepih ob posameznih železniških progah so v tabeli 2.7 in prikazani na sliki 2.10.

Tabela 2.7: Izvedena in načrtovana pasivna protihrupna zaščita pri stavbah z varovanimi prostori ob glavnih železniških progah v Sloveniji, stanje 2018

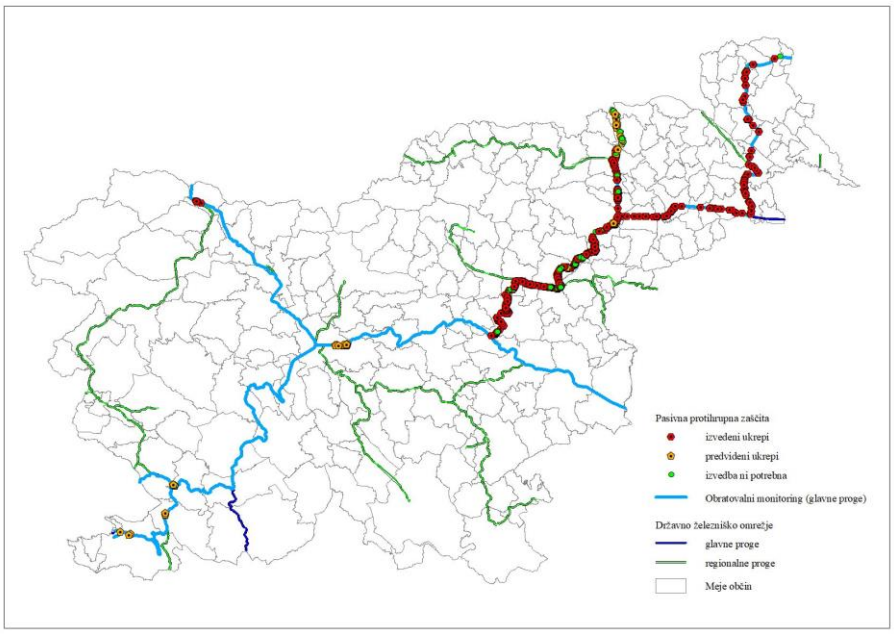
Železniška proga		***Pasivni ukrepi - izvedeni***			***Pasivni ukrepi - predvideni****		
Proga	**Ime proge**	**Št. stavb**	**Stanovanja**	**Prebivalci**	**Št. stavb**	**Stanovanja**	**Prebivalci**
10	Dobova - Ljubljana	/	/	/	65	157	480
20	Ljubljana - Jesenice	17	511	1.098	/	/	/
30	Zidani Most - Šentilj	728	1.465	3.784	64	295	536
40	Pragersko - Ormož	66	227	524	1	2	6
41	Ormož - Hodoš	96	136	322	/	/	/
50	Ljubljana - Sežana	/	/	/	5	31	61
61	Divača - Prešnica	/	/	/	5	12	39
62	Prešnica - Koper	/	/	/	5	8	11
Skupaj		*907*	*2.339*	*5.728*	*145*	*505*	*1.133*

**Opomba: stavbe, za katere je izdelana dokumentacija za izvedbo, vendar ob pregledu stanja 2018 pasivna zaščita še ni bila izvedena.*

Ob omrežju glavnih prog so pasivni ukrepi izvedeni na 907 stavbah z varovanimi prostori (5.728 prebivalcev), predvideni na 145 stavbah (1.133 prebivalcev) ter niso potrebni (brez soglasja, ustrezna izolirnost, zapuščene stavbe) na 216 stavbah (532 prebivalcev).

Pasivna protihrupna zaščita je bila v skladu z OP-Hrup v največjem obsegu izvedena ob progi št. 30 med Zidanim Mostom in Mariborom ter v skladu s projektom nadgradnje in elektrifikacije ob železniških progah št. 40 in 41 med Pragerskim in Hodošem. V večjem obsegu je bilo saniranih tudi več stanovanj v večstanovanjskih stavbah ob progi št. 20 na območju železniške postaje Jesenice.

Za izvedbo pasivne protihrupne zaščite je že predvidenih več stavb ob železniški progi 10 ob izvedbi projekta sanacije območja Zalog in ob progi št. 30 ob izvedbi projekta nadgradnje železniške proge št. 30 na odsekih Zidani Most–Celje in Maribor–Šentilj–d.m.



Slika 2.10:Izvedena in načrtovana pasivna protihrupna zaščita ob glavnih železniških progah

2.4. IZDELAVA STRATEŠKE KARTE

Strateške karte hrupa za pomembne železnice, so izdelane z namenom ocenjevanja izpostavljenosti površin in prebivalcev hrupu v okolju, zaradi prometa po najbolj prometnih železniških progah in so izhodišče za načrtovanje ukrepov za zmanjševanje hrupa železniškega prometa.

Izdelane so na podlagi modelnega izračuna obremenitve s hrupom, na podlagi prometnih podatkov za leto 2017, po smernici RMR ter (kontrolnih) meritev hrupa in primerjavo rezultatov meritev z rezultati modelnega izračuna po standardu ISO 1996-2:2017.

Modelni izračun obsega pripravo potrebnih vhodnih podatkov o prometu in lastnostih železniških prog, ki vplivajo na emisijo hrupa, določitev emisije hrupa železniške proge izdelavo akustičnega modela, ter izračun širjenja hrupa ob upoštevanju absorpcijskih lastnosti površin in stavb v okolici prog in upoštevanju povprečnih meteoroloških pogojev, ki vplivajo na širjenje hrupa.

Akustični model kot podlaga za modelni izračun združuje podatke o železniški progi (potek železniške proge v prostoru in emisija hrupa) ter podatke o topologiji in pozidavi terena v njeni okolici. Na razširjanje hrupa v največji meri vplivajo topološke ovire, od katerih ima na poselitvenih območjih največji vpliv pozidava, na topološko razgibanih območjih prostorske ovire (brežine, nasipi, vzpetine…) in izvedeni protihrupni ukrepi (protihrupne ograje, zemeljski nasipi). Na širjenje hrupa v okolje pomembno vplivajo tudi absorpcijske lastnosti tal v okolici proge in odbojne lastnosti stavb.

Modelni izračun vključuje izračun prostorske obremenitve s hrupom (obremenitev površin) in izračun vrednosti kazalcev hrupa na fasadah stavb z varovanimi prostori (točkovna obremenitev).

Meritve hrupa služijo za primerjavo modelnega izračuna z dejanskimi obremenitvami s hrupom ter za oceno celotne obremenitve s hrupom na posameznih mestih ocenjevanja.

Obremenitev s hrupom za pomembne in glavne železniške proge je bila določena na oddaljenosti 1000 m na vsako stran proge. Primerjalne meritve hrupa so bile izvedene na skupno 53 merilnih mestih.

2.5. OCENA OBREMENJENOSTI S HRUPOM

2.5.1. OBREMENJENOST STAVB IN PREBIVALCEV

Obremenitev s hrupom ob pomembnih progah je bila določena pri skupno 42.006 stavbah z varovanimi prostori, v katerih je stalno prijavljenih 262.321 prebivalcev.

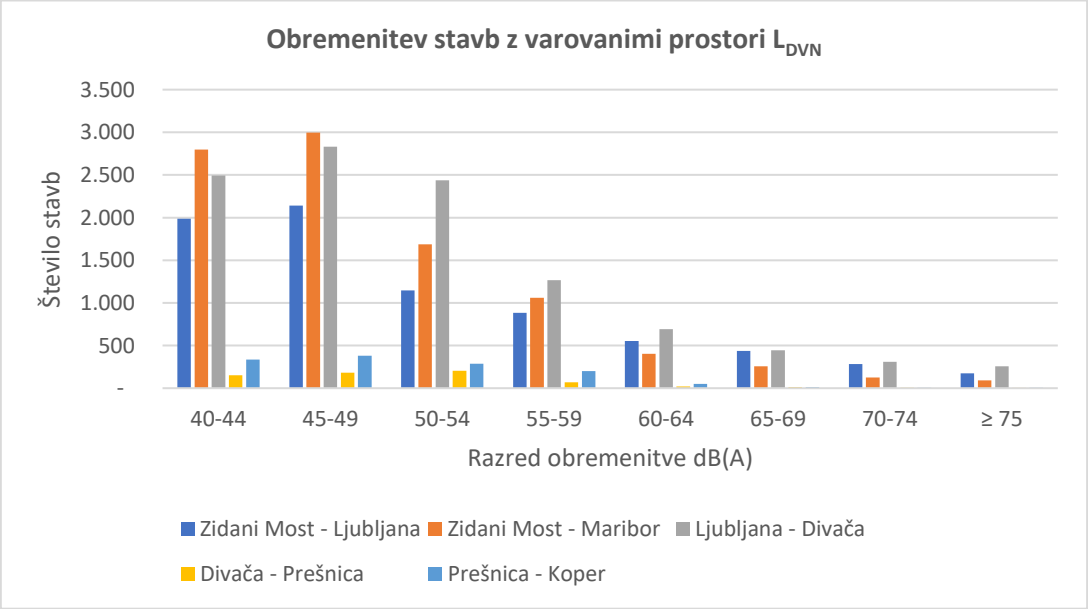
Kot vplivno je obravnavano območje ob pomembnih železniških progah, na katerem je na območju modelnega izračuna presežena vrednost kazalcev L_{DVN} in $L_{NOČ}$ 40 dB(A). Podatki v nadaljevanju se nanašajo na te stavbe in njihove stalno prijavljene prebivalce. Podatki za razred obremenitve 40 – 44 dB(A) v celodnevnem obdobju so zaradi širine območja, ki na nekaterih odsekih proge s potekom po ravnem terenu ni vključeno v modelni izračun, informativne narave.

OBREMENITEV STAVB V CELODNEVNEM OBDOBJU

Podatki o številu stavb v posameznih razredih obremenitve s hrupom ob vseh pomembnih progah za kazalec L_{DVN} so v tabeli 2.8, grafično so podatki prikazani na sliki 2.11.

Tabela 2.8: Število vseh stavb z varovanimi prostori v razredih obremenitve ob pomembnih progah – kazalec L_{DVN}

Železniška proga		***Razred obremenitve dB(A)***							
Št.	**Ime proge**	**40-44**	**45-49**	**50-54**	**55-59**	**60-64**	**65-69**	**70-74**	**> 75**
10	Zidani Most - Ljubljana	1.988	2.141	1.147	884	554	436	283	174
30	Zidani Most - Maribor	2.797	2.996	1.687	1.059	405	255	126	93
50	Ljubljana - Divača	2.493	2.830	2.439	1.266	694	446	309	257
60	Divača - Prešnica	153	180	203	68	21	14	5	3
62	Prešnica - Koper	334	379	286	201	49	12	6	5
Skupaj		*7.765*	*8.526*	*5.762*	*3.478*	*1.723*	*1.163*	*729*	*532*



Slika 2.11: Obremenitev stavb z varovanimi prostori ob pomembnih železniških progah, L_{DVN}

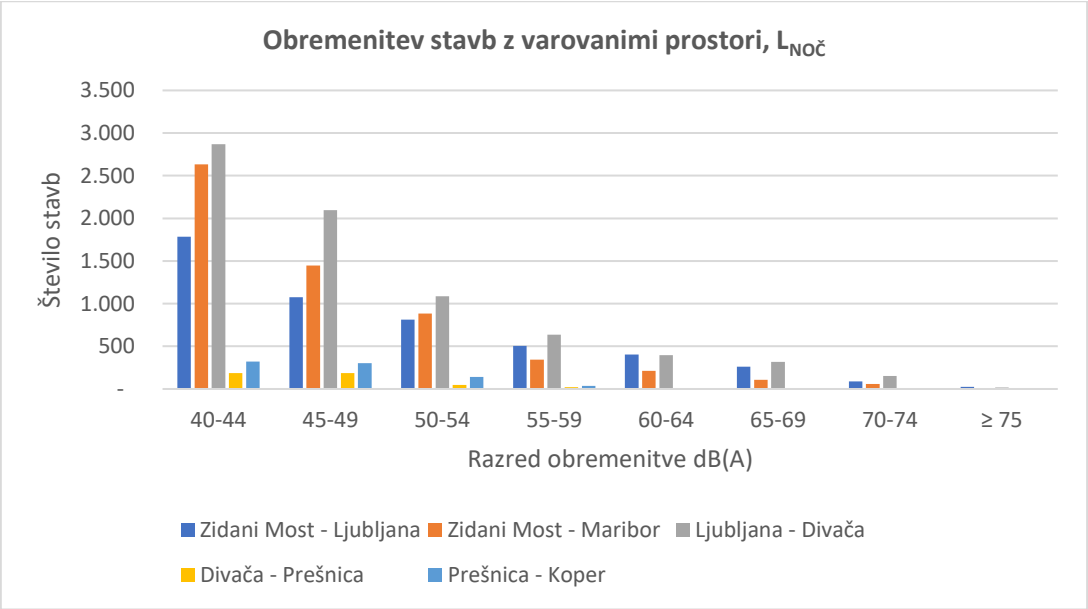
Podatki v tabeli 2.8 in na sliki 2.11 kažejo, da je v celodnevnem obdobju ob vseh progah z izjemo proge Divača – Prešnica največ stavb v razredu obremenitve 45–49 dB(A), v višjih razredih se število stavb zmanjšuje. V razredih obremenitve nad 65 dB(A) je daleč največ stavb ob progah Ljubljana – Divača (1.052) in Zidani Most – Ljubljana (893), ob progah Divača – Prešnica – Koper pa skupno le 45.

OBREMENITEV STAVB V NOČNEM OBDOBJU

Podatki o številu stavb v posameznih razredih obremenitve s hrupom ob vseh pomembnih progah za kazalec $L_{NOČ}$ so v tabeli 2.9, grafično so podatki prikazani na sliki 2.12.

Tabela 2.9: Število vseh stavb z varovanimi prostori v razredih obremenitve ob pomembnih progah – kazalec $L_{NOČ}$

Železniška proga		***Razred obremenitve dB(A)***							
Št.	**Ime proge**	**40-44**	**45-49**	**50-54**	**55-59**	**60-64**	**65-69**	**70-74**	**> 75**
10	Zidani Most - Ljubljana	1.784	1.076	812	506	403	262	87	25
30	Zidani Most - Maribor	2.634	1.449	884	342	214	109	58	-
50	Ljubljana - Divača	2.870	2.096	1.087	637	398	316	152	17
60	Divača - Prešnica	185	188	48	21	9	6	2	-
62	Prešnica - Koper	322	302	143	37	10	6	3	-
Skupaj		*7.795*	*5.111*	*2.974*	*1.543*	*1.034*	*699*	*302*	*42*



Slika 2.12: Obremenitev stavb z varovanimi prostori ob pomembnih železniških progah, $L_{NOČ}$

Podatki v tabeli 2.9 kažejo, da je gledano v celoti, obremenitev s hrupom ob vseh progah v nočnem času manjša kot v celodnevnem obdobju, kar se kaže v večjem številu stavb v nižjih razredih obremenitve. V razredih nad 55 dB(A) je največ stavb ob železniški progi 50 (1.520), ob progi 10 1.238 stavb, ob progi 30 723 stavb, ob progah 60 in 62 pa skupno 94.

STAVBE ZA ZDRAVSTVENO IN IZOBRAŽEVALNO DEJAVNOST

Posebno kategorijo predstavljajo stavbe za zdravstveno in izobraževalno dejavnost. Podatki o njihovem številu ob vseh pomembnih progah v posameznih razredih obremenitve s hrupom za kazalca hrupa L_{DVN} in $L_{NOČ}$ so v tabeli 2.10.

Tabela 2.10: Število stavb za zdravstveno in izobraževano dejavnost ob pomembnih železniških progah v razredih obremenitve, kazalca L_{DVN} in $L_{NOČ}$

	Kazalec celodnevne obremenitve L_{DVN}		***Kazalec nočnega hrupa $L_{NOČ}$***	
Razred obremenitve (dB(A))	**Število stavb za zdravstveno dej.**	**Število stavb za izobraževalno dej.**	**Število stavb za zdravstveno dej.**	**Število stavb za izobraževalno dej.**
40–44	26	65	17	34
45–49	27	55	20	20

	Kazalec celodnevne obremenitve L_{DVN}		*Kazalec nočnega hrupa $L_{NOČ}$*	
Razred obremenitve (dB(A))	**Število stavb za zdravstveno dej.**	**Število stavb za izobraževalno dej.**	**Število stavb za zdravstveno dej.**	**Število stavb za izobraževalno dej.**
50–54	19	30	7	26
55–59	12	26	4	7
60–64	4	9	0	5
65–69	0	4	3	4
70–75	2	4	1	1
>75	2	3	0	0

Podatki v tabeli 2.10 kažejo, da je stavb za zdravstveno in izobraževalno dejavnost v vplivnem območju ob pomembnih železniških progah sorazmerno malo in da je njihova obremenitev s hrupom majhna, kar pomeni, da večinoma ležijo v večjih oddaljenostih od prog. Tako so v razredih obremenitve L_{DVN} nad 65 dB(A) le štiri stavbe za zdravstveno in 11 stavb za šolsko in izobraževalno dejavnost, v razredih obremenitve $L_{NOČ}$ nad 55 dB(A) pa je 8 stavb za zdravstveno dejavnost.

2.5.2. OBREMENJENOST PREBIVALCEV

CELODNEVNO OBDOBJE

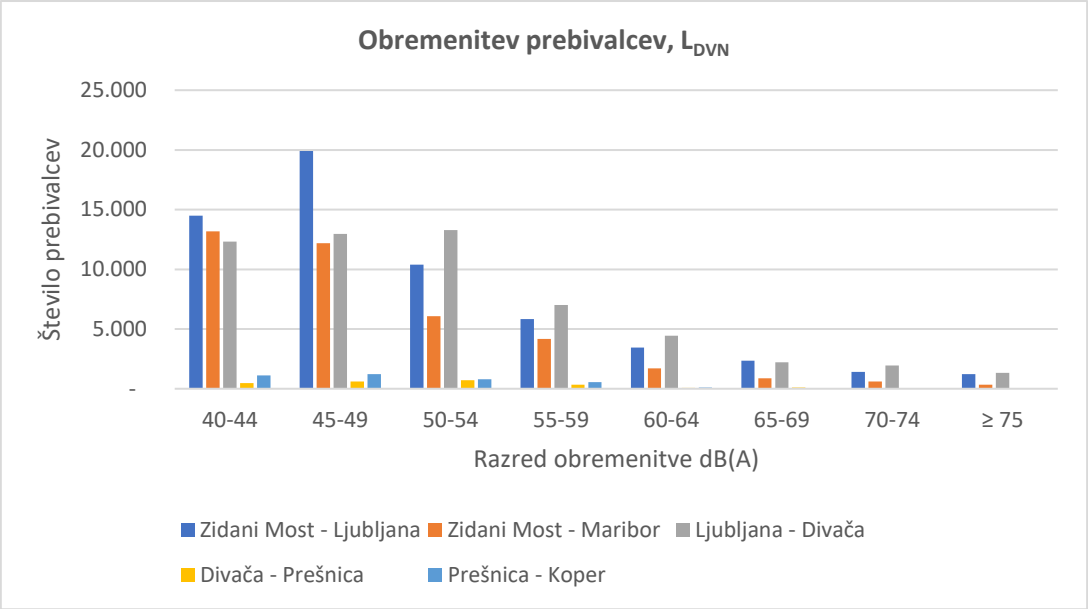
Podatki o številu prebivalcev v posameznih razredih obremenitve s hrupom ob vseh pomembnih progah za kazalec L_{DVN} so v tabeli 2.11, grafično so podatki prikazani na sliki 2.13.

Tabela 2.11: Število prebivalcev v razredih obremenitve ob pomembnih progah – kazalec L_{DVN}

Železniška proga		*Razred obremenitve dB(A)*							
Št.	**Ime proge**	**40-44**	**45-49**	**50-54**	**55-59**	**60-64**	**65-69**	**70-74**	**> 75**
10	Zidani Most - Ljubljana	14.482	19.910	10.395	5.833	3.439	2.340	1.421	1.230
30	Zidani Most - Maribor	13.170	12.176	6.079	4.160	1.716	869	619	329
50	Ljubljana - Divača	12.315	12.957	13.280	7.006	4.453	2.203	1.956	1.329
60	Divača - Prešnica	466	595	708	338	66	94	22	12
62	Prešnica - Koper	1.116	1.234	797	556	109	41	13	11
Skupaj		*41.549*	*46.872*	*31.259*	*17.893*	*9.783*	*5.547*	*4.031*	*2.911*

Značilnosti obremenitve prebivalcev ob pomembnih železniških progah v celodnevnem obdobju so:

- ob železniških progah št. 10, 30 in 50 je v vplivnem območju posamezne proge izpostavljenost prebivalce hrupu bistveno večja kot ob progah št. 60 in 62,
- velika večina prebivalcev v vplivnem območju ob pomembnih železniških progah je v celodnevnem obdobju obremenjena z manj kot 55 dB(A),
- nad 65 dB(A) je največ prebivalcev obremenjenih ob progah št. 50 (5.488 preb.) in 10 (4.991 preb.), ob teh dveh progah je daleč največ prebivalcev tudi v razredu obremenitve nad 75 dB(A): 1.329 ob progi št. 50 oz. 1.230 ob progi št. 10. V tem razredu obremenitve je ob vseh drugih progah skupno 654 prebivalcev.



Slika 2.13: Obremenitev prebivalcev ob pomembnih železniških progah, L_{DVN}

NOČNO OBDOBJE

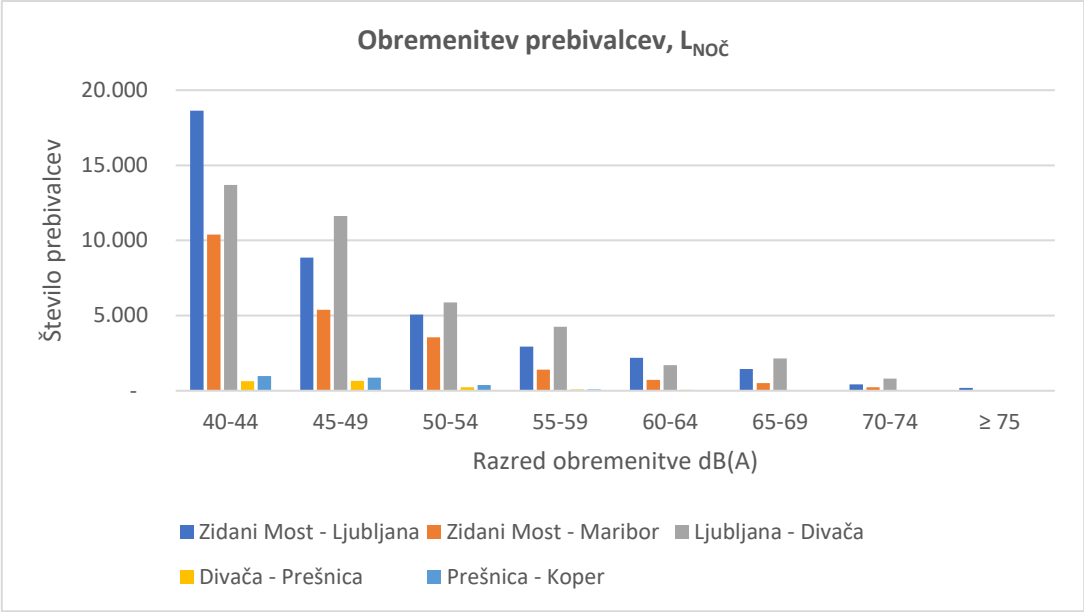
Podatki o obremenitvi prebivalcev ob pomembnih železniških progah v nočnem obdobju so v tabeli 2.12 in na sliki 2.14.

Tabela 2.12: Število prebivalcev v razredih obremenitve ob pomembnih progah – kazalec $L_{NOČ}$

Železniška proga		***Razred obremenitve dB(A)***							
Št.	**Ime proge**	**40-44**	**45-49**	**50-54**	**55-59**	**60-64**	**65-69**	**70-74**	**> 75**
10	Zidani Most - Ljubljana	18.646	8.859	5.071	2.938	2.185	1.455	430	193
30	Zidani Most - Maribor	10.388	5.383	3.563	1.407	712	519	222	-
50	Ljubljana - Divača	13.686	11.629	5.871	4.262	1.707	2.156	806	38
60	Divača - Prešnica	637	663	242	86	56	28	6	-
62	Prešnica - Koper	976	877	387	86	35	17	4	-
Skupaj		44.333	27.411	15.134	8.779	4.695	4.175	1.468	231

Značilnosti obremenitve prebivalcev v nočnem obdobju so:

- ob železniških progah št. 10, 30 in 50 je v vplivnem območju posamezne proge izpostavljenost prebivalcev hrupu bistveno večja kot ob progah št. 60 in 62,
- velika večina prebivalcev ob pomembnih železniških progah je v nočnem obdobju obremenjena z manj kot 55 dB(A),
- nad 55 dB(A) je največ prebivalcev obremenjenih ob progah št. 50 (8.969 preb.) in 10 (7.201 preb.), ob katerih je daleč največ prebivalcev tudi v razredu obremenitve nad 75 dB(A): 193 ob progi št. 50 oz. 38 ob progi št. 10. V tem razredu ob ostalih progah ni nobenega prebivalca.



Slika 2.14: Obremenitev prebivalcev ob pomembnih železniških progah, $L_{NOČ}$

ŠTEVILO PREBIVALCEV V STAVBAH S POSEBNO ZAŠČITO IN V STAVBAH S TIHO FASADO

Podatki o številu prebivalcev v stavbah s posebno zaščito in v stavbah s tiho fasado za kazalec celodnevne obremenitve in kazalec nočnega hrupa so v tabeli 2.13.

Tabela 2.13: Število prebivalcev s stalnim prebivališčem v stavbah z izvedeno ali načrtovanimi ali izvedenimi posebnimi ukrepi in v stavbah s tiho fasado

	Kazalec celodnevne obremenitve L_{DVN}		***Kazalec nočnega hrupa $L_{NOČ}$***	
Razred obremenitve (dB(A))	**Št. prebivalcev - tiha fasada**	**Št. prebivalcev - posebna zaščita**	**Št. prebivalcev - tiha fasada**	**Št. prebivalcev - posebna zaščita**
40–44	1.990	17	6.890	24
45–49	5.598	22	6.017	201
50–54	6.892	83	4.266	1.091
55–59	4.778	933	3.523	1.248
60–64	3.482	1.111	2.691	893
65–69	3.061	1.086	2.773	565
70–75	2.465	682	1.100	273
> 75	2.277	406	193	28

Primerjava med številom prebivalcev v stavbah s tiho fasado v posameznih razredih obremenitve s številom vseh prebivalcev v istih razredih v tabeli 2.13 kaže, da je posebej v razredih obremenitve nad 60 dB(A) v celodnevnem in nočnem obdobju delež prebivalcev v teh stavbah tudi večji od 50 %. Število prebivalcev v stavbah s posebnimi ukrepi glede na skupno število prebivalcev v posameznih razredih obremenitve v nobenem razredu ne presega 20 %, podrobnejši pregled pa kaže, da je največ prebivalcev v stavbah s posebnimi ukrepi ob železniški progi 30, sledi proga 10, ob ostalih progah pa je delež prebivalcev znatno manjši.

2.5.3. OBREMENJENOST POVRŠIN

Pomemben vidik kartiranja hrupa so podatki o površinah, na katerih obremenitev s hrupom presega določene vrednosti, in podatki o številu stavb z varovanimi prostori in prebivalcev na teh območjih. Direktiva zahteva na strateški ravni oceno navedenih kategorij za vrednosti kazalca hrupa L_{DVN} v razredih > 55 dB(A), > 65 dB(A) in > 75 dB(A), za iste razrede pa je v Strateških kartah ocenjena tudi obremenitev s hrupom v nočnem obdobju.

Podatki o obremenitvi površin, stavb z varovanimi prostori in prebivalcih v navedenih razredih ob pomembnih progah so v tabeli 2.14.

Tabela 2.14: Površine, število stavb z varovanimi prostori in število prebivalcev v razredih obremenitve nad 55, 65 in 75 dB(A) v celodnevnem in nočnem obdobju

Razred obremenitve (dB(A))	Obremenjene površine (km^2)	Število stavb z varovanimi prostori	Število stalno prijavljenih prebivalcev
Celodnevno obdobje			
L_{DVN} > 55 dB(A)	144,5	7.625	40.165
L_{DVN} > 65 dB(A)	41,2	2.424	12.489
L_{DVN} > 75 dB(A)	11,0	532	2.911
Nočno obdobje			
$L_{NOČ}$ > 55 dB(A)	66,4	3.620	19.348
$L_{NOČ}$ > 65 dB(A)	18,5	1.043	5.874
$L_{NOČ}$ > 75 dB(A)	2,8	42	231

Obremenitev površin ob pomembnih progah v letu 2017 v celodnevnem obdobju presega 55 dB(A) na 144,5 km^2, 65 dB(A) na 41,2 km^2 in 75 dB(A) na 11 km^2. Največ teh površin je ob progah:

- Ljubljana – Divača 47,2 km^2
- Zidani Most – Ljubljana 39,4 km^2
- Zidani Most – Maribor 35,2 km^2
- Divača – Prešnica – Koper 20,6 km^2.

V nočnem obdobju je obremenitev površin ob vseh progah manjša.

Število stavb z varovanimi prostori in njihovih prebivalcev na površinah z obremenitvijo nad 55, 65 in 75 dB(A) za kazalec hrupa L_{DVN} je:

- nad 55 dB(A) 7.625 stavb s 40.165 prebivalci,
- nad 65 dB(A) 2.424 stavb z 12.489 prebivalci,
- nad 75 dB(A) 532 stavb z 2.911 prebivalci.

Podatki o številu stavb z varovanimi prostori glede na njihovo namembnost na površinah z obremenitvijo nad 55, 65 in 75 dB(A) so v tabeli 2.15.

Tabela 2.15: Skupno število stavb z varovanimi prostori na površinah z obremenitvijo L_{DVN} in $L_{NOČ}$ nad 55, 65 in 75 dB(A)

Razred obremenitve	Število stanovanjskih stavb	Število stanovanj	Število stavb za zdravstveno dejavnost	Število stavb za izobraževalno dejavnost
Celodnevno obdobje				
L_{DVN} > 55 dB(A)	7.559	17.306	20	46
L_{DVN} > 65 dB(A)	2.409	5.262	4	11
L_{DVN} > 75 dB(A)	527	1.308	2	3
Nočno obdobje				
$L_{NOČ}$ > 55 dB(A)	3.595	8.173	8	17
$L_{NOČ}$ > 65 dB(A)	1.034	2.535	5	0
$L_{NOČ}$ > 75 dB(A)	42	94	0	1

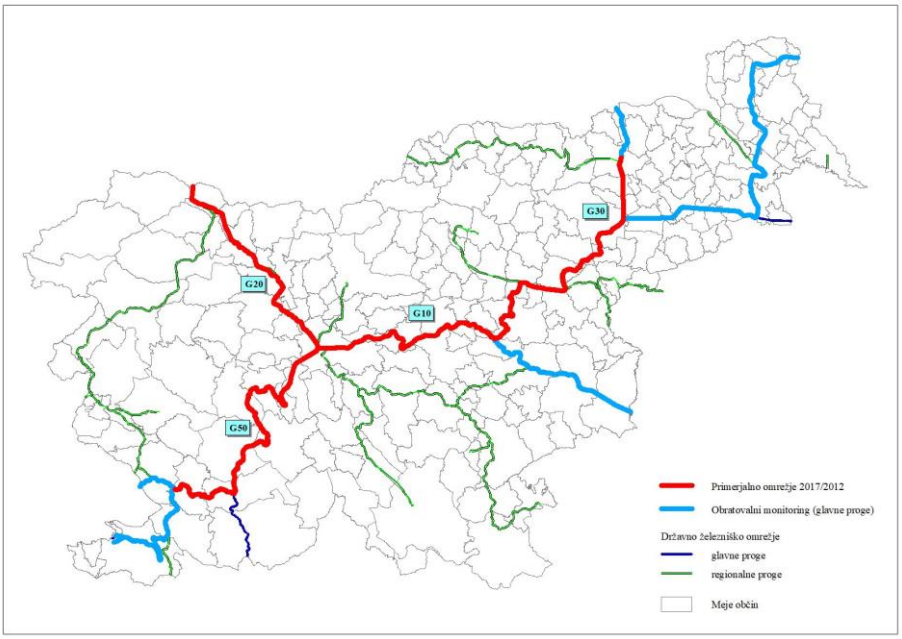
2.5.4. PRIMERJAVA REZULTATOV OBREMENJENOSTI S HRUPOM ZA LETI 2012 IN 2017

Poglavje obravnava primerjavo med rezultati obratovalnega monitoringa za glavne železniške proge v letih 2012 in 2017. Obratovalni monitoring hrupa za leto 2012 je bil izveden za:

- del proge št. 10 med Zidanim Mostom in Ljubljano,
- progo št. 20 med Ljubljano in Jesenicami v celotni dolžini,
- del proge št. 30 med Zidanim Mostom in Mariborom,
- del proge št. 50 med Ljubljano in Divačo.

Skupna dolžina obravnavanega omrežja za leto 2012 je 330 km, obratovalni monitoring hrupa za leto 2017 pa je izdelan za proge v skupni dolžini 567 km. V primerjavi so upoštevani le podatki za železniške

proge, ki so vključene v oba monitoringa. Skupno je v primerjavi upoštevanih 330 km prog 10, 20, 30 in 50. Primerjalno omrežje obratovalnega monitoringa hrupa v letih 2012 in 2017 je prikazano na sliki 2.15.



Slika 2.15: Primerjalno omrežje Obratovalnega monitoringa hrupa v letih 2012 in 2017

Metodologija izdelave je bila pri obeh monitoringih praktično enaka, kar omogoča primerjavo med obema obdobjema. Glede na leto 2012 so bili za monitoring v letu 2017 bistveno natančneje pripravljeni podatki o prometu, na novo pa so bili izdelani tudi vsi akustični modeli in novelirane uradne baze katastra stavb, podatki o njihovi namembnosti in podatki o številu prebivalcev.

Primerjava je pomembna za splošno oceno o povečanju oz. zmanjšanju obremenitve s hrupom in analize vzrokov za ugotovljene spremembe. Analiza vključuje primerjavo obremenjenosti stavb in prebivalcev v višini 4 m od tal ter števila s hrupom preobremenjenih stavb in prebivalcev v najbolj obremenjeni etaži.

Fizične in obratovalne lastnosti v primerjavo vključenih železniških prog se med letoma 2012 in 2017 niso bistveno spremenile. Leseni pragovi so bili v tem obdobju zamenjani z betonskimi na krajših odsekih prog, kjer je bila izvedena nadgradnja omrežja (proga št. 30 med Rimskimi Toplicami in Celjem, med Dolgo Goro in Poljčanami ter med Poljčanami in Slovensko Bistrico), na teh odsekih se je delno povečala tudi vozna hitrost, medtem ko se na ostalih progah lastnosti proge niso spremenile.

Večji vpliv na spremembo obremenitve s hrupom ima splošno naraščanje prometa in povečanje števila vlakov v dnevnem in nočnem obdobju, medtem ko se je prometna obremenitev prog v večernem obdobju praviloma zmanjšala. Razlog za večja odstopanja v prometnih obremenitvah v posameznih obdobjih dneva je predvsem natančnejša ocena prevozov posameznih vlakov in tirnih vozil v letu 2017 na podlagi podatkov o gibanju vlakov, česar na podlagi razpoložljivih vhodnih podatkov za leto 2012 ni bilo možno izdelati.

Gostota pozidave in poselitve v okolici glavnih železniških prog se je med letoma 2012 in 2017 delno povečala. V vplivnem območju prog se je število stavb z varovanimi prostori in prebivalcev povečalo za:

- v 50 m pasu za 13 stavb in 301 prebivalcev,
- v 500 m pasu za 194 stavb in 5.222 prebivalcev.

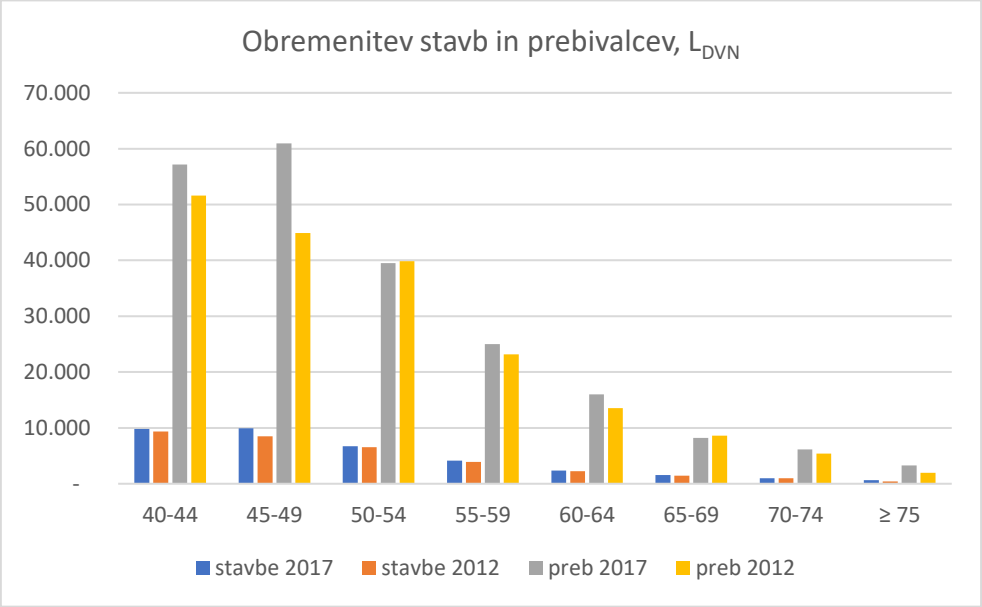
Primerjava podatkov o obremenitvi stavb in prebivalcev v višini 4 m od tal za kazalec L_{DVN} v letih 2017 in 2012 je v tabeli 4.16, grafično so podatki predstavljeni na sliki 2.16.

Tabela 2.16: Primerjava obremenitve stavb in prebivalcev ob glavnih železniških progah – kazalec L_{DVN}

	Stavbe z varovanimi prostori		*Prebivalci*	
Razred obremenitve (dB(A))	**Leto 2017**	**Leto 2012**	**Leto 2017**	**Leto 2012**
45-49	9.916	8.483	60.923	44.892
50–54	6.740	6.526	39.516	39.828
55–59	4.138	3.928	25.003	23.188
60–64	2.342	2.271	15.983	13.531
65–69	1.545	1.446	8.219	8.615
70–75	1.004	973	6.150	5.393
> 75	620	404	3.271	1.969

Primerjava med letoma 2017 in 2012 kaže, da se je obremenitev s hrupom ob železniških progah v tem obdobju v splošnem povečala:

- v razredih obremenitve nad 55 dB(A) se je število stavb z varovanimi prostori povečalo za 7 % in število prebivalcev za 11 %,
- v razredih obremenitve nad 65 dB(A) se je število stavb z varovanimi prostori povečalo za 12 % in število prebivalcev za 16 %,
- v razredih obremenitve nad 75 dB(A) se je število stavb z varovanimi prostori povečalo za 53 % in število prebivalcev za 66 %.



Slika 2.16: Primerjava obremenitve stavb in prebivalcev s hrupom ob glavnih progah med letoma 2017 in 2012, kazalec L_{DVN}

Primerjava podatkov o številu preobremenjenih stavb, stanovanj in prebivalcev med letoma 2017 in 2012 je v tabeli 2.17.

Tabela 2.17: Primerjava števila preobremenjenih stavb, stanovanj in prebivalcev med letoma 2017 in 2012

Kazalec	**Št. stavb z var. prostori**	**Št. stanovanj**	**Št. prebivalcev**
		Leto 2017	
L_{DVN} >65 dB(A)	3.548	10.217	22.880
L_{DAN} >65 dB(A)	1.175	3.164	7.093
$L_{VEČER}$ >60 dB(A)	2.839	7.628	17.635
$L_{NOČ}$ >55 dB(A)	5.472	18.387	40.410

Leto 2012			
L_{DVN} >65 dB(A)	3.321	9.809	20.915
L_{DAN} >65 dB(A)	679	1.647	3.613
$L_{VEČER}$ >60 dB(A)	3.091	9.163	19.744
$L_{NOČ}$ >55 dB(A)	5.156	16.825	35.791
Primerjava 2017/2012, relativna sprememba (%)			
L_{DVN} >65 dB(A)	+7%	+4%	+9%
L_{DAN} >65 dB(A)	+73%	+92%	+96%
$L_{VEČER}$ >60 dB(A)	-8%	-17%	-11%
$L_{NOČ}$ >55 dB(A)	+6%	+9%	+13%

Primerjava kaže v posameznih obdobjih dneva naslednje značilnosti:

- v celodnevnem obdobju se je število preobremenjenih stavb povečalo za 227 (7 %), število prebivalcev za 1.965 (9 %),
- v dnevnem obdobju se je število preobremenjenih stavb povečalo za 496 (73 %), število prebivalcev za 3.480 (96 %),
- v večernem obdobju se je število preobremenjenih stavb zmanjšalo za 252 (8 %), število prebivalcev za 2.109 (11 %),
- v nočnem obdobju se je število preobremenjenih stavb povečalo za 316 (6 %), število prebivalcev za 4.619 (13 %).

Povečanje obremenitve gre v prvi vrsti pripisati hitremu naraščanju tovornega prometa v zadnjem petletnem obdobju ter delno večji gostoti pozidane in poselitve v neposredni bližini prog.

2.6. PREOBREMENJENA IN ČEZMERNO OBREMENJENA OBMOČJA

V nadaljevanju so predstavljeni odseki prog ob katerih obremenitev s hrupom presega mejne vrednosti, na njih pa živi največ prebivalcev. Podatki se nanašajo na vse glavne proge v RS z več kot 10.000 prevozi vlakov v letu 2017 (skupna dolžina 567,6 km):

- proga št. 10 d.m.–Dobova–Ljubljana,
- proga št. 20 Ljubljana–Jesenice–d.m.,
- proga št. 30 Zidani Most–Šentilj–d.m.,
- proga št. 40 Pragersko–Ormož,
- proga št. 41 Ormož–Hodoš–d.m.,
- proga št. 50 Ljubljana–Sežana–d.m.,
- proga št. 60 Divača–cepišče Prešnica,
- proga št. 62 cepišče Prešnica–Koper.

Upravljavec železniške infrastrukture je v preteklosti že izvedel ukrepe pasivne protihrupne zaščite na številnih območjih ob progah št. 20, 30, 40 in 41, zato stavbe z izvedenimi ukrepi na teh območjih ne glede na preseganje mejnih vrednosti niso obravnavane kot čezmerno obremenjene. Zaradi navedenega so podatki o preseganju mejnih vrednosti predstavljeni na dva načina:

- kot podatki o stavbah (prebivalcih), pri katerih so presežene mejne vrednosti – **preobremenjene stavbe, prebivalci**,
- kot podatki o stavbah (prebivalcih), pri katerih so presežene mejne vrednosti in na njih niso izvedeni ukrepi pasivne protihrupne zaščite – **čezmerno obremenjene stavbe, prebivalci**.

Za načrtovanje protihrupnih ukrepov so merodajni podatki o čezmerno obremenjenih stavbah in prebivalcih.

2.6.1. PREOBREMENJENE STAVBE IN PREBIVALCI

Obremenitev s hrupom je bila določena pri vseh stavbah z varovanimi prostori v vplivnem območju železniških prog v višinah 2 in 4 m od tal in v višini vseh bivalnih etaž, kot merodajna za določanje

(pre)obremenjenosti pa je v končni fazi upoštevana najbolj obremenjena etaža posamezne stavbe. Podatki o obremenitvi stavb v višini 2 m od tal predstavljajo podlago za oceno (pre)obremenjenosti okolja, podatki o obremenitvi v višini 4 m od tal so podlaga za pripravo strateških kart hrupa, podatki o največji obremenitvi stavb predstavljajo podlago za načrtovanje ukrepov varstva pred hrupom.

V vseh obdobjih dneva je namreč število stavb in prebivalcev, pri katerih so presežene mejne vrednosti kazalcev hrupa, ob upoštevanju najbolj obremenjene etaže večje kot v višini 2 m. Razlika je še posebej značilna za večja naselja, v katerih je delež večnadstropnih stanovanjskih stavb večji kot v manjših naseljih in na podeželju. Podatki o skupnem številu preobremenjenih stavb, stanovanj in prebivalcev ob vseh glavnih progah so v tabeli 2.18.

Tabela 2.18: Število preobremenjenih stavb z varovanimi prostori, stanovanj in prebivalcev ob glavnih progah glede na mejne vrednosti za vir hrupa

Višina ocenjevanja	Dnevno obdobje L_{DAN} > 65 dB(A)	Večerno obdobje $L_{VEČER}$ > 60 dB(A)	Nočno obdobje $L_{NOČ}$ > 55 dB(A)	Celodnevno obdobje L_{DVN} > 65 dB(A)
Stavbe z varovanimi prostori				
Pritličje	947	2.433	4.922	3.086
Najbolj obremenjena etaža	***1.309***	***3.277***	***6.466***	***4.129***
Stanovanja				
Pritličje	1.987	5.508	11.344	7.111
Najbolj obremenjena etaža	***3.395***	***8.569***	***20.519***	***11.540***
Prebivalci				
Pritličje	4.537	12.639	26.659	16.467
Najbolj obremenjena etaža	***7.633***	***19.943***	***45.242***	***25.897***

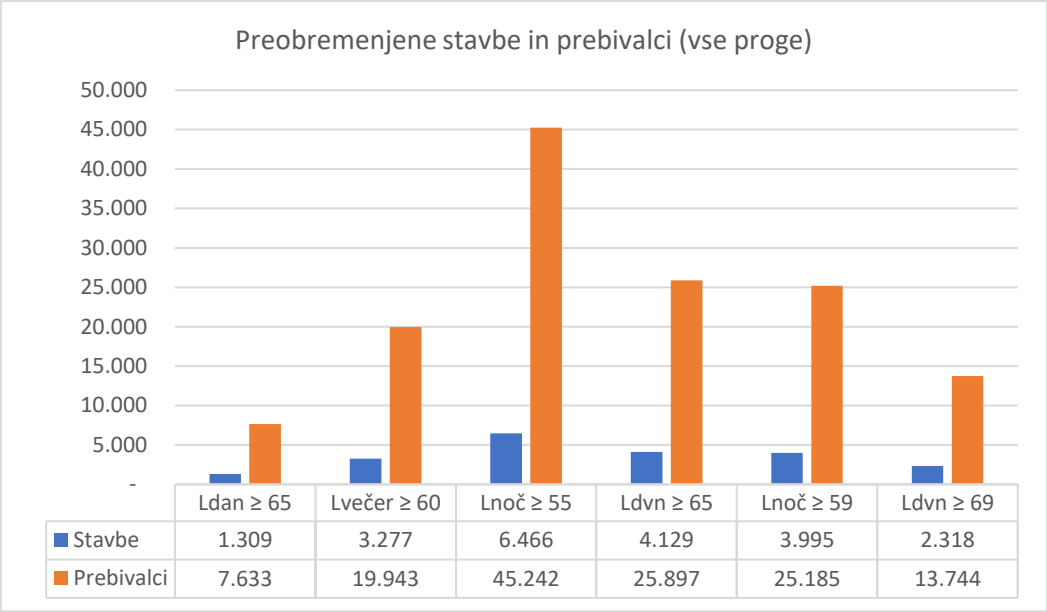
V nadaljevanju so predstavljeni le podatki o preobremenjenih stavbah na osnovi podatkov o največji obremenitvi posamezne stavbe.

Podatki o preobremenjenih stavbah in prebivalcih ob glavnih progah so v tabelah 2.19 in 2.20 ter na slikah 2.17 in 2.18, podatki o preobremenjenih prebivalcih po občinah na sliki 2.19.

Tabela 2.19: Število preobremenjenih stavb z varovanimi prostori ob glavnih železniških progah v letu 2017

Železniška proga		***MV - vir hrupa***				***MV – celotna obr.***	
Št. proge	**Ime proge**	L_{DAN} > 65 dB(A)	$L_{VEČ}$ > 60 dB(A)	$L_{NOČ}$ > 55 dB(A)	L_{DVN} > 65 dB(A)	$L_{NOČ}$ > 59 dB(A)	L_{DVN} > 69 dB(A)
10	Dobova - Ljubljana	427	1.052	2.014	*1.321*	1.274	724
20	Ljubljana - Jesenice	204	754	1.587	*964*	949	513
30	Zidani Most - Šentilj	171	427	835	*516*	485	291
40	Pragersko - Ormož	20	53	98	*61*	58	28
41	Ormož - Hodoš	15	33	81	*37*	34	19
50	Ljubljana - Sežana	456	918	1.741	*1.178*	1.145	710
60	Divača - Prešnica	8	19	41	*20*	20	17
62	Prešnica - Koper	8	21	69	*32*	30	16
Skupaj		*1.309*	*3.277*	*6.466*	*4.129*	*3.995*	*2.318*

Podatki v tabeli 2.19 kažejo, da je število preobremenjenih stavb tako glede na mejne vrednosti za linijski vir hrupa kot glede na mejne vrednosti za celotno obremenitev največje v nočnem obdobju in da je v obeh primerih največ preobremenjenih stavb ob progah št. 10, 50 in 20. Vse tri proge potekajo skozi Ljubljano in njena gosto poseljena stanovanjska območja ter več drugih večjih naselij. Na vseh treh progah poteka v nočnem času gost tovorni promet.



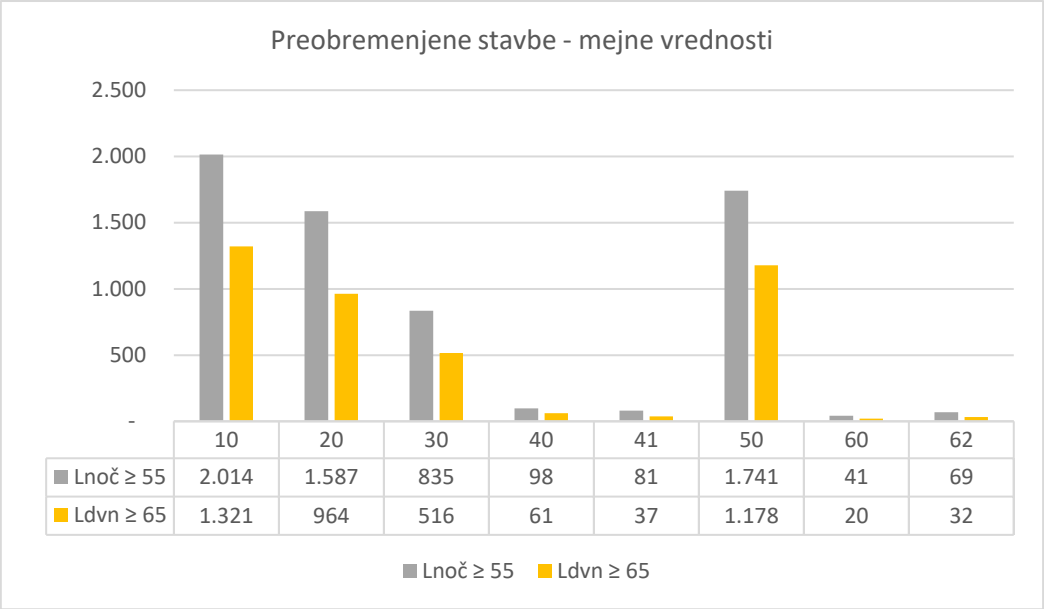
Slika 2.17: Število preobremenjenih stavb in prebivalcev ob vseh glavnih progah v letu 2017

Območja ob ostalih progah so redkeje poseljena, kar posebej velja za progi št. 60 in 62, ob progah št. 40 in 41 pa so bili ob rekonstrukciji izvedeni obsežni aktivni protihrupni ukrepi.

V nočnem obdobju je glede na mejno vrednost (55 dB(A)) od 6.466 preobremenjenih stavb 3.995 (55 %) preobremenjenih tudi glede na mejno vrednost za celotno obremenitev (59 dB(A)). V celodnevnem obdobju je ta delež 57 %.

Tabela 2.20: Število prebivalcev v preobremenjenih stavbah z varovanimi prostori ob glavnih železniških progah v letu 2017

Železniška proga		***MV - vir hrupa***				***MV – celotna obr.***	
Št. proge	**Ime proge**	**L_{DAN} > 65 dB(A)**	**$L_{VEČ}$ > 60 dB(A)**	**$L_{NOČ}$ > 55 dB(A)**	**L_{DVN} > 65 dB(A)**	**$L_{NOČ}$ > 59 dB(A)**	**L_{DVN} > 69 dB(A)**
10	Dobova - Ljubljana	2.548	6.298	14.817	8.181	7.971	4.151
20	Ljubljana - Jesenice	1.171	5.412	12.945	7.260	7.116	3.727
30	Zidani Most - Šentilj	710	1.811	3.935	2.239	2.113	1.175
40	Pragersko - Ormož	149	366	561	386	380	205
41	Ormož - Hodoš	37	131	240	135	131	66
50	Ljubljana - Sežana	2.953	5.771	12.317	7.514	7.292	4.287
60	Divača - Prešnica	47	95	263	96	96	81
62	Prešnica - Koper	18	59	164	86	86	52
Skupaj		*7.633*	*19.943*	*45.242*	*25.897*	*25.185*	*13.744*

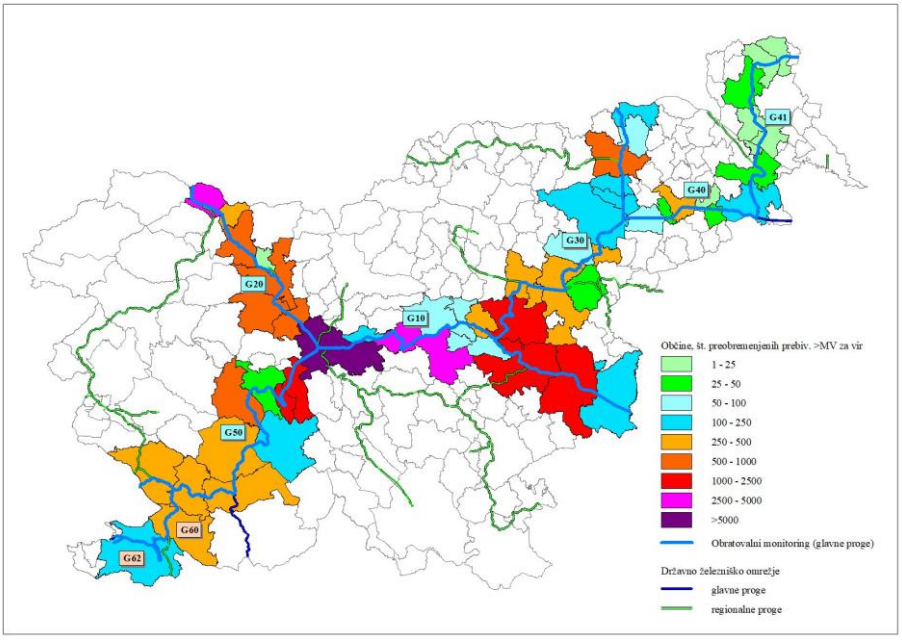


	10	20	30	40	41	50	60	62
Lnoč ≥ 55	2.014	1.587	835	98	81	1.741	41	69
Ldvn ≥ 65	1.321	964	516	61	37	1.178	20	32

Slika 2.18: Število preobremenjenih stavb in prebivalcev ob glavnih progah v letu 2017

Iz podatkov o številu preobremenjenih stavb sledi, da podobne ugotovitve veljajo tudi za število preobremenjenih prebivalcev, kar je razvidno iz tabele 2.20. Število preobremenjenih prebivalcev ob posameznih železniških progah predstavlja izhodišče za določitev prog in odsekov za sanacijo hrupa. Podatki kažejo, da je preobremenjenih prebivalcev največ ob progah št. 10 (14.817 preb.), št. 20 (12.945 preb.) in št. 50 (12.317 preb.), najmanj pa ob progah št. 60 (263 preb.) in 62 (164 preb.).

V nočnem obdobju je glede na mejno vrednost (55 dB(A)) od 45.242 preobremenjenih prebivalcev 25.185 (57 %) preobremenjenih tudi glede na mejno vrednost za celotno obremenitev (59 dB(A)). V celodnevnem obdobju je ta delež 54 %. Število preobremenjenih prebivalcev glede na mejno vrednost $L_{NOČ}$ za vir hrupa (55 dB(A)) v posameznih občinah ob železniških progah je grafično prikazano na sliki 2.19.



Slika 2.19: Število preobremenjenih prebivalcev glede na MV za vir hrupa v občinah ob glavnih progah

2.6.2. ČEZMERNO OBREMENJENE STAVBE IN PREBIVALCI

2.6.2.1. Čezmerno obremenjene stavbe in prebivalci ob glavnih progah

Ob nekaterih železniških progah je upravljavec v skladu z OP-Hrup ali z obsežnimi projekti rekonstrukcije v preteklosti izvedel pasivne protihrupne ukrepe na stavbah z varovanimi prostori. Podatki o izvedenih ukrepih na stavbah so v poglavju 2.3.2. Pasivni ukrepi. Pasivna protihrupna zaščita je bila izvedena na skupno 1.033 stavbah s 6.975 prebivalci, od tega na 792 stavbah z varovanimi prostori (5.040 prebivalcev) z ocenjenim preseganjem mejne vrednosti za vir hrupa $L_{NOČ}$ in na 519 stavbah (3.493 prebivalcev) z ocenjenim preseganjem mejne vrednosti $L_{NOČ}$ za celotno obremenitev.

Večina ukrepov je bila izvedena na progah št. 20, 30, 40 in 41. Te stavbe in njihovi prebivalci glede na določbe 9. člena Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju niso čezmerno obremenjeni in do dodatnih ukrepov na podlagi rezultatov Obratovalnega monitoringa niso upravičeni.

Podatki o čezmerno obremenjenih stavbah in prebivalcih ob glavnih progah so v tabelah 2.21 in 2.22 ter na slikah 2.20 in 2.21.

Tabela 2.21: Število čezmerno obremenjenih stavb z varovanimi prostori ob glavnih železniških progah v letu 2017

Železniška proga		*MV - vir hrupa*				*MV – celotna obr.*	
Št. proge	**Ime proge**	**L_{DAN} > 65 dB(A)**	**$L_{VEČ}$ > 60 dB(A)**	**$L_{NOČ}$ > 55 dB(A)**	**L_{DVN} > 65 dB(A)**	**$L_{NOČ}$ > 59 dB(A)**	**L_{DVN} > 69 dB(A)**
10	Dobova - Ljubljana	405	1.001	1.952	1.261	1.214	684
20	Ljubljana - Jesenice	204	744	1.568	950	935	505
30	Zidani Most - Šentilj	30	74	210	94	89	51
40	Pragersko - Ormož	5	22	44	26	25	10
41	Ormož - Hodoš	6	11	26	11	11	7
50	Ljubljana - Sežana	454	913	1.734	1.172	1.139	706
60	Divača - Prešnica	7	15	37	16	16	14
62	Prešnica - Koper	7	20	68	31	29	15
Skupaj		*1.118*	*2.800*	*5.639*	*3.561*	*3.458*	*1.992*

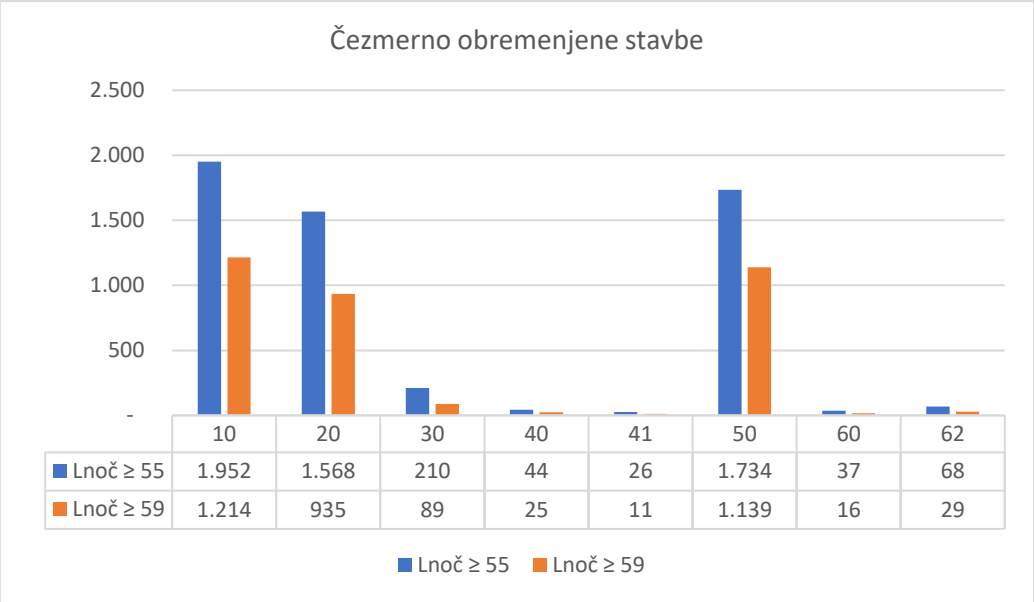
Tabela 2.22: Število prebivalcev v čezmerno obremenjenih stavbah z varovanimi prostori ob glavnih železniških progah v letu 2017

Železniška proga		*MV - vir hrupa*				*MV – celotna obr.*	
Št. proge	**Ime proge**	**L_{DAN} > 65 dB(A)**	**$L_{VEČ}$ > 60 dB(A)**	**$L_{NOČ}$ > 55 dB(A)**	**L_{DVN} > 65 dB(A)**	**$L_{NOČ}$ > 59 dB(A)**	**L_{DVN} > 69 dB(A)**
10	Dobova - Ljubljana	2.393	5.884	14.343	7.717	7.507	3,828
20	Ljubljana - Jesenice	1.171	5.220	11.843	6.544	6.400	3,662
30	Zidani Most - Šentilj	58	236	1.020	301	283	116
40	Pragersko - Ormož	18	70	155	80	75	32
41	Ormož - Hodoš	3	9	38	9	9	4
50	Ljubljana - Sežana	2.927	5.710	12.252	7.452	7.230	4,232
60	Divača - Prešnica	41	60	228	61	61	60
62	Prešnica - Koper	12	53	158	80	80	46
Skupaj		*6.623*	*17.242*	*40.037*	*22.244*	*21.645*	*11.980*

Podatki v tabelah 2.21 in 2.22 kažejo, da je število čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev tako glede na mejne vrednosti za linijski vir hrupa in tudi glede na mejne vrednosti za celotno obremenitev največje v nočnem obdobju in da je v obeh primerih največ čezmerno obremenjenih stavb ob progah

št. 10, 50 in 20. Vse tri proge potekajo skozi Ljubljano in njena gosto poseljena stanovanjska območja in skozi več drugih večjih naselij in na vse treh progah poteka v nočnem času gost tovorni promet.

Zaradi izvedbe pasivne protihrupne zaščite se je število čezmerno obremenjenih stavb najbolj zmanjšalo ob progah št. 30, 40 in 41, ob progah št. 60 in 62 pa je čezmerno obremenjenih stavb zaradi redke poselitve tudi brez izvedbe pasivnih ukrepov sorazmerno malo.



	10	20	30	40	41	50	60	62
Lnoč ≥ 55	1.952	1.568	210	44	26	1.734	37	68
Lnoč ≥ 59	1.214	935	89	25	11	1.139	16	29

Slika 2.20: Število čezmerno obremenjenih stavb ob glavnih progah v letu 2017

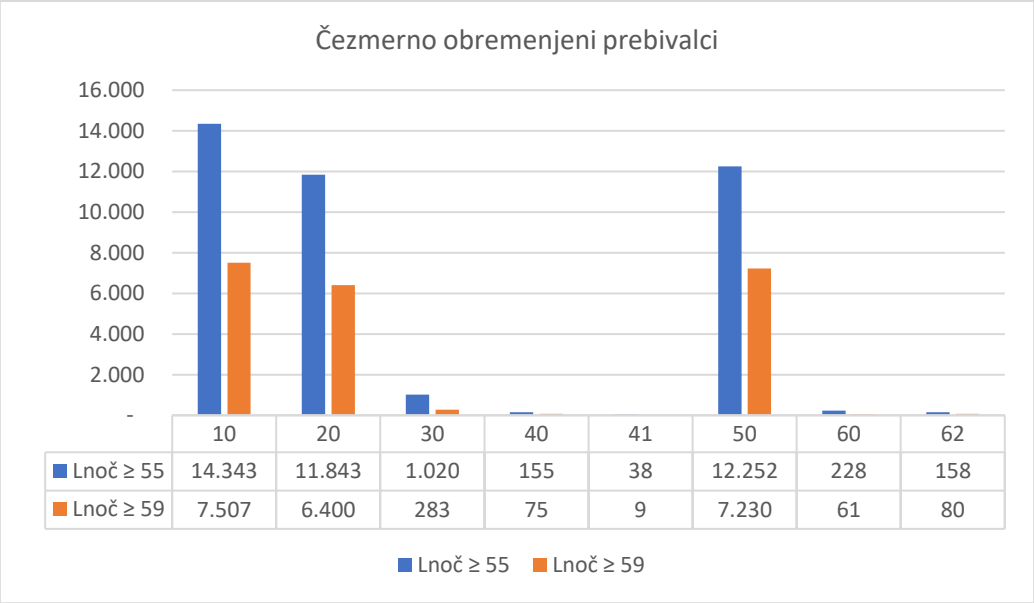
Največ čezmerno obremenjenih prebivalcev je v nočnem in celodnevnem obdobju. V letu 2017 je bilo tako čezmerno obremenjenih:

- v celodnevnem obdobju 3.561 stavb, v katerih je prijavljenih 22.244 prebivalcev,
- v nočnem obdobju 5.639 stavb, v katerih je prijavljenih 40.037 prebivalcev.

Število čezmerno obremenjenih prebivalcev ob posameznih železniških progah predstavlja realno izhodišče za določitev prog in odsekov za sanacijo hrupa. Ob vseh železniških progah je največ čezmerno obremenjenih prebivalcev v nočnem obdobju. Proge, ob katerih je teh prebivalcev največ, so proga št. 10 (14.343 preb.), proga št. 50 (12.252 preb.) in proga št. 20 (11.843 preb.). Zaradi v preteklosti izvedenih ukrepov je število čezmerno obremenjenih prebivalcev najmanjše ob progah št. 40 in 41.

V nočnem obdobju je glede na mejno vrednost za nočno obdobje od 5.639 čezmerno obremenjenih stavb 3.458 (61 %) čezmerno obremenjenih tudi glede na mejno vrednost za celotno obremenitev (59 dB(A)). V celodnevnem obdobju je ta delež 56 %.

Vse proge z največ čezmerno obremenjenim stavbami in prebivalci potekajo skozi Ljubljano, ki je hkrati naselje in občina z največ s hrupom železniškega prometa čezmerno obremenjenimi prebivalci in stavbami v Sloveniji.



Slika 2.21: Število čezmerno obremenjenih prebivalcev ob glavnih progah v letu 2017

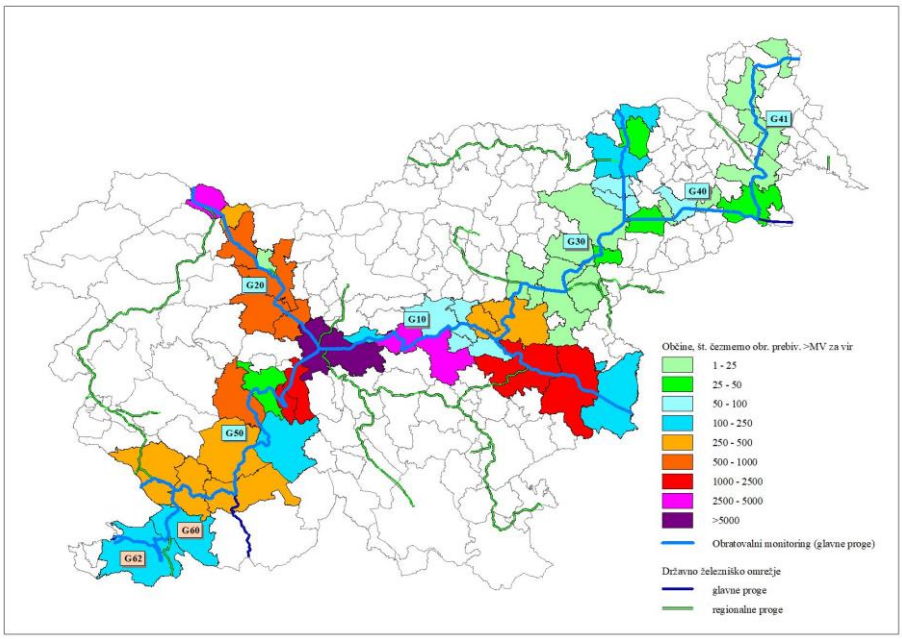
2.6.2.2. Čezmerno obremenjene stavbe in prebivalci po občinah

Ocenjeno je tudi število čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev v občinah ob glavnih železniških progah. Kot merodajno je bilo upoštevano preseganje mejne vrednosti kazalca hrupa $L_{NOČ}$ za linijski vir hrupa in za celotno obremenitev.

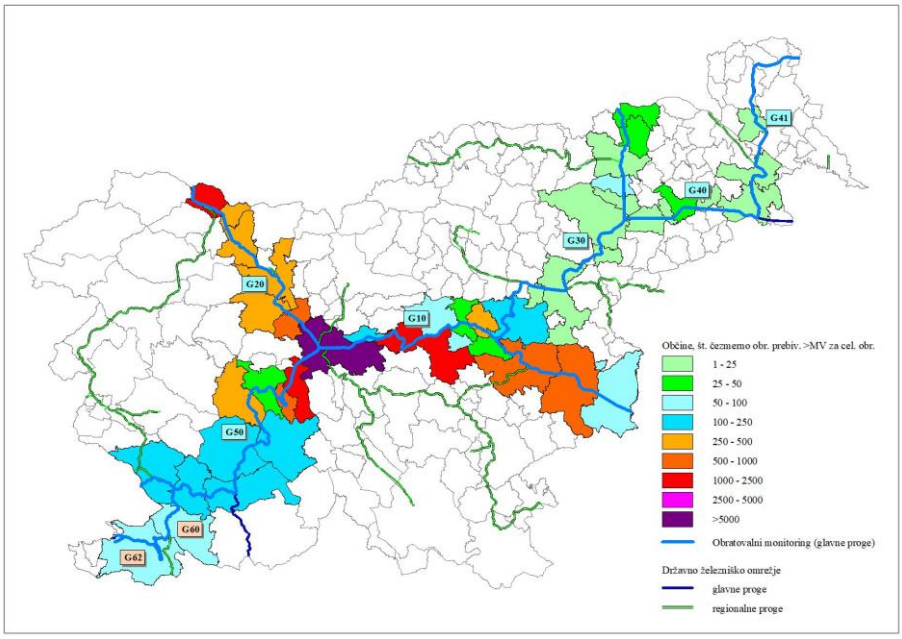
Podatki o desetih občinah z največ čezmerno obremenjenimi stavbami in prebivalci so v tabeli 2.23, grafični prikaz podatkov o čezmerno obremenjenih prebivalcih za vse občine ob glavnih železniških progah glede na mejno vrednost za vir je na sliki 2.22, glede na mejno vrednost za celotno obremenitev na sliki 2.23.

Tabela 2.23: Občine z največ čezmerno obremenjenimi prebivalci in stavbami z varovanimi prostori glede na mejne vrednosti za linijski vir hrupa in za celotno obremenitev

	Prebivalci		***Stavbe z varovanimi prostori***	
Občina	**> 55 dB(A)**	**> 59 dB(A)**	**> 55 dB(A)**	**> 59 dB(A)**
Ljubljana	20.472	9.953	1.662	1.023
Jesenice	2.540	1.596	271	153
Litija	2.523	1.754	563	395
Brezovica	1.729	1.193	449	309
Borovnica	1.645	774	297	195
Krško	1.445	889	200	110
Sevnica	1.026	584	252	159
Medvode	847	601	147	99
Radovljica	838	477	217	116
Kranj	803	420	160	85



Slika 2.22: Število čezmerno obremenjenih prebivalcev (MV za vir hrupa) v občinah ob glavnih progah



Slika 2.23: Število čezmerno obremenjenih prebivalcev (MV za celotno obremenitev) v občinah ob glavnih progah

Občina z daleč največ čezmerno obremenjenimi prebivalci in stavbami v Sloveniji je Ljubljana. Po številu prebivalcev ji sledijo občine Jesenice, Litija, Brezovica in Borovnica. Več kot 1.000 čezmerno obremenjenih prebivalcev je še v občinah Krško, Laško in Sevnica. Po številu čezmerno obremenjenih stavb pa občini Ljubljani sledijo občine Litija, Brezovica, Borovnica in Jesenice.

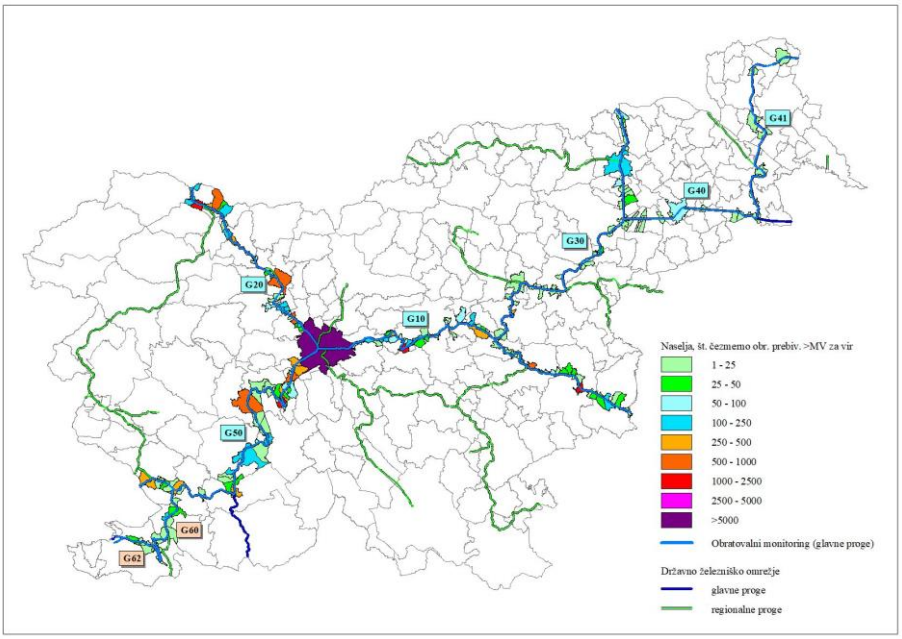
2.6.2.3. Naselja z največ čezmerno obremenjenimi stavbami in prebivalci

Na enak način kot pri občinah je bilo ocenjeno je tudi število čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev v naseljih ob glavnih železniških progah. Podatki o naseljih z največ čezmerno obremenjenimi stavbami in prebivalci so v tabeli 2.24, grafični prikaz podatkov za vsa naselja je na sliki 2.24.

Tabela 2.24: Naselja z več kot 500 čezmerno obremenjenimi prebivalci glede na mejne vrednosti $L_{NOČ}$

	Prebivalci		Stavbe z varovanimi prostori	
Naselje	**> 55 dB(A)**	**> 59 dB(A)**	**> 55 dB(A)**	**> 59 dB(A)**
Ljubljana	20,253	9,809	1,595	979
Jesenice	1,369	908	118	79
Borovnica	1,219	456	179	110
Krško	1,159	718	105	55
Litija	1,074	720	156	107
Kranj	711	393	137	79
Sevnica	681	337	126	77
Medvode	600	432	73	47
Logatec	588	382	148	92
Notranje Gorice	576	449	159	122
Koroška Bela	531	354	47	23

Tudi med naselji je kot pri občinah največ čezmerno obremenjenih prebivalcev v Ljubljani, naselja z več kot 1.000 čezmerno obremenjenimi prebivalci pa so še Jesenice, Borovnica, Krško in Litija. Nad 500 čezmerno obremenjenih prebivalcev je še v naseljih Kranj, Sevnica, Medvode, Logatec, Notranje Gorice in Koroška Bela. Po številu čezmerno obremenjenih prebivalcev glede na mejno vrednost za celotno obremenitev pa je vrstni red najbolj obremenjenih naselij nekoliko drugačen: Ljubljani sledijo Jesenice, Litija, Krško, Notranje Gorice in Medvode.



Slika 2.24: Število čezmerno obremenjenih stavb v naseljih ob glavnih železniških progah (kazalec hrupa $L_{NOČ}$)

2.6.2.4. Kilometrski odseki železniških prog z največ čezmerno obremenjenimi stavbami in prebivalci

Določeni so bili tudi odseki železniških prog v dolžini 1.000 m, ob katerih je največ čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev.

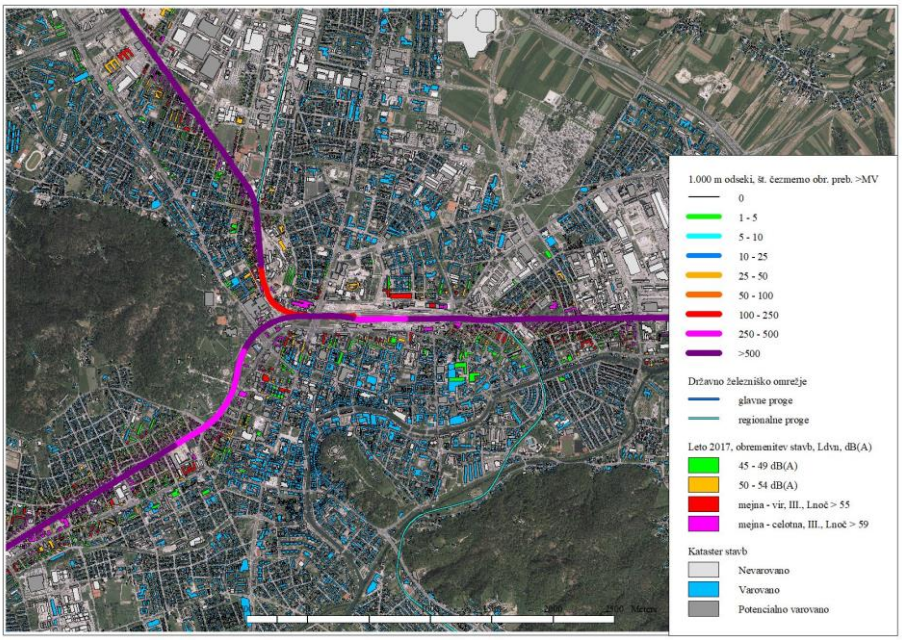
Odseki so določeni neodvisno od uradnih kilometrskih leg glede na njihove oddaljenosti od začetka posamezne železniške proge. Ti odseki predstavljajo potencialna prioritetna območja za postavitev protihrupnih ograj. Podatki o najbolj obremenjenih kilometrskih odsekih, njihovih kilometrskih legah glede na začetek proge, pripadajočih progah in naseljih so v tabeli 2.25 ter na slikah 2.25, 2.26 in 2.27.

Tabela 2.25: Kilometrski odseki železniških prog z več kot 400 čezmerno obremenjenimi prebivalci glede na mejno vrednost za vir hrupa in za celotno obremenitev, $L_{NOČ}$

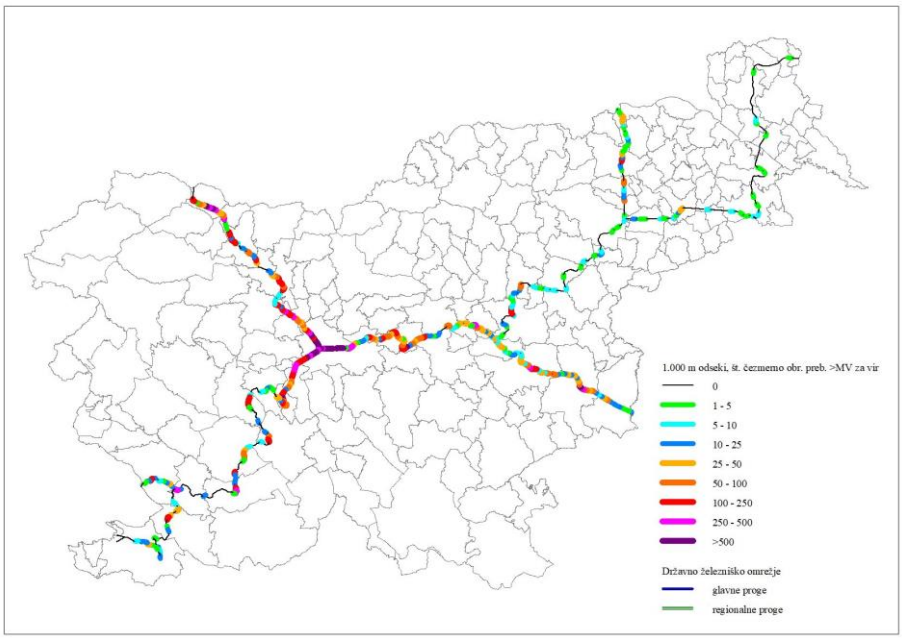
Železniška proga				Prebivalci		Stavbe z var. prostori	
Št.	Proga	Začetna stac. (m)	Končna stac. (m)	> 55 dB(A)	> 59 dB(A)	> 55 dB(A)	> 59 dB(A)
1	50	3.000	4.000	3.088	1.868	108	71
2	10	113.000	114.000	3.053	1.554	148	104
3	20	3.000	4.000	1.890	157	20	14
4	50	2.000	3.000	1.485	910	211	156
5	20	2.000	3.000	1.309	866	72	51
6	10	114.000	115.000	1.136	450	56	34
7	10	112.000	113.000	1.050	204	12	4
8	10	110.000	111.000	1.032	504	105	55
9	20	63.000	64.000	897	625	82	60
10	10	109.000	110.000	891	345	133	78
11	50	20.000	21.000	754	110	62	24
12	20	1.000	2.000	679	476	75	52
13	20	5.000	6.000	677	507	74	50
14	10	83.000	84.000	575	412	41	28
15	50	5.000	6.000	554	376	90	55
16	10	17.000	18.000	544	381	24	16
17	20	61.000	62.000	509	252	60	26
18	50	0.000	1.000	507	226	17	8
19	20	13.000	14.000	496	379	51	32
20	20	62.000	63.000	464	327	48	26
21	20	6.000	7.000	426	307	111	66
22	50	1.000	2.000	419	259	62	46

Med 22 kilometrskimi odseki z več kot 400 čezmerno obremenjenimi prebivalci jih je sedem ob progi št. 10, devet ob progi št. 20 in šest ob progi št. 50. Večina teh odsekov leži na območju mesta Ljubljana med km 109 in 114 proge št. 10, med km 1 in 7 proge št. 20 in med km 0 in 6 proge št. 50. Odsekov z več kot 1.000 čezmerno obremenjenimi prebivalci je sedem, vsi so na območju Ljubljane. Kilometrski odseki z največ čezmerno obremenjenimi stavbami ležijo ob istih progah, le da so zaradi različne strukture pozidave vzdolž prog porazdeljeni v drugačnem zaporedju.

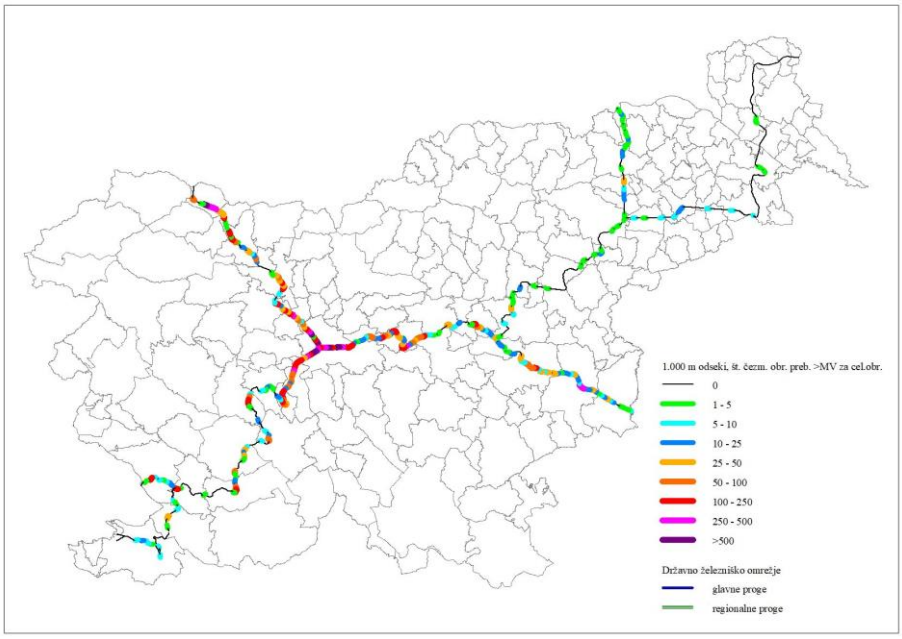
Odseka z več kot 1.000 čezmerno obremenjenimi prebivalci glede na mejno vrednost za celotno obremenitev $L_{NOČ}$ sta dva, oba na območju Ljubljane ob progah št. 10 in 50.



Slika 2.25: Število čezmerno obremenjenih stavb ob kilometrskih odsekih glavnih železniških prog - izsek



Slika 2.26: Število čezmerno obremenjenih prebivalcev ob 1.000 m odsekih glavnih prog, MV $L_{NOČ}$ za vir hrupa



Slika 2.27: Število čezmerno obremenjenih prebivalcev ob 1.000 m odsekih glavnih prog, MV $L_{NOČ}$ za celotno obremenitev

2.7. DOLGOROČNA STRATEGIJA

Na podlagi podatkov Obratovalnega monitoringa hrupa je ocenjena in ovrednotena obremenitev s hrupom ob glavnih železniških progah v Sloveniji v letu 2107 in določeni odseki in območja železniških prog z največ glede na veljavne mejne vrednosti s hrupom čezmerno obremenjenimi prebivalci. Rezultati predstavljajo osnovo za načrtovanje ukrepov za zmanjšanje čezmerne obremenitve.

Podatki obratovalnega monitoringa hrupa za leto 2017 kažejo, da je prevladujoči vir hrupa železniškega prometa tovorni promet in da je število čezmerno obremenjenih prebivalcev največje v nočnem obdobju na gosto poseljenih območjih ob železniških progah, ki so hkrati del petega in desetega transevropskih železniških koridorjev kot delov TEN-T omrežja. Na teh progah je tudi v prihodnje pričakovati naraščanje

tovornega prometa, zato je izvedba ukrepov za zmanjšanje čezmerne obremenitve s hrupom ob teh železniških progah prioritetna naloga.

V nadaljevanju je predstavljena strategija s predlogi aktivnosti oziroma ukrepov za zmanjševanje števila čezmerno obremenjenih prebivalcev ob železniškem omrežju glavnih prog v RS. Navedeni ukrepi v nekaj primerih nakazujejo možne poti oziroma predstavljajo ideje za zmanjševanje obremenitev oziroma ureditev področja hrupa ob železniških progah. Navede predloge je torej potrebno smatrati kot usmeritve, katerih izvedba je odvisna od ugotovitev v okviru izdelave podrobnejših dokumentov (predlogih predpisov, študijah hrupa, projektni dokumentaciji, …).

2.7.1. CILJI DOLGOROČNE STRATEGIJE IN PODROČJA ZA DOSEGO CILJEV

Dolgoročni cilj strategije je zmanjšanje števila čezmerno obremenjenih prebivalcev in območij ob železniškem omrežju glavnih prog v Republiki Sloveniji do leta 2030 glede na stanje v letu 2017 za polovico.

Dolgoročni cilj bo dosežen z izvedbo ukrepov in investicijskih programov na naslednjih področjih:

Zmanjšanje emisije tirnih vozil

- zamenjava kompozitnih zavornjakov na obstoječih tovornih vagonih do leta 2025,
- celovita prenova voznega parka prevoznikov na slovenskem železniškem omrežju v potniškem prometu do leta in 2025 in v tovornem prometu do leta 2030.

Zmanjšanje emisije železniške infrastrukture

- Celovita nadgradnja železniške infrastrukture in vozne mreže na še ne posodobljenih glavnih progah TEN-T omrežja ob hkratni izvedbi ukrepov za zmanjšanje obremenitve s hrupom:
  - na železniški progi št. 20 na odseku Jesenice – d. m. do leta 2024
  - na železniški progi št. 20 na odseku Ljubljana - Kranj – Jesenice do leta 2040
  - na železniški progi št. 30 na odseku Zidani Most - Celje do leta 2020
  - na železniški progi št. 30 na odseku Pesnica – Šentilj -d. m. do leta 2021
  - na železniški progi št. 50 na odseku Ljubljana - Borovnica - še ni določeno

Vzpodbujanje izvedbe ukrepov na stavbah

- vzpodbujanje izvedbe ukrepov, s katerimi bo zagotovljeno varstvo pred hrupom v varovanih prostorih stavb, pri katerih z drugimi ukrepi ne bo mogoče odpraviti čezmerne obremenitve. Vzpostavljen bo sistem za subvencioniranje izvedbe pasivne protihrupne zaščite varovanih prostorov v s hrupom železniškega prometa preobremenjenih stavbah/stanovanjih v režiji lastnikov.

  Za vzpostavitev sistema je treba pripraviti ustrezne strokovne in zakonske podlage.

Preprečevanje nastanka novih konfliktnih območij ob železniških progah

- Za preprečevanje nastanka novih območij čezmerne obremenitve bodo pri načrtovanju prostorskega razvoja občin ob obstoječih železniških progah upoštevane omejitve, ki jih železniška proga kot vir hrupa predstavlja za širitev za hrup občutljivih površin na območja ob progah.

Priprava in sprejetje ustreznih predpisov

Za načrtovanje in izvedbo ukrepov za zmanjšanje obremenitve s hrupom železniškega prometa kot specifičnega vira hrupa v obstoječih slovenskih predpisih ni ustreznih enotnih izhodišč. Na tem področju bodo sprejeti naslednji ukrepi:

- uskladitev in dopolnitev obstoječih predpisov s področja varstva pred hrupom s specifičnimi zahtevami varstva pred hrupom železniškega prometa,
- priprava in uveljavitev predpisov, ki enotno urejajo načrtovanje in izvedbo ukrepov varstva pred hrupom železniškega prometa (Priloga ŽP-2),

- implementacija izvedbenih uredb EU s področja TSI Hrup.

Določanje prioritet

- celovito varstvo pred hrupom bo zagotovljeno pri gradnji novih železniških prog,
- pri nadgradnjah in rekonstrukcijah obstoječih prog, se glede na obseg posega in njegove pričakovane vplive presodi o smiselnosti izvede dodatnih ukrepov,
- ob obstoječih železniških progah imajo prednost pri izvedbi ukrepi za zmanjšane emisije hrupa, s katerimi se zmanjša obremenitev ob celotnem omrežju, tem sledijo ukrepi za omejevanje širjenja hrupa v okolje, s katerimi se obremenitev zmanjšuje na omejenih območjih ob progi in nazadnje ukrepi za zaščito na stavbah, s katerimi se hrup omejuje v za hrup občutljivih prostorih.

2.7.2. IZVAJAJE PROGRAMOV IN PROJEKTOV

Izvajanje aktivnih in pasivnih protihrupnih ukrepov

Izvedba ukrepov za zmanjšanje čezmerne obremenitve poteka na podlagi sprejetih operativnih programov in na za ta namen sistemsko zagotovljenih sredstev v državnem proračunu. Sredstva so namenjena za sanacijo hrupa ob celotnem železniškem omrežju, sanacija se zaradi obsežnosti izvaja postopno. Pogoj za izvedbo konkretnih sanacijskih projektov je, da je za sanacijo predvideni odsek železniške proge vključen v operativni program in je pri tem upoštevana njegova prioriteta za izvedbo glede na obstoječo in pričakovano obremenitev s hrupom.

Pri načrtovanju dolgoročnih ukrepov ob obstoječih železniških progah treba upoštevati napovedi prometnih obremenitev in zmanjšanje emisije hrupa tirnih vozil zaradi obligatorne sanacije tovornih vagonov z litoželeznimi zavornjaki do leta 2025.

Glede na pričakovano znatno zmanjšanje emisije hrupa tovornih vagonov in zaradi že pogodbeno dogovorjene modernizacije vozil v potniškem prometu do leta 2025 in glede na načrtovano posodobitev električnih in dizelskih vlečnih vozil v tovornem prometu do leta 2030 bodo v prvi fazi izvedbe strategije v obdobju 2018 - 2023 prioritetno sanirana območja in stavbe, na katerih obremenitve s hrupom v letu 2017 presega vrednosti kazalcev hrupa za celotno obremenitev

- L_{DVN} = 69 dB(A) in
- $L_{NOČ}$ = 59 dB(A).

Načrtovanje ukrepov na železniški infrastrukturi

Neodvisno od dolgoročne strategije varstva pred hrupom je že potrjena celovita nadgradnja in obnova železniške infrastrukture in vozne mreže na naslednjih železniških progah:

- proga št. 30 Zidani Most – Šentilj na odseku Zidani Most – Celje, železniška postaja Pragersko in odsek železniške proge Maribor – Šentilj – d. m.,
- proga št. 20 na odseku Jesenice – d. m.,
- proga št. 50 na odsekih Ljubljana – Borovnica in Rakek - Postojna.

Izvedba nadgradnje na vseh progah bo potekala po etapah, končni roki za izvedbo celotne nadgradnje in terminski roki za posamezne etape niso natančno določeni.

Na železniških progah, na katerih bo celovita nadgradnja in rekonstrukcija potekala po letu 2030, bodo ukrepi varstva pred hrupom na čezmerno obremenjenih območjih v okviru operativnih programov načrtovani v obsegu in na način, ki bo na območjih s predvideno aktivno zaščito omogočal kasnejšo celovito nadgradnjo železniške infrastrukture.

Vzpodbujanje ukrepov za prilagoditev tovornih vagonov

Izvedbena uredba EU 2019/774 nalaga državam članicam, da določijo tišje proge. To so najmanj 20 km dolgi odseki prog z več kot 12 prevozi tovornih vlakov v nočnem obdobju. Na teh progah po 8.12.2024 ne bodo dovoljeni prevozi s tovornimi vagoni z litoželeznimi zavornjaki. Z zamenjavo zavornjakov v celoti je možno doseči zmanjšanje emisije hrupa tovornih vlakov za 8 dB(A), kar bo imelo za posledico bistveno zmanjšano obremenitve s hrupom ob vseh glavnih progah, še posebej v nočnem obdobju.

Slovenski prevoznik v tovornem prometu SŽ-Tovorni promet d.o.o. uporablja 2.160 tovornih vagonov, od katerih jih je manj kot 5% opremljenih s tihimi zavornjaki. Predvideni stroški enkratne zamenjave litoželeznih zavornjakov s kompozitnimi zavornjaki LL so ocenjeni na 8,5 Mio €, dodatno pa se z njihovo uporabo povečajo letni stroški vzdrževanja za 0,8 Mio €. Stroški enkratne zamenjave litoželeznih zavornjakov s K - kompozitnimi zavornjaki so ocenjeni na 14,5 Mio €, dodatno pa se z njihovo uporabo povečajo letni stroški vzdrževanja za 0,8 Mio €.

Vzpodbujanje izvedbe ukrepov na stavbah

Ne glede na izvedbo ukrepov za zmanjšane emisije tirnih vozil in ukrepov za omejevanje širjenja hrupa v okolico železniških prog, bo na nekaterih območjih dodatno potrebna izvedba ukrepov na stavbah. V prvi fazi bodo do izvedbe upravičene stavbe in stanovanja s preseženo mejno vrednostjo za celotno obremenitev s hrupom na območjih, kjer izvedba aktivnih ukrepov dolgoročno ni načrtovana. Izvedba teh ukrepov bo potekala v režiji lastnikov nepremičnin po posebni smernici, stroške za njeno izvedbo bo v odvisnosti od čezmerne obremenitve nepremičnine delno ali v celoti zagotovil upravljavec železniške infrastrukture.

Vzpodbujanje posebnih ukrepov na najbolj obremenjenih območjih

Na najbolj obremenjenih območjih standardni pristopi za zmanjšanje čezmerne obremenitve ne zadoščajo. Na teh območjih je po njihovi identifikaciji za dolgoročno zmanjšanje obremenitve s hrupom treba proučiti dodatne možnosti kot so posebno in dodatno brušenje tirnic, sprememba voznega režima za zagotovitev stalne hitrosti vožnje, proučitev možnosti za prilagoditev hitrosti vožnje v nočnem obdobju in druge.

Monitoring hrupa

Za nazorno predstavitev učinkovitosti izvedenih ukrepov, predvsem preureditve tovornih vagonov na kompozitne zavornjake, je v Strokovno podlago vključen predlog za vzpostavitev kontinuirnega monitoringa hrupa na najbolj obremenjenih poselitvenih območjih ob železniških progah z najbolj intenzivnim tovornim prometom in sprotno seznanjanje javnosti z rezultati.

2.8. PRIORITETNA OBMOČJA ZA SANACIJO HRUPA

Sanacija čezmerno obremenjenih območij in stavb ob železniških progah v Sloveniji je tehnično, finančno in izvedbeno zahtevna naloga, ki bo realizirana postopoma. Dolgoročni cilji sanacijskih ukrepov so definirani v Strategiji varstva pred hrupom železniškega prometa, prioritetna območja za izvedbo protihrupnih ukrepov so določena v operativnih programih za srednjeročna obdobja, konkretna izvedba ukrepov na posameznem v operativnem programu za izvedbo predvidenem območju se izvaja na podlagi izvedbenih projektov.

V vsakem primeru so prioritetna območja prostorsko omejeni odseki železniških prog, na katerih je možno in smiselno izvajati le ukrepe z lokalno omejenim učinkom. Nabor ukrepov z lokalno omejenim učinkom, ki so primerni za trajno zmanjšanje čezmerne obremenitve in ne zahtevajo posegov v železniško infrastrukturo, je omejen na pogostejše brušenje tirnic, zmanjšanje cviljenja v zavojih, postavitev protihrupnih ograj in na ukrepe pasivne protihrupne zaščite na stavbah. Prva dva ukrepa sta možna le kot dodatni ukrep na specifičnih območjih. Zato sta pri določitvi možnih ukrepov na prioritetnih območjih za celotno omrežje obravnavani le upravičenost izvedbe protihrupnih ograj in upravičenost ukrepov na stavbah.

Poglavje obravnava metodologijo za določanje območij za izvedbo aktivnih in pasivnih protihrupnih ukrepov, metodologijo za določanje prioritetnih območij in na tej osnovi razvrstitev prioritetnih območij v posameznih naseljih občin ob železniških progah.

V prvem koraku so določena območja, upravičena za postavitev protihrupnih ograj in njihova prioriteta. V naslednjem koraku so daljši odseki posameznih prog združeni v zaključena prostorsko omejena območja, praviloma občine. Glede na izbrane enotne kriterije pa je določena tudi njihova prioriteta.

Upravljavec železniške infrastrukture kot zavezanec za postopno zmanjšanje čezmerne obremenitve s hrupom načrtuje izvedbo protihrupnih ukrepov na prostorsko omejenih odsekih posameznih železniških prog. Odseki so praviloma omejeni z mejami ene ali več lokalnih skupnosti oz. občin. Občine so tudi

deležnik pri načrtovanju in pri izvedbi ukrepov na terenu, zato so območja za sanacijo v končni fazi določena na ravni občin.

2.8.1. DOLOČITEV OBMOČIJ ZA SANACIJO

2.8.1.1. Izhodišča za opredelitev območij za sanacijo

Osnovna enota, za katero je določena obremenitev s hrupom, so 100 m odseki vseh glavnih prog, vključenih v obratovalni monitoring. Odseki so določeni od začetne stacionaže posamezne železniške proge v smeri naraščajoče stacionaže.

Ukrepi varstva pred hrupom ob obstoječih progah so namenjeni zmanjšanju čezmerne obremenitve, zato so pri določitvi prioritetnih območjih upoštevane le stavbe in prebivalci, ki so v obstoječem stanju čezmerno obremenjeni s hrupom. Pri tem so ločeno obravnavane stavbe in prebivalci, pri katerih je obremenitev v nočnem obdobju večja od mejne vrednosti za vir hrupa ($L_{NOČ}$ > 55 dB(A)), in stavbe in prebivalci, pri katerih je obremenitev večja od mejne vrednosti za celotno obremenitev ($L_{NOČ}$ > 59 dB(A)).

Kot merodajno je privzeto nočno obdobje, saj iz podatkov obratovalnega monitoringa hrupa izhaja, da je preobremenjenih stavb in prebivalcev ob vseh glavnih progah v tem obdobju največ. Med čezmerno obremenjene niso štete stavbe, na katerih je upravljavec že izvedel pasivno protihrupno zaščito.

2.8.1.2. Indeks preseganja mejne vrednosti

Število preobremenjenih prebivalcev na nekem območju samo po sebi ni edini kriterij, ki določa, kakšna je dejanska obremenitev s hrupom na tem območju. Obremenitev prebivalcev v stavbah neposredno ob železniški progi lahko presega mejno vrednost tudi za 10–15 dB(A), preseganje mejne vrednosti pri bolj oddaljenih stavbah ob isti progi je le 1–5 dB(A). Zdravje prebivalcev je v prvem primeru bistveno bolj ogroženo kot v drugem, zato je izvedba ukrepov na prvem območju prioritetna. Kriterij, ki upošteva navedene okoliščine je indeks preseganja mejne vrednosti (v nadaljevanju IP).

IP je pri posamezni stavbi ugotovljeno preseganje mejne vrednosti pomnoženo s številom prebivalcev v stavbi. Podatki o obremenitvi stavbe so povzeti iz obratovalnega monitoringa hrupa, podatki o prebivalcih pa iz podatkov CRP o stalno prijavljenih prebivalcih v stavbi.

IP 100 m odseka je vsota vseh indeksov po posameznih preobremenjenih stavbah na odseku in je izražen kot:

$$IP = \sum(\Delta dB_i \times N_{preb,i})\ [dBA] / \text{dolžina odseka}$$

kjer je:

- IP indeks preseganja mejne vrednosti na posameznem odseku (ločeno levo, desno ali skupno)
- ΔdB_i L_{dej} - L_{mejna} razlika med dejansko obremenitvijo in mejno vrednostjo v dB(A)
- $N_{preb,i}$ število prebivalcev z enakim preseganjem mejne vrednosti

IP vključuje tako stopnjo preseganja mejne vrednosti kot gostoto poselitve vzdolž posameznega 100 m odseka in je tako najbolj objektiven kriterij za določanje prioritetnih odsekov in v nadaljevanju sklopov za sanacijo hrupa ter v kasnejši fazi merilo za oceno učinkovitosti konkretnih izvedenih ukrepov. Za daljša območja je IP v nadaljevanju normiran na km odsek železniške proge.

Pri analizi so upoštevane le stavbe brez izvedene pasivne zaščite. Stavbe z izvedeno ali že odobreno pasivno zaščito se skladno z 8. in 9. točko 9. člena Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju obravnava kot stavbe z odpravljeno čezmerno obremenitvijo.

2.8.1.3. Postopek določanja prioritetnih območij za izvedbo protihrupnih ograj

Postopek določanja prioritetnih območij poteka v več korakih. Za izhodišče so privzeti 100 m odseki železniških prog in iz podatkov obratovalnega monitoringa upoštevani podatki o obremenitvi njihove

okolice s hrupom. 100 m odseki so združeni v sklope, na katerih je smiselna izvedba protihrupnih ograj. Tako so določena potencialna območja za izvedbo protihrupnih ograj na celotnem železniškem omrežju.

Določitev prioritetnih 100 m odsekov

1. celotno železniško omrežje je razdeljeno na 100 m dolge odseke in za vsak odsek ločeno za levo in desno stran proge določeno število stavb z varovanimi prostori in njihovih prebivalcev,
2. na vsakem 100 m odseku je določeno število stavb in prebivalcev, pri katerih sta po podatkih obratovalnega monitoringa v nočnem obdobju preseženi mejni vrednosti za vir hrupa (55 dB(A)) in za celotno obremenitev (59 dB(A));
3. za vsako čezmerno obremenjeno stavbo je izračunan IP;
4. vsota IP za vse stavbe posameznega odseka (IP 100 m odseka – sliki 21 in 22) predstavlja kriterij za razvrščanje odsekov glede na obremenitev s hrupom in v nadaljevanju za razvrščanje v prioritetna območja za izvedbo protihrupnih ograj;
5. pri določanju prioritete posameznega odseka je razen IP upoštevano tudi število stanovanjskih stavb ob odseku. Na ta način so posredno z manjšo prioriteto obravnavani odseki z redkejšo pozidavo in odseki z le z nekaj stavbami;
6. odseki so razvrščeni v prioritete po naslednjih kriterijih:
    a. v prvo prioriteto so vključeni odseki z IP > 50 in z najmanj 10 čezmerno obremenjenimi stanovanjskimi stavbami,
    b. v drugo prioriteto so vključeni odseki z 25 < IP < 50 in z najmanj 5 čezmerno obremenjenimi stanovanjskimi stavbami,
    c. v tretjo prioriteto so vključeni odseki z manj kot 5 čezmerno obremenjenimi stanovanjskimi stavbami.

Določitev sklopov

100 m odseki s prvo prioriteto se na poteku proge mimo ali skozi naselja praviloma med seboj stikajo ali pa so med njimi ena ali več 100 m vrzeli z manjšo prioriteto. V naslednjem koraku so 100 m odseki glede na dejansko poselitev ob progi med seboj povezani v prostorsko povezane smiselne celote (sklope). Postopek združevanja odsekov v sklope je naslednji:

1. v sklope so povezani med seboj stikajoči se 100 m odseki z IP > 50,
2. v sklope so povezni tudi odseki, ki izpolnjujejo naslednje pogoje:
    a. če je v območju sklopa vsaj en 100 m odsek z IP > 50 in sklop poteka ob območju, ki je namenjeno stanovanjski pozidavi, so v sklop vključeni tudi sosednji 100 m odseki z IP < 50,
    b. na gosto pozidanih območjih so v sklop vključeni med odseki z IP > 50 locirani 100 m odseki z IP < 50 ali odseki brez preobremenjenih stavb,
3. za vsakega tako določenih sklopov so izračunani:
    a. število čezmerno obremenjenih stavb, prebivalcev (absolutna vrednost),
    b. njegov IP, utežen na 1 km dolžine,
    c. podatki o njegovi skupni dolžini ter začetni in končni stacionaži,
4. v končni fazi je pripravljen združen sloj sklopov za levo in desno stran železniških prog za celotno omrežje obravnavanih glavnih prog.

Določitev prioritetnih sklopov

Na ta način določeni sklopi že upoštevajo kriterij poselitve in čezmerne obremenjenosti območja, vendar so med njimi glede na dolžinsko normirani IP velike razlike. Zaradi upoštevanja načela, da se prioritetno ukrepa na območjih z največjo obremenitvijo s hrupom, izraženo z IP, so bili sklopi razvrščeni v tri prioritetne razrede. Kriteriji za razvrstitev so:

1. ***v prvo prioriteto*** so vključeni sklopi z 10 ali več čezmerno obremenjenimi stavbami in z IP/km > 500. Glede na kriterije, določene v smernici za oceno upravičenosti protihrupnih ograj, so to območja, na katerih bo izvedba protihrupnih ograj primarni ukrep za zmanjšanje čezmerne obremenitve,
2. ***v drugo prioriteto*** so vključeni sklopi z med 5 in 9 čezmerno obremenjenimi stavbami in z IP/km > 250 ter sklopi z 10 ali več čezmerno obremenjenimi stavbami in z IP/km < 500. Glede

na kriterije, določene v smernici za oceno upravičenosti protihrupnih ograj, so to območja, na katerih bo upravičenost izvedbe protihrupnih ograj treba presojati od primera do primera,

3. ***v tretjo prioriteto*** so vključena vsa ostala območja. To so odseki z manj kot 5 čezmerno obremenjenimi stavbami, oziroma odseki z več kot 5 čezmerno obremenjenimi stavbami in z IP/km < 250. Glede na kriterije, določene v smernici za oceno upravičenosti protihrupnih ograj, so to območja, na katerih bo primarni ukrep za odpravo čezmerne obremenitve izvedba pasivne protihrupne zaščite.

V nadaljevanju so natančneje obravnavani sklopi prve prioritete.

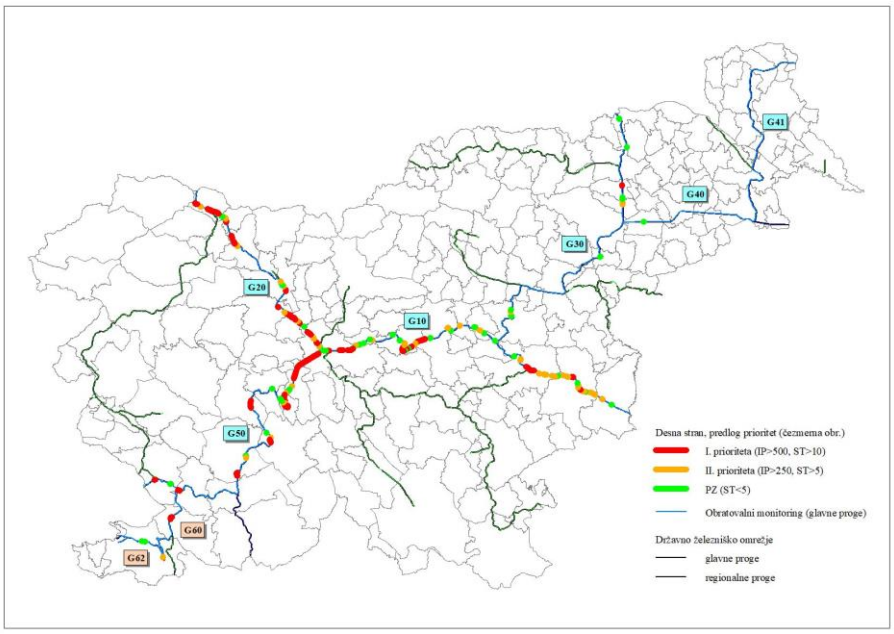
Omejitve uporabljenega modela

Ustreznosti izbranega modela je bila preverjena na odsekih železniških prog št. 10, 20, 30 in 50, za katere so v izdelavi izvedbeni načrti nadgradnje in modernizacije, ki vključujejo tudi obsežene ukrepe varstva pred hrupom, ali že izvedeni projekti aktivne protihrupne zaščite. Primerjava med izvedenimi oz. načrtovanimi ukrepi in z opisanim modelom določenimi prioritetnimi sklopi kaže v okviru natančnosti uporabljenega modela zadovoljivo ujemanje.

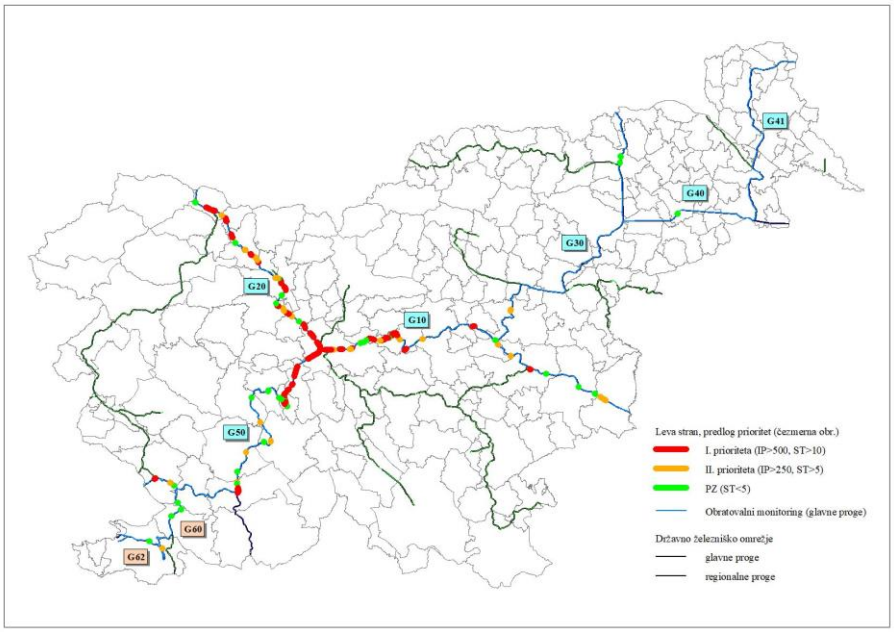
Razlike, ki se pojavljajo v stacionažah med ograjami v realnih projektih in med predlaganimi prioritetnimi sklopi, so posledica okoliščin, ki jih pri generaliziranem modelu ni mogoče v celoti upoštevati. Te razlike so posledica naslednjih poenostavitev:

- meja prioritetnih sklopov je določena na podlagi združevanja 100 m odsekov, katerih stacionaže potekajo vzdolž posamezne železniške proge ne glede na dejanske meje poselitvenih območij ob progi,
- sklopi prve prioritete ne upoštevajo posebnih okoliščin na terenu, ki so posledica prostorske omejitve posameznega izvedbenega projekta, ki so znani šele po pridobitvi za izvedbo projekta potrebnih usmeritev in soglasij,
- sklopi prve prioritete ne upoštevajo posebnosti poteka železniške proge, ki jih izvedbene projektne rešitve morajo upoštevati, kot so nivojska križanja s cestno infrastrukturo, železniške postaje, vplivi drugih virov hrupa ipd.,
- sklopi prve prioritete tudi ne upoštevajo posebnosti, ki v dejanskih razmerah izhajajo iz zahtev projektne naloge za posamezna območja,
- sklopi prve prioritete ne omogočajo neposrednega modelnega izračuna obremenitve s hrupom in s tem povezanih prilagoditev njihovih stacionaž in višin.

Podatki o sklopih prve prioritete za območja desno od prog so prikazani na sliki 2.28, za območja levo od prog na sliki 2.29.



Slika 2.28: Sklopi prve prioritete za izvedbo protihrupnih ograj, desna stran



Slika 2.29: Sklopi prve prioritete za izvedbo protihrupnih ograj, leva stran

Iz slik 2.28 in 2.29 je razvidno, da prioritetnih odsekov na progah št. 10, 20 in 50 bistveno več kot na progah št. 30, 40 in 41. Vzrok za razliko je v tem, da so bile ob rekonstrukciji in elektrifikaciji železniških prog št. 40 in 41 izvedene tudi številne protihrupne ograje in s tem zmanjšana obremenitev s hrupom, ob progi št. 30 je bila izvedena obsežna pasivna zaščita. V naslednjih fazah sanacije hrupa ob železniških progah bo ne glede na navedeno smiselno nekatera sklenjena območja stanovanjske pozidave tudi ob progi št. 30 zaščititi tudi z aktivnimi ukrepi. Število prioritetnih sklopov ob progah št. 60 in 62 je majhno zaradi redke poselitve območij ob obeh progah.

2.8.2. SKLOPI PRVE PRIORITETE ZA IZVEDBO PROTIHRUPNIH OGRAJ

2.8.2.1. Ob posameznih železniških progah

Na v predhodnem poglavju določenih izhodiščih zbrani zbirni podatki o sklopih prve prioritete za postavitev protihrupnih ograj so opisani v nadaljevanju.

Podatki o posameznih sklopih, razvrščenih vzdolž posamezne proge, stacionaži začetka, občini in naselju začetka posameznega sklopa, njegovi dolžini, številu čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev na območju za sklopom za desne strani vseh prog so v tabeli 2.26, za leve strani v tabeli 2.27.

Tabela 2.26: Sklopi prve prioritete za postavitev protihrupnih ograj ob posameznih progah – desna stran

Št proge	Začetek (m)	Občina	Naselje	Dolžina (m)	Stavbe, $L_{NOČ}$ >55	Stavbe, $L_{NOČ}$ >59	Prebivalci, $L_{NOČ}$ >55	Prebivalci, $L_{NOČ}$ >59	IP/km
10	467.180	Krško	Krško	800	21	12	672	409	3.901
10	471.680	Krško	Brestanica	700	14	9	33	28	661
10	484.080	Sevnica	Sevnica	1.200	66	39	308	173	1.302
10	485.580	Sevnica	Sevnica	1.400	40	26	334	135	874
10	527.480	Litija	Sava	400	17	17	53	53	1.275
10	528.080	Litija	Sava	800	42	25	149	94	1.093
10	529.480	Litija	Ponoviče	600	14	14	55	55	1.140
10	532.080	Litija	Ponoviče	500	21	18	86	75	1.494
10	533.680	Litija	Litija	500	24	16	120	77	1.342
10	534.980	Litija	Litija	1.700	99	70	366	263	1.569
10	556.780	Ljubljana	Podgrad	1.800	95	34	603	311	1.688
10	559.880	Ljubljana	Ljubljana	1.000	114	87	394	286	3.320
10	563.980	Ljubljana	Ljubljana	800	45	27	249	167	2.766
20	568.907	Ljubljana	Ljubljana	400	19	14	169	157	2.085
20	572.007	Ljubljana	Ljubljana	1.400	138	91	537	400	2.804
20	577.007	Medvode	Medvode	400	13	10	53	46	1.710
20	578.707	Medvode	Medvode	1.300	54	34	520	388	2.270
20	580.307	Medvode	Sp. Senica	1.500	52	35	168	105	703
20	582.107	Škofja Loka	Gor. v.-Reteče	500	22	14	71	48	1.136
20	585.407	Škofja Loka	Škofja Loka	300	11	7	64	43	1.563
20	591.407	Kranj	Kranj	500	19	15	84	72	1.844
20	615.107	Radovljica	Radovljica	700	23	20	133	105	1.181
20	616.907	Radovljica	Lesce	800	27	15	127	61	825
20	622.007	Žirovnica	Žirovnica	900	52	36	171	126	1.479
20	625.907	Jesenice	Koroška Bela	1.300	48	25	553	378	2.968
20	627.807	Jesenice	Sl. Javornik	1.800	83	56	554	406	1.909
20	632.907	Jesenice	Hrušica	800	23	10	121	79	689
30	586.553	Hoče-Slivn.	Sp. Hoče	400	17	10	56	34	640
50	567.607	Ljubljana	Ljubljana	2.400	222	155	2784	1793	8.907
50	570.607	Ljubljana	Ljubljana	1.400	73	47	327	207	1.826
50	572.107	Ljubljana	Ljubljana	800	28	13	110	48	520
50	573.507	Brezovica	Brezovica pri Lj	900	66	40	280	175	2.034

Št proge	Začetek (m)	Občina	Naselje	Dolžina (m)	Stavbe, $L_{NOČ}$ >55	Stavbe, $L_{NOČ}$ >59	Prebivalci, $L_{NOČ}$ >55	Prebivalci, $L_{NOČ}$ >59	IP/km
50	574.507	Brezovica	Brezovica pri Lj	1.100	59	41	247	175	1.956
50	576.607	Brezovica	Notr. Gorice	500	34	18	111	55	1.132
50	577.107	Brezovica	Notr. Gorice	800	46	33	158	122	1.399
50	577.907	Brezovica	Notr. Gorice	700	24	18	79	49	623
50	584.407	Borovnica	Breg p. Borovn.	600	10	10	27	27	490
50	585.007	Borovnica	Breg pri Bor.	500	21	16	97	71	1.474
50	586.007	Borovnica	Borovnica	700	21	3	590	15	2.880
50	588.107	Borovnica	Dražica	800	12	8	44	38	505
50	589.207	Borovnica	Borovnica	600	21	16	80	59	980
50	589.907	Borovnica	Borovnica	700	31	25	107	83	1.479
50	606.407	Logatec	Logatec	2.400	138	85	562	356	1.555
50	620.707	Cerknica	Rakek	1.000	22	9	145	75	1.022
50	638.907	Postojna	Prestranek	1.200	33	19	120	82	565
50	669.207	Divača	Divača	500	12	7	289	195	3.354
50	677.907	Sežana	Sežana	400	6	4	146	139	2.880
60	10.900	Hr.-Kozina	Hrpelje	900	13	6	162	38	729
		Skupaj		*44.100*	*2.105*	*1.359*	*13.268*	*8.376*	

Tabela 2.27: Sklopi prve prioritete za postavitev protihrupnih ograj ob posameznih progah – leva stran

Št proge	Začetek (m)	Občina	Naselje	Dolžina (m)	Stavbe, $L_{NOČ}$ >55	Stavbe, $L_{NOČ}$ >59	Prebivalci, $L_{NOČ}$ >55	Prebivalci, $L_{NOČ}$ >59	IP/km
10	484.980	Sevnica	Sevnica	400	14	12	32	29	605
10	509.780	Hrastnik	Hrastnik	700	21	16	226	193	1.463
10	534.080	Litija	Litija	700	28	17	566	361	4.890
10	541.280	Litija	Kresnice	2.400	117	89	405	313	1.263
10	544.880	Litija	Kresn. Poljane	700	21	14	80	48	696
10	545.680	Litija	Kresn. Poljane	1.600	60	48	252	192	1.334
10	549.280	Dol pri Lj.	Laze p Dolskem	700	19	19	59	59	1.181
10	550.480	Dol pri Lj	Laze p Dolskem	700	27	15	97	78	1.010
10	556.980	Ljubljana	Podgrad	400	11	10	44	43	975
10	559.980	Ljubljana	Ljubljana	1.000	121	45	1.515	560	4.792
10	563.280	Ljubljana	Ljubljana	2.000	158	109	3.887	1.868	11.909
20	566.507	Ljubljana	Ljubljana	2.500	139	98	3.717	1.284	6.720
20	570.707	Ljubljana	Ljubljana	900	59	35	795	487	5.847
20	571.807	Ljubljana	Ljubljana	900	36	25	148	120	1.287
20	574.907	Ljubljana	Medno	900	19	10	85	49	556
20	581.407	Škofja Loka	Gor. V. - Reteče	200	10	3	31	18	1.430
20	581.907	Škofja Loka	Gor. v- Reteče	600	38	26	161	113	2.102
20	585.407	Škofja Loka	Škofja Loka	400	11	10	90	89	2.145
20	591.507	Kranj	Kranj	1.200	25	22	90	77	741
20	594.007	Kranj	Kranj	1.300	45	18	188	54	606

Št proge	Začetek (m)	Občina	Naselje	Dolžina (m)	Stavbe, $L_{NOČ}$ >55	Stavbe, $L_{NOČ}$ >59	Prebivalci, $L_{NOČ}$ >55	Prebivalci, $L_{NOČ}$ >59	IP/km
20	604.807	Radovljica	Podnart	600	11	11	83	83	1.165
20	608.007	Radovljica	Otoče	400	13	4	57	17	568
20	616.807	Radovljica	Lesce	200	10	7	33	25	1.045
20	617.507	Radovljica	Lesce	400	17	12	59	38	953
20	621.907	Žirovnica	Žirovnica	1.100	44	35	161	121	1.236
20	627.107	Jesenice	Sl. Javornik	1.000	46	18	310	134	1.326
20	628.807	Jesenice	Jesenice	1.000	42	28	815	546	5.569
50	566.307	Ljubljana	Ljubljana	3.700	177	128	2.771	1.516	4.103
50	570.707	Ljubljana	Ljubljana	600	48	24	409	280	5.775
50	575.207	Brezovica	Brezovica pri Lj	1.100	67	47	303	196	2.143
50	576.607	Brezovica	Notranje Gorice	1.000	82	61	321	254	2.854
50	577.907	Brezovica	Notranje Gorice	400	11	10	26	24	918
50	580.507	Brezovica	Kamnik pod Kr.	500	19	13	69	55	954
50	582.507	Brezovica	Goričica p. Kr.	600	17	11	58	43	768
50	584.107	Borovnica	Pako	700	28	14	109	71	1.159
50	585.007	Borovnica	Breg p. Borovn.	1.600	68	41	248	141	838
50	587.107	Borovnica	Borovnica	300	15	13	50	46	1.603
50	589.807	Borovnica	Borovnica	800	26	19	99	79	1.101
50	644.207	Pivka	Pivka	1.700	32	16	449	182	1.008
50	677.807	Sežana	Sežana	500	16	11	94	48	664
Skupaj				*38.400*	*1.768*	*1.164*	*18.992*	*9.934*	

Podatki v tabelah 2.26 in 2.27, kažejo, da je po grobi oceni do prve prioritete za izvedbo protihrupnih ograj ob slovenskem železniškem omrežju upravičenih 88 sklopov dolžin med 200 in 3.700 m, v skupni dolžini več kot 80 km. Na območjih za temi sklopi je obremenitev večja od mejne vrednosti za linijski vir hrupa (MV > 55 dB(A)) pri skoraj 3.900 stavbah z več kot 32.000 prebivalci, glede na mejne vrednosti za celotno obremenitev (MV > 59 dB(A)) pa pri več kot 2.500 stavbah z več kot 18.300 prebivalci.

Med posameznimi sklopi so velike razlike, saj je njihova dolžina med 200 in 3.700 m, število čezmerno obremenjenih stavb za njimi med 10 in 222, število čezmerno obremenjenih prebivalcev pa med 30 in skoraj 3.900. Večina najdaljših sklopov, za katerimi je tudi največ čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev, leži ob progah št. 10, 20 in 50 na območju MO Ljubljana.

Zbirni podatki o čezmerno obremenjenih stavbah in prebivalcih na območjih za sklopi prve prioritete glede na mejni vrednosti za vir hrupa 55 dB(A) in celotno obremenitev 59 dB(A) v nočnem obdobju ob posameznih železniških progah in na celotnem železniškem omrežju so v tabeli 2.28.

Podatki kažejo, da je največ čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev glede na obe mejni vrednosti ob progi št. 50, ob progah št. 10 in 20 pa je čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev praktično enako. Ob progah št. 30 in 60 je čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev za sklopi prve prioritete bistveno manj, ob progah št. 40, 41 in 62 pa teh sklopov ni. S sklopi prve prioritete je v aktivne protihrupne ukrepe glede na mejne vrednosti za vir hrupa vključenih 69 % čezmerno obremenjenih stavb in 81 % prebivalcev, glede na mejno vrednost za celotno obremenitev pa 73 % čezmerno obremenjenih stavb in kar 85 % prebivalcev.

Tabela 2.28: Zbirni podatki o številu čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev za sklopi prve prioritete

Proga	Čezmerno obremenjene stavbe/prebivalci			
	Stavbe, $L_{NOČ}$ >55	Stavbe, $L_{NOČ}$ >59	Prebivalci, $L_{NOČ}$ >55	Prebivalci, $L_{NOČ}$ >59
10	1.209	788	10.585	5.870
20	1.149	744	10.148	5.669
30	17	10	56	34
50	1.485	975	11.309	6.699
60	13	6	162	38
Skupaj	*3.873*	*2.523*	*32.260*	*18.310*
Delež glede na vse	*69%*	*73%*	*81%*	*85%*

Ob predpostavki, da bi bila z izvedbo protihrupnih ograj na sklopih prve prioritete na območjih za ograjami odpravljena čezmerna obremenitev vseh stavb in prebivalcev, bo na preostalih območjih ob železniških progah primarni ukrep izvedba pasivne protihrupne zaščite. Podatki o številu čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev izven območij za sklopi prve prioritete so v tabeli 2.29.

Število stavb in prebivalcev na območjih izven sklopov prve prioritete predstavlja manjši del v obstoječem stanju s hrupom železniškega prometa čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev.

Tabela 2.29: Zbirni podatki številu čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev izven območij za sklopi prve prioritete

Proga	Čezmerno obremenjene stavbe/prebivalci izven sklopov prve prioritete			
	Stavbe, $L_{NOČ}$ >55	Stavbe, $L_{NOČ}$ >59	Prebivalci, $L_{NOČ}$ >55	Prebivalci, $L_{NOČ}$ >59
10	743	426	3.758	1.637
20	419	191	1.695	731
30	193	79	964	249
40	44	25	155	75
41	26	11	38	9
50	249	164	943	531
60	24	10	66	23
62	68	29	158	80
Skupaj	*1.766*	*935*	*7.777*	*3.335*
Delež glede na vse	*31%*	*27%*	*19%*	*15%*

2.8.2.2. Na območjih posameznih občin

Glavne železniške proge, obravnavane v operativnem programu, potekajo po območju 54 občin. Izvedba protihrupnih ukrepov ne glede na dolžino za sanacijo predvidenega železniškega odseka poteka po območju ene ali več občin, zato bodo pristojne občine kot zunanji deležniki vključene v pripravo in izvedbo sanacijskih ukrepov. Osnova za njihovo proaktivno sodelovanje že pri pripravi in kasneje pri izvedbi operativnega programa je njihova pravočasna vključitev.

V tem poglavju so povzete značilnosti obremenitve s hrupom, zaradi železniškega prometa v vseh občinah ob glavnih železniških progah, podatki o zmanjšanju obremenitve s hrupom na njihovem območju, zaradi izvedbe protihrupnih ograj na sklopih prve prioritete, in o čezmerno obremenjenih stavbah in prebivalcih izven teh območij.

2.8.2.2.1. Obstoječa obremenitev s hrupom

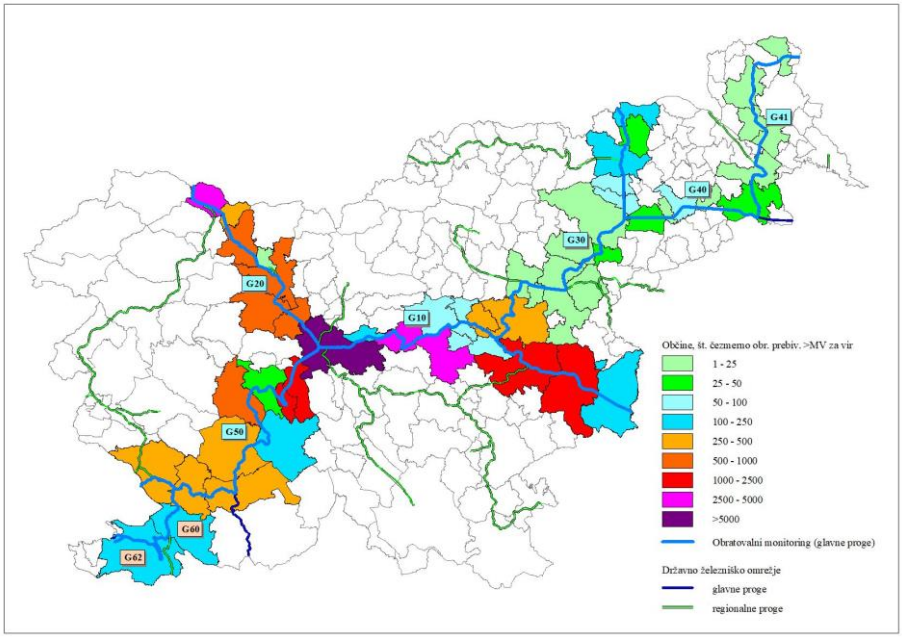
Obremenitev občin ob glavnih železniških progah je bila ocenjena glede na preseganje mejnih vrednosti za vir hrupa in za celotno obremenitev v nočnem obdobju, občine pa so bile razvrščene tudi glede na preseganje indeksa preseganja mejne vrednosti. V tabeli 2.30 so podatki o desetih, glede na število čezmerno obremenjenih prebivalcev, najbolj obremenjenih občinah v Sloveniji. Občine, razvrščene po

številu čezmerno obremenjenih prebivalcev glede na MV 55 dB(A) so grafično prikazane je na sliki 2.30, glede na MV 59 dB(A) na sliki 2.31.

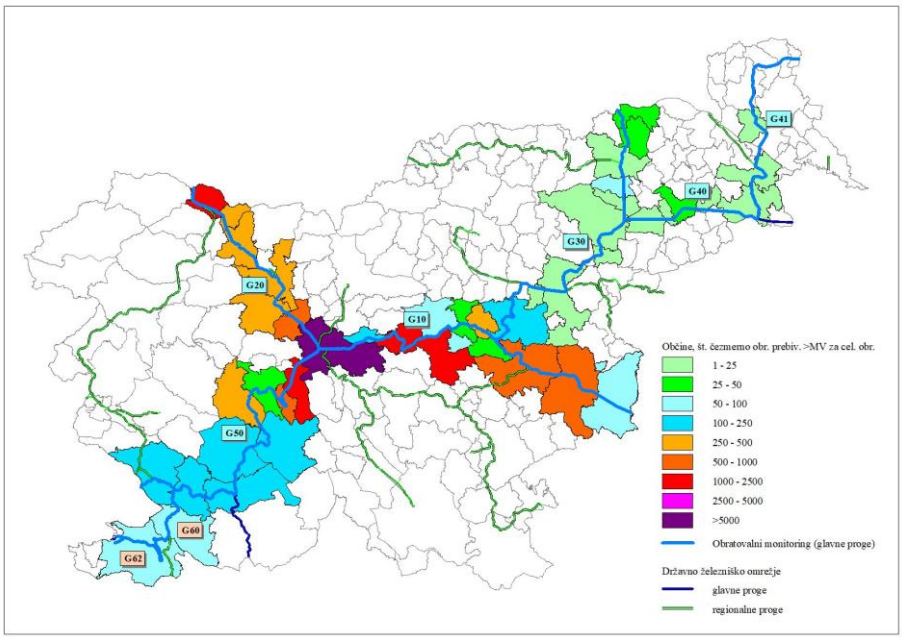
Tabela 2.30: Občine z največ čezmerno obremenjenimi stavbami z varovanimi prostori in prebivalci glede na mejni vrednosti za linijski vir hrupa in za celotno obremenitev

Občina	*Čezmerno obremenjene stavbe prebivalci*			
	Stavbe, $L_{NOČ}$ >55	**Stavbe, $L_{NOČ}$ >59**	**Prebivalci, $L_{NOČ}$ >55**	**Prebivalci, $L_{NOČ}$ >59**
Ljubljana	1.662	1.023	20.472	9.953
Jesenice	271	153	2.540	1.596
Litija	563	395	2.523	1.754
Brezovica	449	309	1.729	1.193
Borovnica	297	195	1.645	774
Krško	200	110	1.445	889
Sevnica	252	159	1.026	584
Medvode	147	99	847	601
Radovljica	217	116	838	477
Kranj	160	85	803	420

**Opomba: Pri podatkih za Ljubljano, Jesenice in Laško je upoštevana izvedena ali načrtovana odprava čezmerne obremenitve na območju Zaloga, Jesenic in izvedba pasivne zaščite na območju občine Laško*



Slika 2.30: Čezmerno obremenjeni prebivalci (MV za vir hrupa $L_{NOČ}$ = 55 dB(A)) v občinah ob glavnih progah



Slika 2.31: Čezmerno obremenjeni prebivalci (MV za celotno obremenitev $L_{NOČ}$ = 59 dB(A)) v občinah ob glavnih progah

Občina z daleč največ čezmerno obremenjenimi prebivalci in stavbami v Sloveniji je MO Ljubljana. Po številu prebivalcev ji sledijo občine Jesenice, Litija, Brezovica in Borovnica. Več kot 1.000 čezmerno obremenjenih prebivalcev je še v občinah Krško in Sevnica. Po številu čezmerno obremenjenih stavb občini Ljubljani sledijo občine Litija, Brezovica, Borovnica in Jesenice.

2.8.2.2.2. Sklopi prve prioritete na območjih posameznih občin

Učinek izvedbe protihrupnih ograj za s sklopi prve prioritete določenih območjih za 10, v obstoječem stanju s hrupom, najbolj obremenjenih občin je prikazan v tabeli 2.31. Ob upoštevanju dejstva, da so prioritetni sklopi določeni na generalizirani ravni, z združevanjem podatkov o številu čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev ob 100 m odsekih prog, je učinek postavitve ograj v prvem koraku določen ob predpostavki, da po izvedbi za ograjami ni več čezmerno obremenjenih stavb.

Izkustveno je na tak način določen učinek ograj precenjen za cca 40 %, saj so za protihrupnimi ograjami praviloma še vedno čezmerno obremenjene stavbe, pri katerih je potrebna izvedba pasivne zaščite. Dejanski učinek posameznega sklopa protihrupnih ograj je od sklopa do sklopa različen in ga na generalizirani ravni ni mogoče določiti, zato so podatki v tabeli 2.31 in drugi podatki v zvezi z zmanjšanjem čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev le orientacijski. Dejanski učinek posameznih sklopov bo izkazan šele ob izvedbi operativnega programa varstva pred hrupom.

Tabela 2.31: Ocenjeno zmanjšanje števila čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev zaradi izvedbe protihrupnih ograj na sklopih prve prioritete

Občina	***Zmanjšanje števila čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev***			
	Stavbe, $L_{NOČ}$ >55	**Stavbe, $L_{NOČ}$ >59**	**Prebivalci, $L_{NOČ}$ >55**	**Prebivalci, $L_{NOČ}$ >59**
Ljubljana	1.502	952	18.544	9.576
Jesenice	242	137	2.353	1.543
Litija	443	328	2.132	1.531
Brezovica	425	292	1.652	1.148
Borovnica	253	165	1.451	630
Krško	35	21	705	437
Sevnica	120	77	674	337
Medvode	102	71	687	520
Radovljica	101	69	492	329
Kranj	89	55	362	203

Podatki v tabeli 2.31 kažejo, da izvedba protihrupnih ograj na sklopih prve prioritete v veliki meri zmanjša čezmerno obremenitev. Pregled podatkov o obremenitvi s hrupom v vseh občinah ob glavnih železniških progah, razvrščenih po številu čez mejno vrednost 55 dB(A) obremenjenih prebivalcev, je v tabeli 2.32. Podatki kažejo, kako je v občinah z veliko čezmerno obremenitvijo smiselno čezmerno obremenitev zmanjševati z aktivnimi ukrepi, v več kot polovici občin, kjer je poselitev ob progah razpršena ali je čezmerno obremenjenih prebivalcev sorazmerno malo, pa ne. Podatki v tabeli nakazujejo na katere občine je treba prioritetno usmeriti ukrepe v operativnem programu.

Tabela 2.32: Število čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev v občinah ob glavnih železniških progah v Sloveniji: A - celotna občina, B – območja za sklopi prve prioritete, C – območja izven sklopov prve prioritete

	A - Celotna občina				B - Občina – I. prioritetna območja				C - Občina – izven I. prioritetnih območij			
	Stavbe		*Prebivalci*		*Stavbe*		*Prebivalci*		*Stavbe*		*Prebivalci*	
Občina	$L_{NOČ}$ >55	$L_{NOČ}$ >59	$L_{NOČ}$ >55	$L_{NOČ}$ >59	$L_{NOČ}$ >55	$L_{NOČ}$ >59	$L_{NOČ}$ >55	$L_{NOČ}$ >59	$L_{NOČ}$ >55	$L_{NOČ}$ >59	$L_{NOČ}$ >55	$L_{NOČ}$ >59
Ljubljana	1.663	1.024	20.472	9.953	1.502	952	18.544	9.576	161	72	1.928	377
Jesenice	271	153	2.540	1.596	242	137	2.353	1.543	29	16	187	53
Litija	563	395	2.523	1.754	443	328	2.132	1.531	120	67	391	223
Brezovica	449	309	1.729	1.193	425	292	1.652	1.148	24	17	77	45
Borovnica	297	195	1.645	774	253	165	1.451	630	44	30	194	144
Krško	200	110	1.445	889	35	21	705	437	165	89	740	452
Sevnica	252	159	1.026	584	120	77	674	337	132	82	352	247
Medvode	147	99	847	601	102	71	687	520	45	28	160	81
Radovljica	217	116	838	477	101	69	492	329	116	47	346	148
Kranj	160	85	803	420	89	55	362	203	71	30	441	217
Škofja Loka	164	95	625	407	109	68	471	330	55	27	154	77
Logatec	162	104	608	400	138	85	562	356	24	19	46	44
Pivka	50	29	484	208	32	16	449	182	18	13	35	26
Laško	54	24	451	107	-	-	-	-	54	24	451	107
Hrastnik	86	65	447	376	21	16	226	193	65	49	221	183
Žirovnica	116	81	403	290	96	71	332	247	20	10	71	43
Postojna	74	47	368	201	33	19	120	82	41	28	248	119
Divača	30	14	336	206	12	7	289	195	18	7	47	11
Sežana	57	41	335	243	22	15	240	187	35	26	95	56
Cerknica	50	25	239	128	22	9	145	75	28	16	94	53
Brežice	79	32	218	87	-	-	-	-	79	32	218	87
Hrpelje-Kozina	34	14	216	54	13	6	162	38	21	8	54	16
Maribor	37	14	211	22	-	-	-	-	37	14	211	22
Dol pri Ljubljani	62	50	193	174	46	34	156	137	16	16	37	37
Koper	68	29	158	80	-	-	-	-	68	29	158	80
Šentilj	23	9	117	32	-	-	-	-	23	9	117	32
Zagorje ob Savi	23	14	94	64	-	-	-	-	23	14	94	64
Hoče-Slivnica	29	22	92	70	17	10	56	34	12	12	36	36
Ptuj	17	9	78	32	-	-	-	-	17	9	78	32
Radeče	38	19	78	35	-	-	-	-	38	19	78	35
Trbovlje	21	11	65	28	-	-	-	-	21	11	65	28

Občina	A - Celotna občina				B - Občina – I. prioritetna območja				C - Občina – izven I. prioritetnih območij			
	Stavbe		*Prebivalci*		*Stavbe*		*Prebivalci*		*Stavbe*		*Prebivalci*	
	$L_{NOČ}$ >55	$L_{NOČ}$ >59	$L_{NOČ}$ >55	$L_{NOČ}$ >59	$L_{NOČ}$ >55	$L_{NOČ}$ >59	$L_{NOČ}$ >55	$L_{NOČ}$ >59	$L_{NOČ}$ >55	$L_{NOČ}$ >59	$L_{NOČ}$ >55	$L_{NOČ}$ >59
Rače-Fram	13	4	59	21	-	-	-	-	13	4	59	21
Kidričevo	11	6	38	20	-	-	-	-	11	6	38	20
Ormož	10	4	36	13	-	-	-	-	10	4	36	13
Poljčane	20	9	36	18	-	-	-	-	20	9	36	18
Pesnica	9	8	33	29	-	-	-	-	9	8	33	29
Vrhnika	8	8	27	27	-	-	-	-	8	8	27	27
Šentjur	15	5	24	6	-	-	-	-	15	5	24	6
Celje	8	1	14	-	-	-	-	-	8	1	14	-
Naklo	5	-	14	-	-	-	-	-	5	-	14	-
Štore	8	2	13	1	-	-	-	-	8	2	13	1
Slovenska Bistrica	7	3	12	7	-	-	-	-	7	3	12	7
Murska Sobota	6	2	10	5	-	-	-	-	6	2	10	5
Dornava	5	3	9	6	-	-	-	-	5	3	9	6
Šmarje pri Jelšah	1	-	7	-	-	-	-	-	1	-	7	-
Ljutomer	9	5	5	4	-	-	-	-	9	5	5	4
Slovenske Konjice	2	-	5	-	-	-	-	-	2	-	5	-
Puconci	3	1	4	-	-	-	-	-	3	1	4	-
Hajdina	2	2	3	3	-	-	-	-	2	2	3	3
Šalovci	1	-	2	-	-	-	-	-	1	-	2	-
Beltinci	2	1	2	-	-	-	-	-	2	1	2	-
Gorišnica	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
Gornji Petrovci	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Veržej	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Skupaj	*5.639*	*3.458*	*40.037*	*21.645*	*3.873*	*2.523*	*32.260*	*18.310*	*1.766*	*935*	*7.777*	*3.335*

2.9. UKREPI ZA DODATNO ZAŠČITO STAVB IZVEDENI PO LETU 2018

Izvedena je bila pasivna PHZ ob progi G30 na odseku med Celjem in Mariborom za preostale stavbe s preseženimi mejnimi vrednostmi kazalcev hrupa v okolju za linijske vire hrupa. Izdelava elaboratov pasivne PHZ na odseku med Celjem in Mariborom je bila razdeljena na dve etapi (etapa A in etapa B).

V okviru etape A, ki obsega območje med Celjem in Pragerskim, je bilo za izvedbo pasivne PHZ predvidenih 14 stavb. Pasivna PHZ je izvedena pri vseh stavbah.

V okviru etape B, ki obsega območje med Pragerskim in Mariborom, vključno z območji izvedenih PHO Rače, Hoče in Maribor – Nasipna je bilo za izvedbo pasivne PHZ predvidenih 6 stavb. Pasivna PHZ je izvedena pri vseh stavbah.

Na območju železniške proge G30, na odseku Maribor – Šentilj – d. m. je bila pasivna PHZ izvedena v okviru nadgradnje železniške proge, pri 32 stavbah.

2.10. PREDVIDENI UKREPI VARSTVA PRED HRUPOM

Na podlagi rezultatov monitoringa hrupa, je bil v Strokovnih podlagah za operativni program varstva pred hrupom oblikovan predlog občin za vključitev v operativni program. Predlaganih je bilo šest občin z največjim številom čezmerno obremenjenih prebivalcev zaradi hrupa železniškega prometa, izven območij aktualnih nadgradenj in protihrupnih sanacij glavnih železniških prog. To so MO Ljubljana (območje Most) ter občine Litija, Krško, Sevnica, Logatec in Pivka.

Izdelane so bile študije obremenitve s hrupom s predlogom protihrupnih ukrepov zaradi vplivov železniškega prometa na glavni železniški progi št. 10 v občinah Krško, Sevnica in Litija. Študije hrupa predstavljajo strokovno podlago za načrtovanje ustreznih ukrepov zaščite pred hrupom železniškega prometa.

Zaradi pričakovanega zmanjšanja emisije hrupa železniškega prometa po letu 2024 (8. 12. 2024 – začetek uporabe Izvedbene Uredbe Komisije (EU) 2019/774[10] je bila izvedba ukrepov na stavbah predvidena v dveh fazah:

- I. faza (prioritetni obseg): ukrepi na stavbah s preseženo mejno vrednostjo kazalca hrupa $L_{NOČ}$ za celotno obremenitev,
- v II. fazi (razširjeni obseg): ukrepi na stavbah s preseženo mejno vrednostjo kazalca hrupa $L_{NOČ}$ za linijski vir hrupa.

Na območju občine Krško je predlaganih 9 sklopov PHO s skupno dolžino 3.867 m in višine 2,0 – 2,5 m. Pred izvedbo PHO bo v letu 2024 (leto s predvidenimi največjimi emisijami hrupa v planski dobi) čezmerno obremenjenih 212 stavb s 1.380 prebivalci glede na mejne vrednosti kazalcev hrupa za linijske vire hrupa (v nadaljevanju: MV) oz. 109 stavb s 691 prebivalci glede na mejne vrednosti kazalcev hrupa za celotno obremenitev okolja s hrupom (v nadaljevanju: MVO). Po izvedbi PHO bo preostalo čezmerno obremenjenih 136 stavb s 756 prebivalci glede na MV oz. 62 stavb s 195 prebivalci glede na MVO. Po izvedbi PHO se bo delež čezmerno obremenjenih stavb glede na MV zmanjšal za 39 %, delež prebivalcev pa za 50 %. Pasivna PHZ je predvidena za 62 stavb.

Na območju občine Sevnica je predlaganih 9 sklopov PHO s skupno dolžino 4.465 m in višine 2,0 – 3,0 m. Pred izvedbo PHO bo v planski dobi čezmerno obremenjenih 206 stavb s 1.009 prebivalci glede na MV oz. 140 stavb s 616 prebivalci glede na MVO. Po izvedbi PHO bo preostalo čezmerno obremenjenih 109 stavb s 473 prebivalci glede na MV oz. 64 stavb s 217 prebivalci glede na MVO. Po izvedbi PHO se bo delež čezmerno obremenjenih stavb glede na MV zmanjšal za 48 %, delež prebivalcev pa za 54 %. Pasivna PHZ je predvidena za 66 stavb.

Na območju občine Litija je predlaganih 11 sklopov PHO s skupno dolžino 8.553 m in višine 2,0 – 3,0 m. Pred izvedbo predvidenih PHO bo v planski dobi čezmerno obremenjenih 471 stavb z 2.215 prebivalci

[10] Izvedbena Uredba Komisije (EU) 2019/774 z dne 16. maja 2019 o spremembi Uredbe (EU) št. 1304/2014 glede uporabe tehnične specifikacije za interoperabilnost v zvezi s podsistemom „tirna vozila – hrup“ za obstoječe tovorne vagone

glede na MV oz. 318 stavb s 1.495 prebivalci glede na MVO. Po izvedbi PHO bo preostalo čezmerno obremenjenih 276 stavb s 1.363 prebivalci glede na MV oz. 166 stavb s 784 prebivalci glede na MVO. Po izvedbi PHO se bo delež čezmerno obremenjenih stavb glede na MV zmanjšal za 46 %, delež prebivalcev pa za 43 %. Pasivna PHZ je predvidena za 166 stavb.

Trenutno potekajo aktivnosti v zvezi s pripravo razpisne dokumentacije za naročila projektne dokumentacije za izvedbo s študijami hrupa predlaganih ukrepov zaščite pred hrupom v občinah Sevnica, Krško in Litija.

Na območju občin Logatec in Pivka je predvideno naročilo študij obremenitve s hrupom s predlogom protihrupnih ukrepov.

V zvezi s predvidenimi ukrepi, ki bodo prav tako doprinesli k zmanjšanju obremenitve s hrupom zaradi železniškega prometa je dne 16. 5. 2019 pričela veljati Izvedbena Uredba Komisije (EU) 2019/774 glede uporabe tehnične specifikacije za interoperabilnost v zvezi s podsistemom »tirna vozila – hrup« za obstoječe tovorne vagone (v nadaljevanju TSI hrup). Ta določa, da z 8. 12. 2024 na t. i. »tihih progah« v EU obratujejo samo tovorni vagoni izdelani skladno s TSI hrup ali vagoni opremljeni s kompozitnimi zavornjaki. Po ocenah, uporaba kompozitnih zavornjakov zniža emisijo hrupa železniškega prometa za okoli 8 dB. Sprejet je tudi Pravilnik o izvajanju izvedbene uredbe (EU) glede uporabe tehnične specifikacije za interoperabilnost v zvezi s podsistemom »tirna vozila – hrup« za obstoječe tovorne vagone (Uradni list RS, št. 75/19), ki opredeljuje seznam tišjih prog na ozemlju RS.

Za načrtovanje protihrupnih ukrepov je bila v okviru strokovnih podlag izdelana Smernica za načrtovanje aktivnih ukrepov varstva pred hrupom železniškega prometa, katere namen je vzpostaviti enotne kriterije za načrtovanje ukrepov varstva pred hrupom ob železniških progah v Republiki Sloveniji. Smernica vsebuje tudi merila za določanje upravičenosti izvedbe protihrupnih ograj. Smernica in merila so v prilogi ŽP-2.

a) PREDVIDENI UKREPI ZA PREPREČITEV ŠIRJENJA HRUPA V OKOLJE

V izvedbi je 5 sklopov protihrupnih ograj na območju železniške postaje Zalog in železniškega postajališča Polje. Pred izvedbo PHO bo v planski dobi čezmerno obremenjenih 472 stavb s 3.626 prebivalci glede na MV oz. 248 stavb z 2.246 prebivalci glede na MVO. Po izvedbi PHO bo preostalo čezmerno obremenjenih 145 stavb s 1.194 prebivalci glede na MV oz. 88 stavb s 1.045 prebivalci glede na MVO. Po izvedbi PHO se bo delež čezmerno obremenjenih stavb glede na MV zmanjšal za 46 %, delež prebivalcev pa za 43 %.

Aktivnosti v zvezi z ukrepi zaščite pred hrupom so predvidene tudi v okviru aktualnih nadgradenj glavnih železniških prog G20, G50 in G30, ki so delno že izvedene, v izvedbi ali pa je zanje izdelana projektna dokumentacija za njihovo izvedbo.

V okviru nadgradnje železniške proge G20 na odseku Lesce Bled – Jesenice so predvideni naslednji aktivni protihrupni ukrepi:

- Na odseku Lesce Bled – Žirovnica so predvideni trije sklopi PHO skupne dolžine 1.679 m.
- Na odseku Žirovnica – Slovenski Javornik je predvidenih sedem sklopov PHO skupne dolžine 2.258 m.
- Na odseku Slovenski Javornik – Jesenice je predvidenih pet sklopov PHO skupne dolžine 2.120 m.

Trenutno potekajo aktivnosti v zvezi z nadgradnjo odseka železniške proge G50 med Ljubljano in Brezovico. Na tem odseku so predvideni trije sklopi PHO skupne dolžine 8.210 m.

Na odseku Brezovica – Preserje je predvidenih 12 sklopov PHO skupne dolžine 5.651 m.

Na odseku Preserje – Borovnica je predvidenih devet sklopov PHO skupne dolžine 3.868 m. Naknadno bo izdelan ločen IZN za tri PHO, ki so izven območja obdelave, skupne dolžine 843 m.

Za območje nadgradnje železniške proge G30 med Mariborom in Šentiljem je predvidenih 25 sklopov PHO v skupni dolžini 10.657 m, ki je trenutno v izvedbi.

b) PREDVIDENI UKREPI ZA DODATNO ZAŠČITO STAVB

Ob odseku železniške proge med Zidanim Mostom in Celjem bo pasivna protihrupna zaščita izvedena v okviru nadgradnje omenjenega odseka železniške proge. Izdelava elaboratov za 127 stavb je v teku.

Na podlagi izdelanih študij obremenitve s hrupom s predlogom protihrupnih ukrepov zaradi vplivov železniškega prometa na glavni železniški progi št. 10 v občinah Krško, Sevnica in Litija je za preveritev potrebe po izvedbi ukrepov pasivne PHZ v občini Krško predvidenih 62 stavb, v občini Sevnica 66 stavb in v občini Litija 166 stavb.

2.11. OCENJENI STROŠKI PREDVIDENIH UKREPOV VARSTVA PRED HRUPOM

V tabeli 2.33 je podana okvirna ocena potrebnega obsega protihrupnih ukrepov na območjih na katerih je, v okviru tega operativnega programa, predvideno izvajanje ukrepov zaščite pred hrupom. Ocena je podana na podlagi okvirne analize, stroški bodo natančneje opredeljeni v okviru izdelave podrobnejše dokumentacije.

Tabela 2.33: Občine, vključene v Operativni program varstva pred hrupom in ocena stroškov za izvedbo protihrupnih ukrepov

Občina	Sklopi - število	Sklopi – dolžina (m)	Sklopi PHO – površna (m^2)	Sklopi PHO cena (€)	Stavbe MO>59	Pas. zaščita cena (€)	Ukrepi skupaj (€)
Ljubljana*	2	2.800	8.400	2.940.000	136	1.360.000	4.300.000
Litija	10	9.900	29.700	10.395.000	120	1.200.000	11.595.000
Krško	2	1.500	4.500	1.575.000	165	1.650.000	3.225.000
Sevnica	3	3.000	9.000	3.150.000	132	1.320.000	4.470.000
Logatec	1	2.400	7.200	2.520.000	24	240.000	2.760.000
Pivka	1	1.700	5.100	1.785.000	18	180.000	1.965.000
Skupaj	*19*	*21.300*	*63.900*	*22.365.000*	*595*	*5.950.000*	*28.315.000*

*Opomba: * - del proge št. 10 med Mostami in postajo Ljubljana*

Navedena ocena stroškov ne zajema stroškov ukrepov, ki so predvideni v okviru aktualnih nadgradenj železniških prog in se financirajo iz projektov nadgradenj.

2.12. STATUS UKREPOV IZ OPH L. 2018

V nadaljevanju je pripravljen pregled napredka pri aktivnostih v zvezi z ukrepi zaščite pred hrupom, ki so bili predvideni v okviru OPH 2018.

	Ukrep	Nosilec izvajanja	Rok izvedbe
1	Postopna posodobitev železniške infrastrukture in železniške vozne mreže v skladu s Strategijo razvoja prometa v RS do leta 2030 in Resolucijo o nacionalnem programu razvoja prometa do leta 2030	MZI – SŽ	do 2030
2	Protihrupna ograja ob železniški progi G30 v naselju Pragersko – jug	MZI – SŽ	načrtovana v okviru modernizacije železniške proge
3	Protihrupna ograja ob železniški progi G30 v naselju Ješenca, Rače (l = 614 m)	MZI – SŽ	izvedeno
4	Protihrupna ograja ob železniški progi G30 v naselju Spodnje Hoče (l = 360 m)	MZI – SŽ	izvedeno
5	Protihrupna ograja ob železniški progi G30 na območju Zidani Most–Celje (l = 3.430 m)	MZI – SŽ	izvedeno
6	Protihrupna ograja ob železniški progi G10 na območju Ljubljana Polje in Ljubljana Zalog (l = 4.258 m)	v	v izvedbi
7	Protihrupna ograja ob železniški progi G30 na območju mesta Maribor–Nasipna (l = 124 m)	MZI – SŽ	izvedeno

8	Protihrupna ograja ob železniški progi G30 na območju Maribor–Tezno	MZI – SŽ	načrtovana v okviru modernizacije železniške proge
9	Protihrupna ograja ob železniški progi G30 na območju Maribor–Košaki (l = 1.950 m)	MZI – SŽ	izvedena v okviru rekonstrukcije železniške proge
10	Pasivna zaščita ob železniški progi G30 na območju Zidani Most–Maribor (na odseku Zidani Most-Maribor elaborati za 127 stavb v izdelavi, na odseku Celje-Maribor je pasivna zaščita za 20 stavb izvedena)	MZI – SŽ	v izvedbi
11	Pasivna zaščita ob železniški progi G50 na območju Ljubljana–Divača	MZI – SŽ	načrtovana v okviru rekonstrukcije železniške proge
12	Pasivna zaščita ob železniški progi G10 na območju Ljubljana Polje in Ljubljana Zalog (št. stavb = 45)	MZI – SŽ	izvedeno
13	Ukrepi za TSI tirna vozila	MZI – SŽ	kontinuirano
14	Izvajanje ukrepov v skladu s Strategijo razvoja prometa v RS do leta 2030 in Resolucijo o nacionalnem programu razvoja prometa do leta 2030	DARS, d. d. MZI – DRSI MZI – SŽ	do 2030

PRILOGA – ŽELEZNIŠKE PROGE

ŽP-1 PREDLOG PRIORITETNIH ODSEKOV ŽELEZNIŠKIH PROG ZA VKLJUČITEV V OPERATIVNI PROGRAM VARSTVA PRED HRUPOM

ŽP-2 SMERNICA ZA NAČRTOVANJE AKTIVNIH UKREPOV VARSTVA PRED HRUPOM ŽELEZNIŠKEGA PROMETA

3. POGLAVJE: POMEMBNE AVTOCESTE IN HITRE CESTE

3.1. UVOD

Operativni program varstva pred hrupom prometa po pomembnih avtocestah in hitrih cestah je izdelan z namenom, da se z vidika obremenjevanja okolja s hrupom izboljša kakovost življenja ljudi, ki živijo na območjih, v bližini najbolj prometno obremenjenih cest.

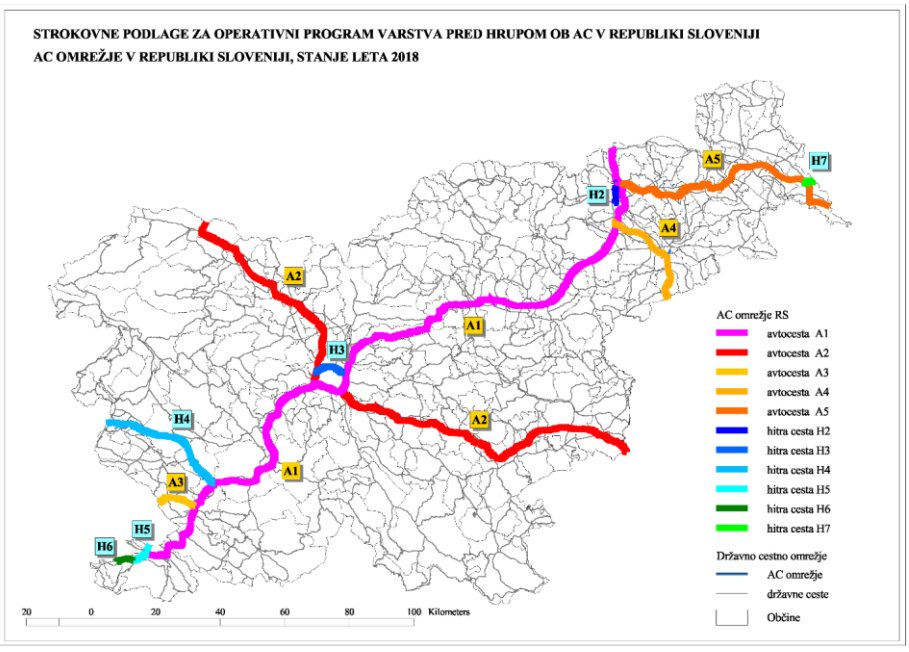
V skladu z Direktivo END so v tem poglavju obravnavane ceste, izven območij MO Ljubljana in MO Maribor, na katerih letni pretok vozil presega tri milijone vozil na leto ter cestno omrežje znotraj navedenih mestnih občin, na katerih letni pretok vozil presega 1 mio.

Upravljavec in vzdrževalec avtocest in hitrih cest je Družba za avtoceste v RS (v nadaljevanju: DARS).

3.2. OBRAVNAVANE CESTE

Ceste obravnavane v tem poglavju, so bile določene na podlagi analize prometne obremenitve cest v letu 2016. Kriterij več kot tri milijone prevozov vozil na leto dosega skoraj celotno omrežje avtocest in hitrih cest. Manj prevozov od treh milijonov ima le avtocestni odsek A5/816 (Lendava-Pince) ter odseka hitre ceste H7/815 (A5-Dolga vas) in H7/817 (Dolga vas rondo-Dolga vas), v skupni dolžini 12,3 km. Dolžina obravnavanih cest je 610 km, od tega na območju MO Ljubljana v dolžini 43,2 km in na območju MO Maribor v dolžini 16,3 km. Omrežje avtocest in hitrih cest v Republiki Sloveniji je prikazano na sliki 3.1.

S 1. januarjem 2020 se je na podlagi Uredbe o spremembah in dopolnitvah Uredbe o kategorizaciji državnih cest, Ur. l. RS, št. 78/19 prekategorizirala hitra cesta H2 v del R2-430. Navedba H2 iz starih dokumentov danes predstavlja cesto R2-430 v enaki dolžini.



Slika 3.1: Omrežje avtocest in hitrih cest v Republiki Sloveniji

3.2.1. PROMETNE OBREMENITVE AC OMREŽJA

Največje prometne obremenitve na omrežju avtocest in hitrih cest so na območju ljubljanskega cestnega obroča, kjer gostota prometa dosega med 57.000 in 81.400 vozili na dan. Leta 2016 je bil prometno najbolj obremenjen odsek A1/0048 Lj (Zadobrova-Zaloška), kjer je gostota prometa dosegla 81.430 vozil na dan. Med enajstimi najbolj obremenjenimi odseki na avtocestnem omrežju jih je deset del ljubljanskega cestnega obroča, prvi odsek izven tega območja pa je odsek A1/0052 Brezovica-Vrhnika

z 69.600 vozili/dan. Na območju Maribora je gostota prometa na omrežju avtocest in hitrih cest dosegla od 14.000 do 38.000 vozil na dan. Na drugih večjih poselitvenih območjih je gostota prometa na omrežju avtocest in hitrih cest največja na območju Postojne (do 47.100 vozil na dan), na območju Celja (do 46.400 vozil na dan), na območju Kopra (do 40.800 vozil na dan), na območju Kranja (do 35.600 vozil na dan), medtem ko je gostota prometa na območju Novega mesta (do 24.200 vozil na dan) in Murske Sobote (do 16.300 vozil na dan) manjša.

Zaradi tranzitnega pomena je na mednarodnih prometnih koridorjih v strukturi prometa visok delež tovornih vozil, kar povečuje vplivno območje obremenitve s hrupom. Na avtocestnem omrežju je bila leta 2016 povprečna letna dnevna gostota težkih vozil (vozila s skupno maso >3,5 t) največja na naslednjih odsekih:

- nad 9.000 na odseku A1/0053 Vrhnika - Logatec,
- nad 8.000 na odsekih A1 Šentjakob - Zadobrova ter celotni odsek od Postojne do Ljubljane (razcep Kozarje),
- med 7.000 in 7.800 na odseku AC A1 med Vrhniko in Razdrtim,
- nad 7.000 na odsekih med Postojno in Razdrtim, na južni ljubljanski obvoznici, med Celjem in Arjo vasjo ter med Slivnico in Mariborom,
- na območju MO Ljubljana je gostota težkih vozil med 4.000 vozili/dan na posameznih odsekih hitre ceste H3 in 8.600 vozili na dan na avtocesti A1 na območju razcepa Kozarje,
- na območju MO Maribor je gostota težkih vozil od 1.200 vozil na hitri cesti H2* do 7.300 vozil/dan na avtocesti A1.

DRSI spremlja dnevno strukturo prometa na glavnih oseh AC omrežja na skupno 74 števnih mestih, od tega na 58 mestih na avtocestah in 16 mestih na hitrih cestah. V letu 2016 je bila povprečna dnevna struktura prometa na AC omrežju:

- vsa vozila: dan 72 %, večer 16 %, noč 12 %,
- vozila < 3,5 t: dan 72 %, večer 17 %, noč 11 %,
- vozila > 3,5 t: dan 70 %, večer 13 %, noč 17 %.

Največji delež tovornih vozil v nočnem obdobju je na avtocesti A5 (21 %) ter avtocestah A3 in A4 (20 %), najmanjši pa na hitrih cestah, ki potekajo skozi strnjeno pozidavo (H5 Koper, H2 Maribor in H3 Ljubljana).

3.2.2. POZIDAVA IN POSELITEV OB AC OMREŽJU

Glavni prometni smeri sever-jug (A1 Šentilj-Koper) in zahod-vzhod (A2 Karavanke-Obrežje) povezujeta vse večje kraje v Sloveniji z glavnim mestom, gledano širše pa predstavljata pomembna dela V. in X. evropskega prometnega koridorja. Zato so na mnogih odsekih poselitvena območja in dejavnosti, ki zahtevajo povečano varstvo pred hrupom, neposredno ob avtocestnem omrežju ali v njegovem vplivnem območju.

Posledica prevladujočega vzorca razpršene pozidave v Sloveniji je tudi ta, da so na območjih ob odsekih, ki potekajo izven strnjenih naselij, stavbe z varovanimi prostori, pri katerih je obremenitev s hrupom velika. Število stavb z varovanimi prostori samo po sebi še ne pove vsega o obremenjenosti prebivalcev, saj izven naselij prevladujejo enostanovanjske stavbe, v večjih naseljih pa so ob avtocestnem omrežju tudi večstanovanjske stavbe.

Podatki o stavbah na območju Slovenije so povzeti po sloju Katastra stavb (GURS, marec 2018), podatki o namembnosti stavb po uradni evidenci Registra nepremičnin (REN, marec 2018), ki je dopolnjena s podatki o subjektih, ki opravljajo zdravstveno ali izobraževalno dejavnost po uradnih evidencah ZZZS in MIZŠ. Podatki o številu prebivalcev (stalno in začasno prijavljeni) v stavbah so povzeti po Centralnem registru prebivalcev (CRP, april 2018).

Skupno je bilo v 1.500 m območju ob AC omrežju evidentiranih 288.050 stavb; od teh je 143.082 stavb z varovanimi prostori (141.877 stanovanjskih, 324 stavb za zdravstvo in 881 stavb za vzgojo in izobraževanje) in 7.618 drugih stavb z varovanimi prostori. Stavb brez varovanih prostorov je 137.350.

Ob avtocestah in hitrih cestah je gostota pozidave naslednja:

- v 50 m pasu leži skupno 942 stavb z varovanimi prostori, od katerih je 938 stanovanjskih (2.761 stanovanj), 2 stavbi za zdravstvo in 2 stavbi za vzgojo in izobraževanje,
- v 100 m pasu leži skupno 3.548 stavb z varovanimi prostori, od katerih je 3.519 stanovanjskih (9.117 stanovanj), 10 stavb za zdravstvo in 19 stavb za vzgojo in izobraževanje,
- v 1000 m pasu leži skupno 79.960 stavb z varovanimi prostori, od katerih je 79.352 stanovanjskih (164.219 stanovanj), 169 stavb za zdravstvo in 439 stavb za vzgojo in izobraževanje.

Ob obravnavanih odsekih je v 100 m pasu največ stavb z varovanimi prostori na območjih gostejših poselitev, kot so Ljubljana, Maribor, Koper, ter na območjih Brezovice, Vrhnike in Jesenic ob naslednjih AC odsekih:

- A1/0052 Brezovica - Vrhnika 245 stavb,
- H2/0032 Pesnica - Maribor 182 stavb,
- H3/0090 Lj (Celovška-Koseze) 181 stavb,
- H6/0389 Koper - Izola 168 stavb,
- A2/0002 Hrušica - Lipce 159 stavb.

Značilnosti poselitve ob AC omrežju so naslednje:

- v 50 m pasu je stalno prijavljenih 5.640 in začasno prijavljenih 1.291 prebivalcev,
- v 100 m pasu živi 19.805 stalno in 3.060 začasno prijavljenih prebivalcev,
- v 1.000 m pasu je stalno prijavljenih 394.240 (kar predstavlja 19 % vseh prebivalcev Slovenije) in začasno prijavljenih 37.644 prebivalcev.

V stavbah z varovanimi prostori je v 100 m pasu največ stalno prijavljenih prebivalcev ob naslednjih cestnih odsekih:

- H6/0389 Koper - Izola 2.246 prebivalcev,
- H3/0090 Lj (Celovška-Koseze) 2.227 prebivalcev,
- H2/0033 Maribor - Tezno 1.678 prebivalcev,
- A2/0002 Hrušica - Lipce 1.006 prebivalcev,
- H3/0086 Lj (Šmartinska-Tomačevo) 914 prebivalcev.

V primerjavi z letom 2011 je v letu 2018 v 100 m pasu 150 stavb z varovanimi prostori več (+3.009 stalno in +1.022 začasno prijavljenih prebivalcev), v 1.000 m pasu pa 353 stavb več (+12.770 stalno in +19.850 začasno prijavljenih prebivalcev).

3.3. IZVEDENI UKREPI VARSTVA PRED HRUPOM

V nadaljevanju so prikazani pregled in stanje že izvedenih protihrupnih ukrepov ob avtocestnem omrežju ter ocena učinkovitosti obstoječih protihrupnih ograj.

Zakon o varstvu okolja nalaga upravljavcu vira hrupa, da obratovanje vira v okolici vira ne presega mejnih vrednosti imisije, ki so predpisane v Uredbi o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju. Ukrepi za zagotovitev mejnih vrednosti na območjih ob cestnem omrežju v splošnem obsegajo:

- vgradnjo delno absorpcijske obrabne plasti cestišča,
- izvedbo ukrepov za zmanjšanje razširjanja hrupa v okolje (protihrupne ograje in nasipi),
- izvedbo pasivnih ukrepov na stavbah z varovanimi prostori.

Ukrepi varstva pred hrupom pri novih avtocestah so določeni že v projektnih rešitvah, ki so podlaga za državni prostorski načrt, ukrepe ob obstoječem avtocestnem omrežju se po sprejetju operativnega programa izvaja v skladu z njim.

Izdelana je tudi analiza učinkovitosti obstoječih protihrupnih ograj, ki obsega:

- analizo učinkovitosti 114 km protihrupnih ograj, oziroma 85 % vseh ograj, ki so bile izvedene do leta 2013,

- povzetek ocene učinkovitosti v obdobju 2016-2017 izvedenih protihrupnih na odsekih Dramlje - Celje - Arja vas, Vrhnika - Brezovica, Unec - Postojna in Malence - Šmarje-Sap.

3.3.1. UKREPI NA VIRU

Primarni ukrep varstva pred hrupom je omejevanje emisije hrupa na viru. Hrup cestnega prometa je posledica hrupa, ki ga povzroča samo vozilo in hrupa, ki nastaja na stiku vozila z vozno površino.

Emisija hrupa vozila, ki je posledica delovanja motorja, pogonskega sklopa in izpušnega ter hladilnega sistema je odvisna predvsem od vrste (osebna ali tovorna vozila) in stanja vozila; hrup zaradi kotaljenja pa od geometrijske oblike ter lastnosti pnevmatik in obrabne plasti vozišča.

Emisija hrupa cestnega vozila se pri višji hitrosti vožnje občutno povečuje; pri manjših hitrostih prevladuje hrup motorja in pogonskega sklopa, ki je najbolj izrazit pri frekvenci približno 100 Hz, pri večjih hitrostih vožnje pa je prevladujoč vpliv hrup kotaljenja, ki je najbolj izrazit pri frekvenci 1 kHz.

Ukrepi za zmanjšanje emisije hrupa cestnih motornih vozil so sprejeti na mednarodni ravni s predpisi o dovoljenih emisijah motornih vozil, izpušnih sistemov in kotalnih karakteristik pnevmatik:

- Uredba (EU) št. 540/2014 Evropskega parlamenta in Sveta o ravni hrupa motornih vozil in nadomestnih sistemih za dušenje zvoka,
- Uredba (ES) št. 2020/740 Evropskega parlamenta in Sveta o označevanju pnevmatik glede na izkoristek goriva in druge bistvene parametre, v katerih je določen zunanji kotalni hrup pnevmatik,
- Direktiva 2011/76/EU Evropskega parlamenta in Sveta o cestnih pristojbinah za uporabo določene infrastrukture za težka tovorna vozila.

Uvajanje tehnoloških izboljšav pri prometnih sredstvih bo po pričakovanjih zmanjšalo predvsem emisijo hrupa osebnih vozil, medtem ko se bo emisija tovornih vozil zmanjšala v manjši meri.

DARS kot upravljavec cestne infrastrukture lahko vpliva na zmanjšanje emisije hrupa na viru z ukrepi kot so izboljšanje akustičnih lastnosti voznih površin ter redno vzdrževanje vozišč in z ukrepi za umiritev ali omejitev prometa.

Izboljšanje akustičnih lastnosti voznih površin je možno doseči z uporabo absorpcijskih in poroznih obrabnih plasti. Vozne površine na AC omrežju so preplaščene pretežno s SMA obrabno plastjo, ki v primerjavi z navadnimi bitumenskimi prevlekami sicer zagotavlja delno zmanjšanje emisije hrupa, a ne dosega zmanjšanja do 5 dB(A), ki ga zagotavljajo porozni in drenažni asfalti.

Ukrepi, povezani z načinom obratovanja se nanašajo predvsem na prometno politiko (omejevanje in preusmeritev tovornega prometa, vpliv na izbiro voznega sredstva) in na možnost omejevanja hitrosti prometnega toka. V praksi se takšni logistični ukrepi na avtocestnem omrežju, zaradi primarnega pomena zagotavljanja pretočnosti prometa, redko izvajajo.

VOZIŠČNE OBRABNE PLASTI NA AC OMREŽJU

Podatki o obrabnih plasteh vozišč na AC omrežju so povzeti po podatkih BCP (stanje julij 2018 [11]). Voziščne konstrukcije so v BCP glede na sestavo ločene v 13 kategorij (tabela 3.1), ki so glede akustični lastnosti razdeljene v štiri osnovne kategorije:

- drenažni asfalt (DA, PA11, PA11or),
- delno absorpcijska prevleka (SMA8LN, SMA8, SMA11, SD8, SS8, SS BE 8),
- gladki navadni bitumenski asfalt (AC8 surf, AC11 surf, AC11 surfPmB),
- cementni beton (BT).

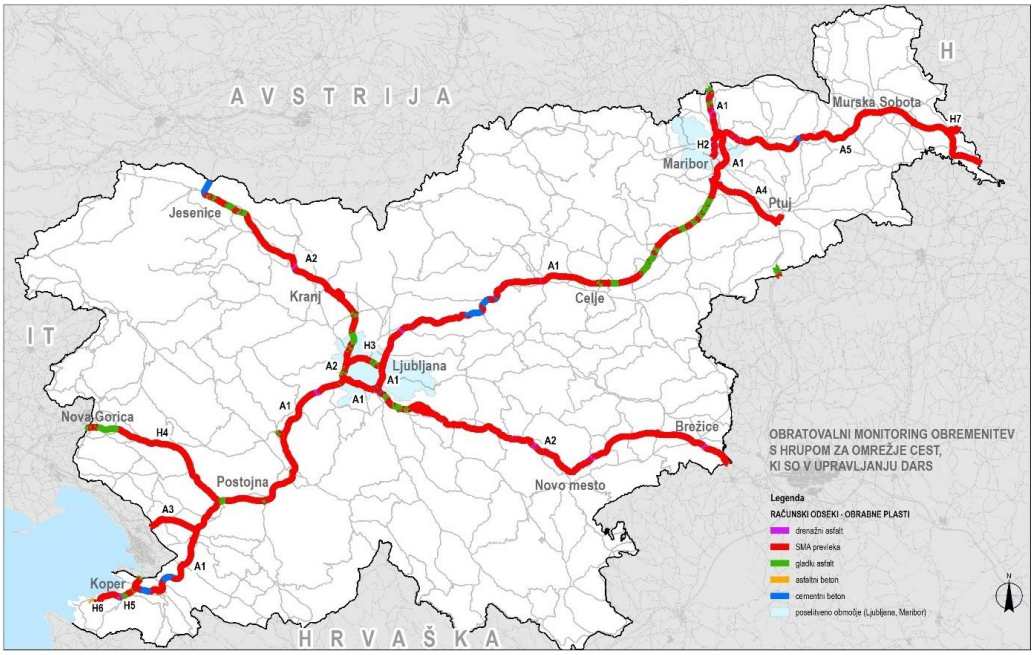
Ugodne akustične lastnosti zagotavljata drenažni asfalt in SMA obrabna plast. Drenažni asfalti so akustično najbolj učinkoviti in zmanjšajo emisijo hrupa pri večjih hitrostih vožnje tudi za več kot 5 dB(A). Drobir z bitumenskim mastiksom (SMA) zmanjša emisijo hrupa za 2 – 3 dB(A) in se obravnava kot delno

[11] DARS d.d., BCP - Baza cestnih podatkov, julij 2018

absorpcijska obrabna plast. Navadni bitumenski beton je referenčna obrabna plast, cementni beton pa povzroči povečanje emisije hrupa do 2 dB(A).

Tabela 3.1: Podatki o vrstah obrabnih plasti vozišč in ocenjeno zmanjšanje emisije hrupa

Vrste obrabnih plasti			***Popravek emisije hrupa, dB(A)***		
Skupina	**Oznaka**	**Ime obrabne plasti**	**0-60 km/h**	**61-80 km/h**	**>80 km/h**
drenažni asfalt	DA	DA - drenažni asfalt	-3	-4	-5
drenažni asfalt	PA11	Drenažni asfalt	-3	-4	-5
drenažni asfalt	PA11og	Drenažni asfalt z gumo	-3	-4	-5
SMA	SD8	Enoplastna površinska prevleka 8 mm	-1	-2	-3
SMA	SMA11	Drobir z bitumenskim mastiksom 11s	-1	-2	-3
SMA	SMA8	Drobir z bitumenskim mastiksom 8s	-1	-2	-3
SMA	SMA8LN	Manj hrupni SMA (Low Noise)	-1	-2	-3
SMA	SS8	Tankoplastna prevleka hladna 8 mm	-1	-2	-3
SMA	SS BE 8	Tankoplastna prevleka SS BE 8	-1	-2	-3
gladki asfalt	AC11surf	Bitumenski beton 11s	0	0	0
gladki asfalt	AC11surPmB	Bitumenski beton 11s PmB	0	0	0
gladki asfalt	AC8surf	Bitumenski beton 8s	0	0	0
cementni beton	BT	Beton	+2	+2	+2



Slika 3.2: Obrabne plasti vozišč na AC omrežju v letu 2018

Analiza obrabnih plasti na avtocestnem omrežju je bila izvedena ločeno a) za glavne prometne osi ter b) za priključke in razcepe. V tabeli 3.2 so skupni podatki za oba vozna pasova ter ločeno za vse upoštevane računske odseke na priključkih in razcepih. Podatki o obrabnih plasteh vozišč so v tabeli 3.2, pregledna karta obrabnih plasti pa je prikazana na sliki 3.2.

V letu 2018 je bilo 89,5 % vozišč na glavnih prometnih oseh preplaščenih z delno absorpcijsko obrabno plastjo, 6,7 % z običajnim bitumenskim asfaltom, 2,7 % s cementnim betonom. Na posameznih krajših odsekih v skupni dolžini 13,4 km (1,1 % omrežja) je obrabna plast drenažni asfalt.

Tabela 3.2: Podatki o obrabnih plasteh vozišč na omrežju DARS d.d., glavne prometne osi ter priključki in razcepi

Obrabna plast vozišča	Drenažni asfalt	Delno abs. prevleka	Gladki asfalt	Cementni beton
Glavne prometne osi				
Dolžina (km)	13,40	1.106,4	83,2	33,5
Delež (%)	1,1	89,5	6,7	2,7
Priključki in razcepi				
Dolžina (km)	0,3	243	27,6	0,2
Delež (%)	0,1	89,6	10,2	0,1

Na priključnih rampah in razcepih je 90 % cest preplaščenih z delno absorpcijsko obrabno plastjo in 10 % z navadnim bitumenskim asfaltom.

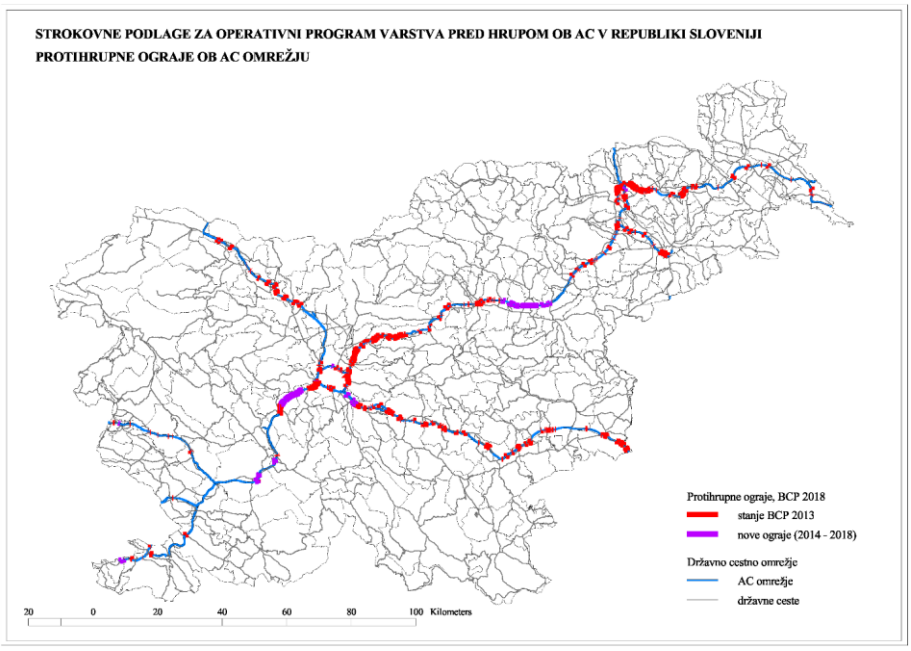
3.3.2. AKTIVNI UKREPI

3.3.2.1. Protihrupne ograje

Poglavje obravnava pregled izvedenih protihrupnih ograj ob AC omrežju v RS, na podlagi rezultatov obratovalnega monitoringa hrupa v letu 2016.

Obratovalni monitoring hrupa je bil izdelan na 610 km AC omrežja in ne vključuje AC odseka A4 Draženci – Gruškovje, ki je bil v celoti predan v promet konec leta 2018.

Protihrupne ograje so prevladujoči protihrupni ukrep, ki pa je učinkovit le na prostorsko omejenem območju za posamezno ograjo. Osnovni namen protihrupnih ograj je zmanjšane obremenitve s hrupom in s tem izboljšanje kvalitete bivanja prebivalcem, ki živijo na poselitvenih območjih ob AC omrežju. Protihrupne ograje ne odpravijo obremenitve okolja hrupom v celoti, lahko pa ob ustreznih dimenzijah in ustreznih akustičnih lastnostih obremenitev zmanjšajo pod mejne vrednosti.



Slika 3.3: Izvedene protihrupne ograje na AC omrežju

<u>Izvedene protihrupne ograje</u>

Podatki o protihrupnih ograjah so povzeti po registru BCP protihrupnih ukrepov DARS, ki je bil izdelan v okviru kartiranja hrupa v letu 2018. Register vključuje podatke o izvedenih protihrupnih ograjah in nasipih ter o izvedenih in načrtovanih ukrepih pasivne protihrupne zaščite. Register temelji na podatkih BCP 2013 in vključuje tudi protihrupne ograje, izvedene med letoma 2014 in 2018.

Pregled protihrupnih ograj na posameznih AC je v tabeli 3.3, njihova lega na AC omrežju pa je prikazana na sliki 3.3.

Po podatkih obratovalnega monitoringa hrupa je bilo leta 2018 ob 610 km AC omrežju izvedenih:

- ***504 sklopov protihrupnih ograj,***
- ***skupna dolžina ograj 157,9 km,***
- ***višina ograj do 7,5 m,***
- ***skupna površina ograj 488.250 m2.***

Do leta 2013 je bilo na AC omrežju izvedenih skupno 122,5 km protihrupnih ograj, po izvedbi novih ograj v okviru novogradnje, rekonstrukcij in predvsem obsežnih sanacij na osnovi OP Hrup 2012-2017, se je dolžina ograj povečala za več kot 35 km.

Največ protihrupnih ograj je izvedenih na glavnih prometnih koridorjih: na avtocesti A1 med Šentiljem in Koprom, skupno 84,4 km, na A2 med Karavankami in Obrežjem, 42,9 km ter na A5 med Mariborom in Pincami, 14,5 km.

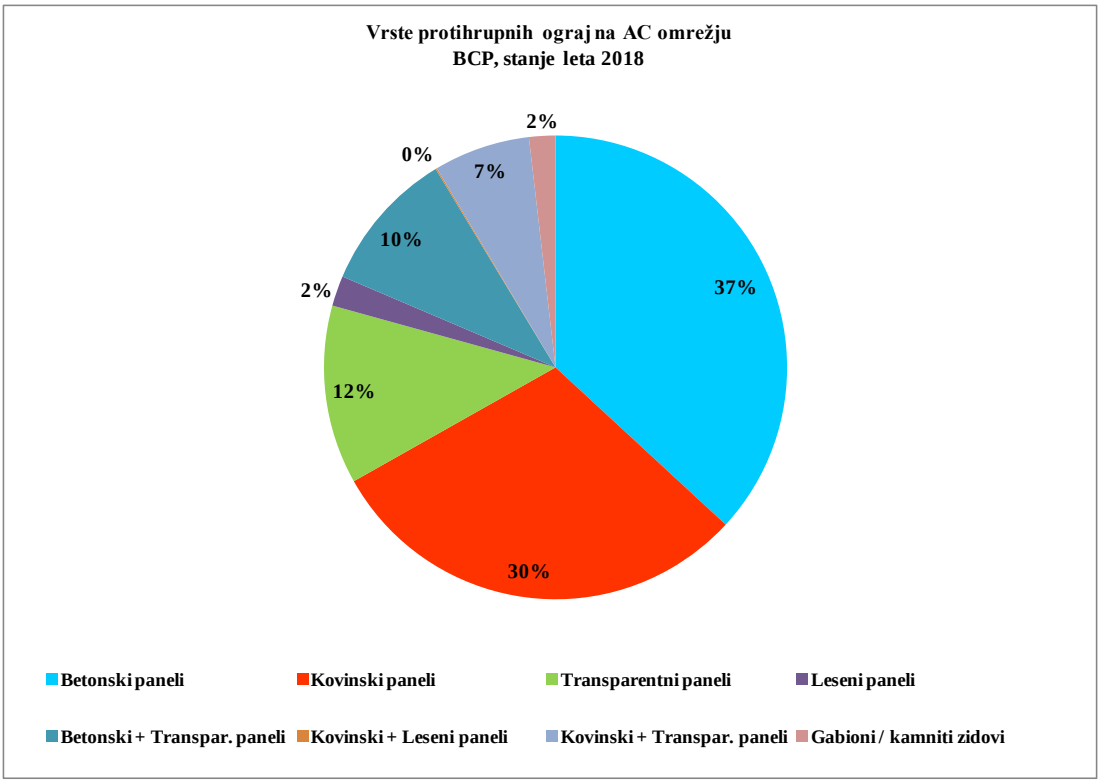
Tabela 3.3: Obstoječe protihrupne ograje na omrežju cest v upravljanju DARS, stanje povzeto po BCP, 2018

Cesta	Število	Dolžina (m)	Površina (m^2)	Višina, min (m)	Višina, max (m)
		Avtoceste			
Avtocesta A1	235	84.417	281.667	1,0	7,5
Avtocesta A2	151	42.882	123.911	0,8	5,3
Avtocesta A3	2	397	794	2,0	2,0
Avtocesta A4	13	4.927	13.892	1,5	4,5
Avtocesta A5	43	14.502	39.809	0,5	4,0
Skupaj AC	***444***	***147.125***	***460.073***	***0,5***	***7,5***
		Hitre ceste			
Hitra cesta H2	14	4.946	12.048	1,0	4,0
Hitra cesta H3	16	2.295	7.137	1,8	4,5
Hitra cesta H4	17	1.929	4.601	1,1	3,3
Hitra cesta H5	5	536	1.373	2,0	3,0
Hitra cesta H6	8	1.082	3.018	2,0	5,3
Hitra cesta H7	0	-	-	-	-
Skupaj HC	***60***	***10.788***	***28.178***	***1,0***	***5,3***
		Skupaj avtoceste in hitre ceste			
Skupaj AC in HC	**504**	**157.913**	**488.250**	**0,5**	**7,5**

Največ protihrupnih ograj je bilo izvedenih na naslednjih AC odsekih:

- A1/0052 Brezovica - Vrhnika 10.996 m (do 6,0 m),
- A1/0039 Dramlje - Celje 9.427 m (do 7,5 m),
- A1/0040 Celje - Arja vas 9.076 m (do 7,0 m),
- A1/0044 Blagovica - Krtina 8.183 m (do 5,0 m),
- A5/0806 Dragučova - Lenart 6.897 m (do 4,0 m),
- A1/0041 Arja vas - Šentrupert 5.495 m (do 4,1 m),
- A1/0055 Unec - Postojna 4.562 m (do 4,6 m).

Protihrupne ograje ob AC omrežju so izdelane iz različnih materialov. Po podatkih BCP iz 2018 so glede na vrsto materiala prevladovali betonski paneli (58 km, 37 %), kovinski paneli (47 km, 30 %), transparentni paneli (16 km, 12 %), kombinirani kovinski in transparentni paneli (11 km, 10 %), leseni paneli (3 km, 2 % kamniti zidovi in protihrupni gabioni (3 km, 2 %). Vrste protihrupnih ograj po materialih so prikazane na sliki 3.4.



Slika 3.4: Vrste protihrupnih ograj na AC omrežju

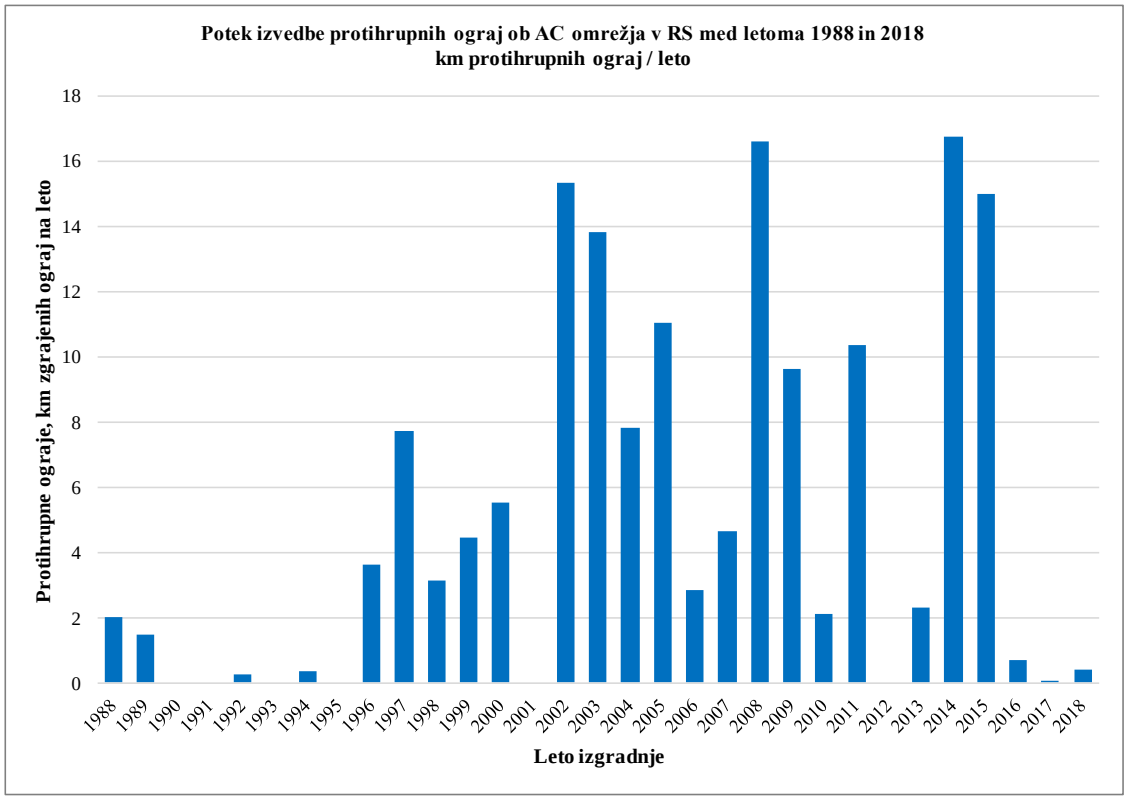
Starost protihrupnih ograj

Starost ograj na starejših AC odsekih je ocenjena na podlagi podatkov PID projektne dokumentacije, ki pa je za mnogo odsekov, ki so bili zgrajeni pred letom 2000, nepopolna. Starost ograj na novejših odsekih je določena glede na pričetek obratovanja AC odseka.

Prve lesene protihrupne ograje ob AC omrežju v RS so bile izvedene leta 1988, ob južni ljubljanski obvoznici, ograje so bile večkrat delno obnovljene, zadnjič leta 2007. Dinamika izvedbe protihrupnih ograj po posameznih letih je prikazana na sliki 3.5.

Največ protihrupnih ograj je bilo izvedenih in predanih v uporabo v letih 2014 in 2015, v okviru sanacijskega programa OP-Hrup Sklop B, ki je obsegal sanacijo hrupa na širšem območju Celja, Vrhnike, Unca, Postojne in Šmarja Sap (skupaj 31,8 km oz. 16,8 km leta 2014 in 15,0 km leta 2015).

Sledi leto 2008 (16,8 km), kar sovpada z odprtjem AC odsekov A2 (Lesce - Brezje, Šentvid - Koseze, Novo mesto - Kronovo) in A5 (Dragučova - Vučja vas in Lipovci - Pince) ter tudi z izvedbo protihrupnih ograj na drugih območjih (takratna hitra cesta H2 skozi Maribor). Večji obseg ograj je bil izveden še v letu 2002 (15,3 km), v letu 2003 (13,8 km), v letu 2005 (11,1 km) in v letu 2011 (10,3 km).



Slika 3.5: Dinamika izvedbe protihrupnih ograj ob AC omrežju v obdobju 1988 – 2018

Stanje obstoječih protihrupnih ograj

Stanje protihrupni ograj je povzeto po Strokovni podlagi za program obnavljanja protihrupnih ograj ob avtocestah in hitrih cestah v Republiki Sloveniji [12].

Stanje protihrupnih ograj pomembno vpliva na zagotavljanje njihovih funkcionalnih (akustičnih) lastnosti, v primeru večjih poškodb njihovih konstrukcij in elementov, pa tudi na zagotavljanje varnosti v cestnem prometu. Na dotrajanost in slabšo funkcionalnost ograj vpliva predvsem njihova starost, uporaba neustreznih materialov ter poškodbe zaradi zunanjih vplivov (pluženje snega, vetrovne obtežbe, nalet vozil, vegetacija …).

Pri terenskem pregledu je bilo ugotovljeno, da je največ poškodovanih ograj transparentnih (3,8 km), največ dotrajanih ograj je kombiniranih z betonskimi in transparentnimi paneli (3,1 km), steklo in lesocementnih ograj (2,7 km) in lesenih ograj (2,6 km). Dotrajanih kovinskih ograj (vključno s kombiniranih z lesenimi oz. transparentnimi paneli) je skupno 1,8 km.

Dotrajane ograje, ki lahko vplivajo na prometno varnost in ne zagotavljajo zahtevanih akustičnih lastnosti, je potrebno prenoviti v celoti z zamenjavo konstrukcije in elementov, po potrebi tudi z dodatno utrditvijo temeljenja. Na podlagi pregleda gradbenega stanja protihrupnih ograj in ocene njihove funkcionalnosti so v strokovni podlagi določene ograje, ki so zaradi dotrajanost elementov in konstrukcij ter neustreznih akustičnih lastnosti potrebne obnove.

- Obnova je potrebna predvsem za naslednje tipe in vrste ograj:
- lesene ograje starejše izvedbe (dotrajanost in poškodbe elementov),
- transparentne ograje (poškodbe elementov in konstrukcij),
- lesocementne ograje (dotrajanost in slabša zvočna izolirnost elementov),
- steklocementne ograje (poškodbe panelov, slabša zvočna izolirnost),
- kovinske ograje (korozija elementov in konstrukcij),

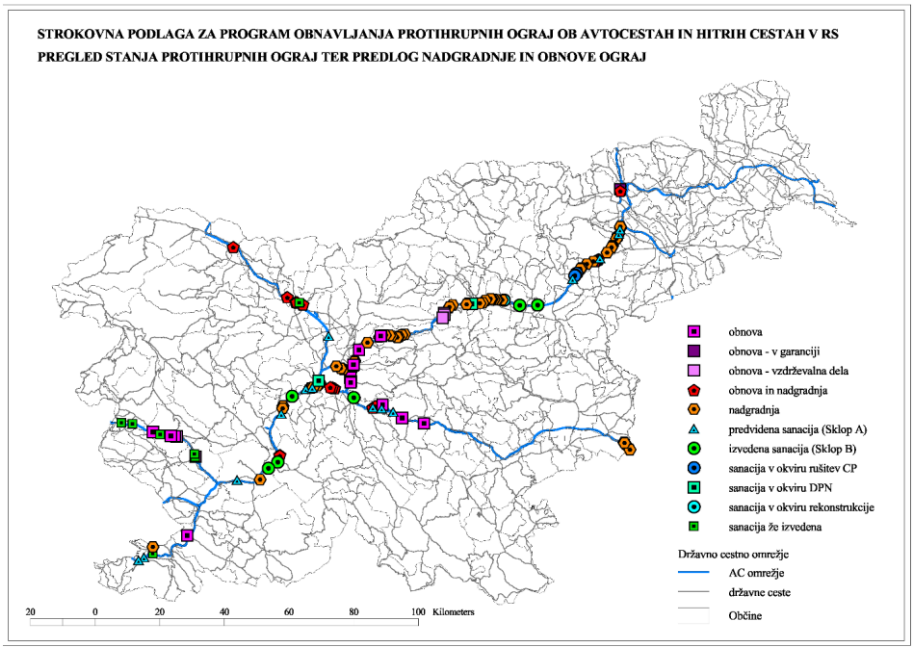
[12] Strokovna podlaga za program obnavljanja protihrupnih ograj ob avtocestah in hitrih cestah v Republiki Sloveniji, Epi Spektrum d.o.o., št. 2017-040/PHZ, februar 2018, dopolnitev po recenziji junij 2018

– kombinirane betonske in transparentne ograje (poškodbe absorpcijskih elementov in transparentnih panelov).

V splošnem je način prenove protihrupnih ograj predlagan na:

– obnovo ograj znotraj obstoječih gabaritov brez poseganja v temeljenje,
– celovito obnovo z nadgradnjo (povišanje in/ali podaljšanje) ograj.

Za obnovo ograj znotraj obstoječih gabaritov je v strokovni podlagi za obnavljanje ograj predlagano skupno 22 ograj v skupni dolžini 4,7 km. Večina ograj, predvidenih za obnovo znotraj obstoječih gabaritov, je transparentnih (1,8 km), sledijo kombinirane steklocementne in transparentne ograje (1,7 km). Za obnovo je predlagano tudi 495 m kombiniranih nasipov in transparentnih ograj, 491 m betonskih (glinopor) ograj in 144 m steklocementnih ograj.



Slika 3.6: Pregled stanja protihrupnih ograj ter območja obnove in nadgradnje ograj

Obnova ograj v okviru vzdrževalnih del, kjer je predlagana sanacija v manjšem obsegu, je predlagana za pet protihrupnih ograj, v skupni dolžini 617 m. Vse ograje so transparentnega tipa, pri vseh pa je evidentirana poškodba posameznih elementov (razpoke, lom). Glede na obseg evidentiranih poškodb, ki lahko zaradi možnosti odpadanja elementov vplivajo tudi na prometno varnost, je potrebno te protihrupne ograje obnoviti prioritetno.

Zaradi stalnega naraščanja prometa se na vseh AC odsekih povečuje tudi emisija hrupa, zato je na večjem številu starejših AC odsekov potrebna nadgradnja obstoječih, prav tako je na posameznih območjih potrebna tudi izvedba novih ograj. Nadgradnja protihrupnih ograj praviloma obsega tako nadvišanje kot podaljšanje ograj. Večina ograj, ki so potrebne nadgradnje, je v dobrem gradbenem stanju z ustreznimi akustičnimi lastnostmi, posamezne ograje starejšega tipa (posamezni leseni, steklo in lesocementni in transparentni materiali) ali neustrezne konstrukcije, pa so potrebne hkratne celovite obnove in nadgradnje.

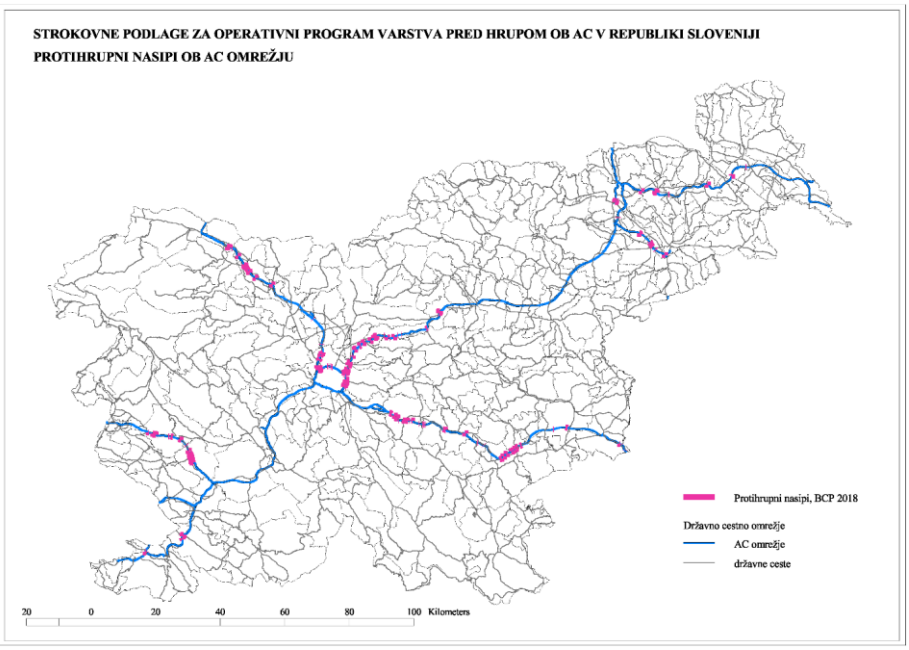
Največ nadgradenj ograj je potrebno na avtocesti A1 na odsekih, ki so bili zgrajeni pred letom 2005. Območja z gostejšo poselitvijo ob A1, kjer je potrebna celovita obnova in nadgradnja protihrupnih ograj, so Slovenska Bistrica, Šempeter in Ločica v Savinjski dolini, južna ljubljanska obvoznica, območje Kozarij in Brezovice ter Vrhnika.

Na avtocesti A2 je celovita obnova in nadgradnja predlagana za ograje na odseku med Naklim in priključkom Kranj vzhod, za posamezne ograje na območju Blejske Dobrave, na odseku med Grosupljem in Ivančno Gorico ter pri več ograjah na odseku med Brežicami in Obrežjem. Ob avtocesti A2 je na obravnavanih območjih gostota pozidave in poselitve ob AC največja na območju Naklega, Cegelnice in Kranja.

Nadgradnja ograj je potrebna tudi na celotnem odseku ljubljanske severne obvoznice (H3) ter pri posameznih ograjah ob regionalni cesti R2-430 med Pesnico in Mariborom in na hitri cesti H5 med Škofijami in Srminom.

3.3.2.2. Protihrupni nasipi

Protihrupni nasipi so v primerjavi z ograjami krajinsko sprejemljivejši ukrepi, a zaradi večjega odmika od vozišča praviloma dosegajo manjšo efektivno višino in akustično učinkovitost. Zemeljski nasipi zahtevajo tudi večjo površino posega, zaradi česa se praviloma izvajajo le v okviru novogradenj, medtem ko ukrep za sanacijo obstoječega stanja, zaradi omejenosti prostora cestnega sveta, v upravljanju DARS, praktično ni izvedljiv.



Slika 3.7: Izvedeni protihrupni nasipi na AC omrežju

Ob AC omrežju v RS je bilo izvedenih:

- ***181 sklopov protihrupnih nasipov,***
- ***skupna dolžina 46,8 km, višine do 6,5 m.***

Pregled izvedenih protihrupnih nasipov na posameznih cestah v letu 2018 je v tabeli 3.4, lega protihrupnih nasipov pa je prikazana na sliki 3.7.

Tabela 3.4: Obstoječi protihrupni nasipi na omrežju cest v upravljanju DARS, stanje povzeto po BCP, 2018

Cesta	Število	Dolžina (m)	Višina, min (m)	Višina, max (m)
		Avtoceste		
Avtocesta A1	48	11.357	0,8	5,5
Avtocesta A2	73	19.078	0,4	6,5
Avtocesta A3	0	-	-	-
Avtocesta A4	9	2.774	0,3	3,0
Avtocesta A5	8	2.005	2,0	4,0
Skupaj AC	*138*	*35.215*	*0,3*	*6,5*
		Hitre ceste		
Hitra cesta H2	4	898	3,0	5,0
Hitra cesta H3	14	3.656	0,5	4,0
Hitra cesta H4	24	6.770	1,5	3,5
Hitra cesta H5	1	232	2,0	2,0
Hitra cesta H6	0	-	-	-

Hitra cesta H7	0	-	-	-
Skupaj HC	*43*	*11.556*	*0,5*	*5,0*
Skupaj avtoceste in hitre ceste				
Skupaj AC in HC	*181*	*46.771*	*0,3*	*6,5*

Največ protihrupnih nasipov je izvedenih na avtocesti A2 med Karavankami in Obrežjem (skupno 19,1 km), na avtocesti A1 med Šentiljem in Koprom (skupno 11,4 km) in na hitri cesti H4 med Razdrtim in Vrtojbo (6,8 km).

Na posameznih AC odsekih je največ protihrupnih nasipov izvedenih na:

- A2/0004 Lesce - Brezje 3.523 m (do 6,0 m),
- H4/0374 Razdrto - Vipava 3.290 m (do 2,5 m),
- A1/0047 Šentjakob – Lj (Zadobrova) 2.266 m (do 3,5 m),
- A4/0091 Slivnica - Hajdina 2.239 m (do 3,0 m),
- A2/0023 Ivančna Gorica - Bič 2.175 m (do 3,3 m),
- A1/0044 Blagovica - Krtina 2.154 m (do 4,0 m),
- H3/0090 Lj (Celovška–Koseze) 2.135 m (do 4,0 m).

3.3.2.3. Protihrupne obloge predorskih cevi

Na AC omrežju v Sloveniji sta zaradi ojačitve hrupa, v okolici ustja predorov na bližnjih stanovanjskih območjih, problematična predvsem predora:

- Mali vrh na avtocesti A2/0020 Malence - Šmarje-Sap,
- Markovec na hitri cesti H6/0389 Koper - Izola.

Za zmanjšanje obremenitve s hrupom v okolici portalov je bila izvedena absorpcijska obloga obeh predorov z visoko absorpcijskimi oblogami v dolžini približno 50 m od portalov.

3.3.3. PASIVNI UKREPI

Ob cestnem omrežju v upravljanju DARS se zmanjšanje obremenitve s hrupom praviloma zagotavlja z izvedbo protihrupnih ograj in nasipov. Pri stavbah in na območjih, kjer izvedba teh ukrepov ni možna, dovolj učinkovita ali ekonomsko upravičena, je treba z ukrepi na stavbah (pasivna zaščita) zagotoviti, da niso presežene mejne ravni hrupa v varovanih prostorih.

Pasivna zaščita obsega izboljšanje zvočne izolirnosti fasadnih elementov varovanih prostorov v preobremenjenih stavbah in s tem zmanjšanje obremenjenosti bivalnega okolja. V praksi se praviloma sanira okna in steklena balkonska vrata s pripadajočimi elementi. Sanacija streh in fasad in prezračevanje prostorov z dušilnimi prezračevalniki ni stalna praksa.

Na cestnem omrežju v upravljanju DARS so pasivni ukrepi:

- ***izvedeni na 311 stavbah z varovanimi prostori (1.654 stalnih in 119 začasnih prebivalcev),***
- ***predvideni na 129 stavbah (658 stalnih in 513 začasnih prebivalcev).***

Potrebnost izvedbe pasivne zaščite je bila dodatno preverjena pri 121 stavbah z varovanimi prostori (462 stalnih in 21 začasnih prebivalcev), pri katerih pa izvedba ali ni potrebna (zadostna zvočna izolirnost oken, zapuščene stavbe) ali pa za sanacijo ni bilo soglasja s strani lastnikov stavb.

Podatki o izvedenih in načrtovanih pasivnih ukrepih so povzeti po podatkih zadnjega obratovalnega monitoringa hrupa. Podatki o številu stavb z izvedeno ali načrtovano sanacijo, so v tabeli 3.5, pregledna situacija pasivnih ukrepov je prikazana na sliki 3.8.

Tabela 3.5: Izvedeni in predvideni pasivni protihrupni ukrepi na AC omrežju, BCP, stanje 2018

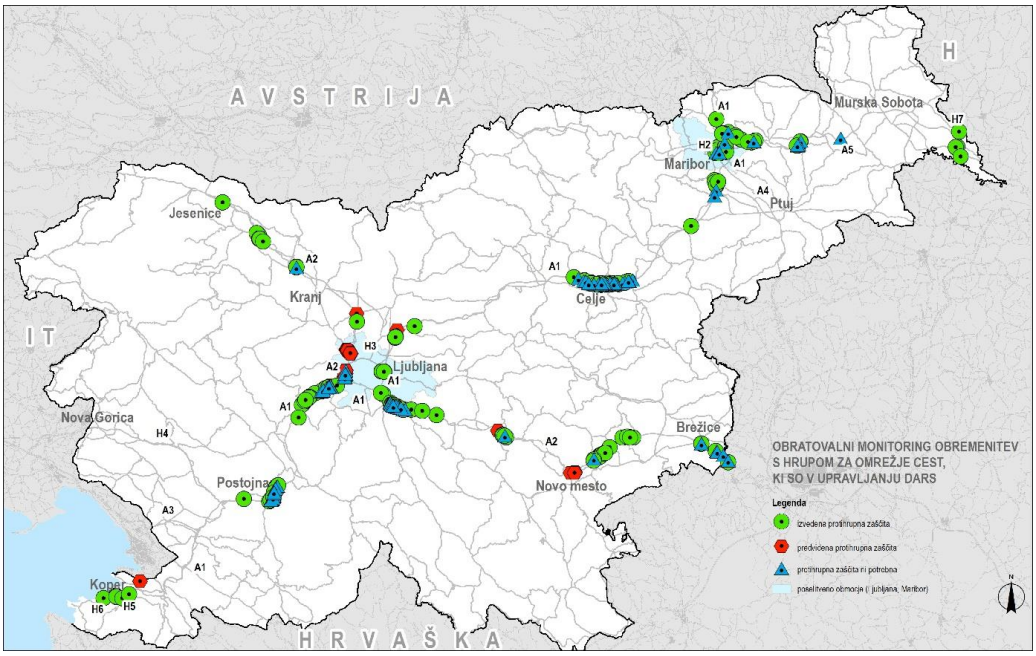
Cesta	*Izvedeni ukrepi*			*Predvidenih ukrepi*		
	Število stavb	**Št. stalnih prebivalcev**	**Št. začasnih prebivalcev**	**Št. stalnih prebivalcev**	**Št. začasnih prebivalcev**	**Št. stalnih prebivalcev**
			Avtoceste			
Avtocesta A1	153	795	62	16	51	4
Avtocesta A2	96	465	17	113	601	509
Avtocesta A3	-	-	-	-	-	-
Avtocesta A4	6	10	1	-	-	-
Avtocesta A5	18	51	-	-	-	-
Skupaj AC	*273*	*1.321*	*80*	*129*	*652*	*513*
			Hitre ceste			
Hitra cesta H2	25	186	24	-	-	-
Hitra cesta H3	-	-	-	-	-	-
Hitra cesta H4	-	-	-	-	-	-
Hitra cesta H5	2	5	-	2	6	-
Hitra cesta H6	10	137	15	-	-	-
Hitra cesta H7	1	5	-	-	-	-
Skupaj HC	*20*	*279*	*39*	*25*	*71*	*1*
			Skupaj avtoceste in hitre ceste			
Skupaj AC in HC	*311*	*1.654*	*119*	*131*	*658*	*513*

Največ pasivnih ukrepov je izvedenih na avtocesti A1 (skupno 153 stavb / 795 prebivalcev) in na avtocesti A2 (skupno 96 stavb / 465 prebivalcev), na ostalih AC in HC je izvedenih manj ukrepov.

Na posameznih AC odsekih je največ pasivnih ukrepov izvedenih na naslednjih cestnih odsekih:

- A2/0020 Lj (Malence) - Šmarje-Sap 36 stavb / 188 prebivalcev,
- A1/0055 Unec - Postojna 33 stavb / 203 prebivalcev,
- A1/0040 Celje - Arja vas 33 stavb / 182 prebivalcev,
- H2/0033 Maribor - Tezno 23 stavb / 65 prebivalcev,
- A1/0052 Brezovica - Vrhnika 23 stavb / 100 prebivalcev,
- A1/0048 Lj (Zadobrova - Zaloška) 19 stavb / 97 prebivalcev,
- A1/0039 Dramlje - Celje 17 stavb / 61 prebivalcev,
- A2/0026 Kronovo - Dobruška vas 15 stavb / 49 prebivalcev.

Največ ukrepov na stavbah je predvidenih ob avtocesti A2 (skupno 113 stavb / 601 prebivalec) na območju razširitve AC odseka Koseze - Kozarje (projektna dokumentacija iz leta 2018) ter ob razširitvi AC priključka Šentvid in rekonstrukcije glavne ceste G1-8 Lj (obvoznica) - Šentvid (projektna dokumentacija iz leta 2008).



Slika 3.8: Izvedeni in načrtovani ukrepi pasivne zaščite ob AC omrežju

Največ stavb ob AC omrežju predvidenih za pasivno zaščito je glede na izdelano projektno dokumentacijo na naslednjih cestnih odsekih:

- A2/0013 Šentvid - Koseze 88 stavb / 484 prebivalcev,
- A1/0052 Brezovica - Vrhnika 13 stavb / 44 prebivalcev,
- A2/0015 Ljubljana (Brdo - Kozarje) 11 stavb / 68 prebivalcev,
- A2/0025 Novo mesto - Kronovo 7 stavb / 28 prebivalcev,
- A2/0014 Ljubljana (Koseze - Brdo) 3 stavbe / 10 prebivalcev.

3.3.4. ANALIZA UČINKOVITOSTI IZVEDENIH UKREPOV

V nadaljevanju je predstavljena analiza učinkovitosti že izvedenih protihrupnih ukrepov. Analiza učinkovitosti je izdelana za približno 85 % vseh protihrupnih ograj, izvedenih do leta 2013, in za obsežnejša območja sanacije OP-Hrup Sklop B. Analiza učinkovitosti vključuje oceno okoljskega učinka in ekonomske učinkovitosti posameznih zaključenih sklopov ograj na podlagi ocene stanja brez in z izvedbo ograj.

Analiza učinkovitosti protihrupnih nasipov ni izdelana, saj so nasipi del cestnega sveta in jih iz računskih modelov ni možno neposredno izločiti. V splošnem velja, da so zemeljski nasipi sicer s krajinskega stališča sprejemljiv ukrep, a so zaradi večjega odmika od vira hrupa praviloma manj učinkoviti od protihrupnih ograj, za njihovo izvedbo pa je potrebno občutno več prostora.

V poglavju so dodatno povzete akustične značilnosti obrabnih plasti, ki se uporabljajo na slovenskem AC omrežju.

3.3.4.1. Učinkovitost obrabnih plasti

Izkušenj z vgradnjo absorpcijskih obrabnih plasti v slovenskem prostoru je sorazmerno malo. Na podlagi podatkov je bilo v okviru obnove[13] voziščne konstrukcije, na odsekih v Sloveniji, v zadnjem desetletju,

[13] PNZ d.o.o., oktober 2018, »Obnova voziščne konstrukcije na odsekih HC H4/0378 in 0778 Selo – Vogrsko od km 0,650 do km 6,731, H4/0379 in 0779 Vogrsko – Šempeter od km 0,000 do km 4,470, priključek 0444 Vogrsko«

izvedeno nekaj poskusnih polj za preveritev manj hrupnih voznih površin. Poskusna polja so bila na HC Koper - Izola, AC Šentilj - Pesnica, HC Šempeter - Vrtojba, AC Dramlje - Celje in AC Gabrk - Sežana.

Uporabljene so bile asfaltne zmesi drenažnega asfalta PA 11, drobirja z bitumenskim mastiksom SMA 11 in drobirja z bitumenskim mastiksom za znižanje hrupa SMA LN 11 in SMA LN 8. Vse zmesi so bile primerjane na izhodiščno asfaltno zmes AC 11. V vseh asfaltnih zmeseh je bilo uporabljeno s polimeri modificirano bitumensko vezivo PmB.

Meritve hrupa v Sloveniji po metodi SPB so bile izvedene na poskusnih poljih, na odsekih AC Divača - Kozina, HC Koper - Izola in HC Šempeter - Vrtojba. V nadaljevanju so povzeti rezultati treh meritev testnih polj, kjer je bil vgrajen gumiran asfalt PA 11 og Rmb in PA 11 na AC in HC.

– AC Divača - Kozina (PA 11 og Rmb)

Leto meritev	Indeks SPBI dB (A)	Razlika dB (A)
2013	77,7	
2016	80	+2,3

– HC Koper - Izola (PA 11 og Rmb)

Leto meritev	Indeks SPBI dB (A)	Razlika dB (A)
2014	78,4	
2016	77,7	-0,7

– HC Šempeter - Vrtojba (PA 11)

Leto meritev	Indeks SPBI dB (A)	Razlika dB (A)
2009	77,4	
2013	80,3	+2,9
2016	81,9	+4,5

SPBI je statistični indeks, ki se določi za vsako merjeno površino vozišča, za vse značilne hitrostne razrede in je namenjen za primerjavo emisije hrupa prometa za različne vozne površine in sestave prometa. Na podlagi rezultatov meritev hrupa po metodi SPB je ocenjeno, da se akustične lastnosti absorpcijskih obrabnih plasti s starostjo voziščne konstrukcije praviloma slabšajo, pri tem pa so gumirane prevleke bolj obstojne od klasičnih drenažnih obrabnih plasti.

Akustične lastnosti obrabnih plasti so neposredno povezane s hitrostjo vožnje. Primerjava ravni hrupa $L_{A,MAX}$ (dBA) v odvisnosti od hitrosti (v km/h) za večosna tovorna vozila za prevleki SMA11 in PA11 je prikazana v tabeli 3.6, za prevleki SMA11 in SMA8 LN v tabeli 3.7.

Tabela 3.6: Raven hrupa $L_{A,MAX}$ (dBA) za večosna tovorna vozila za prevleke SMA11, PA11, PA11og

Raven hrupa $L_{veh,2b}$ dB(A)			
HC Šempeter – Vrtojba			
Hitrost (km/h)	**SMA 11**	**PA 11**	**Razlika (dB(A))**
50	81,6	76,9	-4,7
70	84,3	78,9	-5,4
80	85,4	79,3	-6,1
85	85,9	79,6	-6,3
AC Divača – Kozina			
Hitrost (km/h)	**SMA 11**	**PA 11 og**	**Razlika (dB(A))**
50	80,8	76,1	-4,7
70	84,3	79,1	-5,2
80	85,7	80,3	-5,4
85	86,3	80,3	-6,0

Rezultati za večosna vozila so pokazali, da je razlika med SMA in PA (PA og) asfalti pri 50 km/h 4,7 dB(A), pri 70 km/h 5,2 do 5,4 dB(A), pri 80 km/h 5,4 do 6,1 dB(A) in pri 85 km/h 6 do 6,3 dB(A).

Tabela 3.7: Raven hrupa $L_{A,MAX}$ (dBA) za večosna tovorna vozila za prevleki SMA11 in SMA8 LN

Raven hrupa $L_{veh,2b}$ dB(A)			
AC Divača – Kozina			
Hitrost (km/h)	**SMA 11**	**SMA 8 LN**	**Razlika (dB(A))**
50	80,8	79,4	- 1,4
70	84,3	81,4	-2,9
80	85,7	82,2	-3,5
85	86,3	82,5	-3,8

Pri uporabi SMA 8 LN so te razlike nekoliko manjše: pri 50 km/h 1,4 dB(A), pri 70 km/h 2,9 dB(A), pri 80 km/h 3,5 dB(A) in pri 85 km/h 3,8 dB(A).

Iz analiz je razvidno, da je asfalt PA 11 na HC Šempeter - Vrtojba v 7 letih dosegel indeks SPBI za SMA 11 na istem odseku (novi 83,4 in 4 leta stari 81,0 dB(A)). Za gumirani asfalt sta na razpolago samo dve meritvi na ločenih lokacijah, na podlagi katerih ni možno podati konkretnih zaključkov.

Na podlagi pridobljenih podatkov je ocenjeno, da gumirani asfalt (drenažni asfalt iz gumiranega bitumna) v treh letih še vedno zagotavlja nižjo raven hrupa. Vgrajeni gumirani asfalti so v primerjavi z drenažnimi asfalti obstojnejši (v treh letih ne kažejo poškodovanosti), imajo še vedno zagotovljeno drenažno sposobnost in nižjo raven hrupa.

Iz izvedenih analiz na poskusnem polju AC Divača - Kozina je bilo ugotovljeno, da je gumirani asfalt bolj elastičen, je pa praktično enako odporen na trajno preoblikovanje v primerjavi s SMA obrabno plastjo. Nekoliko slabšo odpornost kaže na utrujanje, kar pa za obrabne plasti ni tako pomembno. Rezultatov o odpornosti proti razpokam pri nizkih temperaturah ni na voljo[14].

3.3.4.2. Učinek in učinkovitost obstoječih protihrupnih ograj

V tem poglavju je obravnavana analiza učinka in učinkovitosti protihrupnih ograj, ki so bile izvedene pred letom 2014. Podatki o obsegu protihrupnih ograj so povzeti po podatkih BCP DARS za leto 2013, podatki o obremenitvi stavb z varovanimi prostori pa po podatkih obratovalnega monitoringa hrupa za leto 2011 [15].

Skupno je bilo obravnavanih 364 sklopov protihrupnih ograj v skupni dolžini 114 km, kar predstavlja 85 % vseh ograj, ki so bile izvedene do leta 2013.

Na vseh obravnavanih območjih so bile dodatno ocenjene obremenitve s hrupom, brez upoštevanja protihrupnih ograj pri prometnih obremenitvah v letu 2011, obremenitev stavb z upoštevanjem ograj pa je povzeta po podatkih monitoringa za isto obdobje. Pri oceni učinka in učinkovitosti so bila obravnavana območja do oddaljenosti 2 km na vsako stran AC, obravnavane površine pa so podrobneje razdeljene na 272 območij CBA analize (prostorski sklopi).

Za vsak sklop so bili določeni naslednji podatki:

- skupno število, dolžina in površina protihrupnih ograj,
- število stavb in prebivalcev na območju sklopa,
- število preobremenjenih stavb in prebivalcev (z in brez ograj),
- učinek protihrupnih ograj:
  - zmanjšanje obremenitve za 3 dB(A): število stavb in prebivalcev,
  - zmanjšanje obremenitve za 5 dB(A): število stavb in prebivalcev,

[14] Uporaba gumiranega asfalta za zmanjšanje hrupa na poskusnem polju AC Divača - Kozina, Cotič, 2013
[15] Izvedba obratovalnega monitoringa obremenitev s hrupom za omrežje cest, ki so v upravljanju DARS d.d., JV PNZ d.o.o. & Epi Spektrum d.o.o. & A-projekt d.o.o., št. 12-1466, januar 2014

- analiza spremembe indeksa preseganja mejne vrednoti (IPMV) z izvedbo ukrepov (ΔMV dBA × preb.),

- učinkovitost ograj (švicarska metodologija), izražena kot razmerje površine sklopov ograj in učinka (dB × preb.).

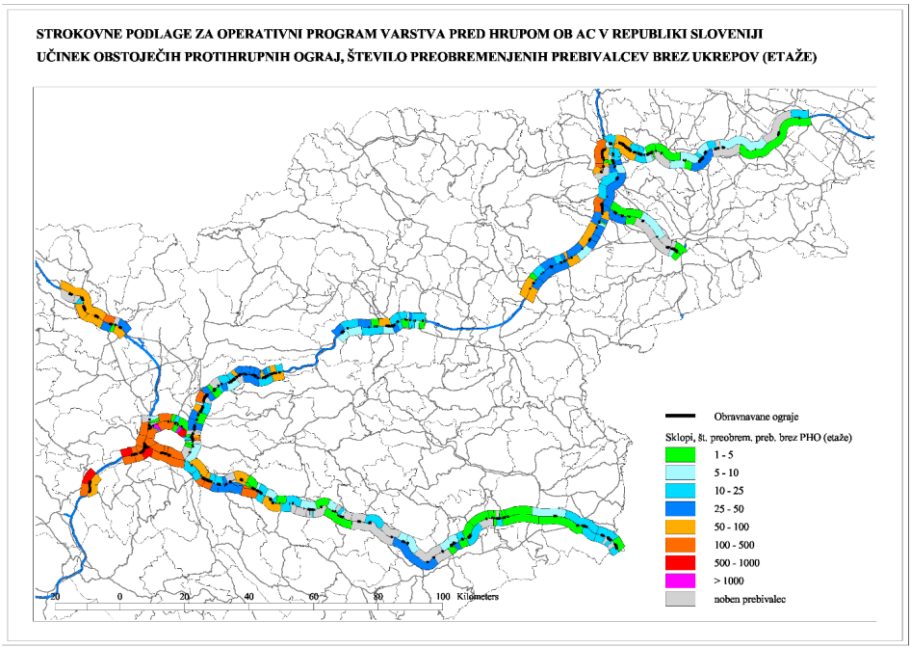
Obremenitev s hrupom ter ocena učinka je izvedena ločeno v višinah 2 in 4 m od tal ter za najbolj obremenjene etaže stavb z varovanimi prostori.

Za oceno učinkovitosti posamezne protihrupne ograje privzeta metodologija iz švicarske zakonodaje (Verordnung über die Lärmsanierung der Eisenbahnen, SR 742.144.1, Švica, 2001), ki temelji na razmerju stroška ograje in njegovega učinka. Indeks učinkovitosti posameznih ograj, izražen kot površina ograj/dB(A) x prebivalec, je določen po formuli:

$$\frac{\textbf{Stroški}}{\textbf{Učinek}} = \frac{\textbf{ocenjen strošek protihrupne ograje [izražen v m}^2\textbf{ ograj]}}{\textbf{Σ(Δ dB(A) x utežni faktor x število prebivalcev)}}$$

Pri analizi je strošek izražen kot površina ograje, učinek pa je določen kot produkt utežene razlike med obremenitvijo s hrupom pred izvedbo ograje in po njej in števila prebivalcev v posameznem razredu obremenitve pred izvedbo ograje. Pri analizi je upoštevana obremenitev s hrupom v nočnem obdobju, ko je s hrupom ob AC omrežju obremenjeno največ prebivalcev, utežni faktorji so odvisni od največje obremenitve stavbe. Utežni faktor nad mejno vrednostjo 55 dB(A) je 2, nad 60 dB(A) 3, pod mejno vrednostjo pa med 1 in 0,2.

Indeks preseganja mejnih vrednosti je bil ocenjen za kazalec nočnega hrupa $L_{NOČ}$ na osnovi podatkov o preseganju mejne vrednosti ter številu prebivalcev v posamezni stavbi za stanje brez in z upoštevanjem protihrupnih ograj.



Slika 3.9: Število prebivalcev s preseganjem mejne vrednosti kazalca $L_{NOČ}$ brez protihrupnih ograj, najbolj obremenjena etaža

UČINEK PROTIHRUPNIH OGRAJ

Učinek protihrupnih ograj vključuje oceno števila preobremenjenih stavb in prebivalcev za oba obravnavana scenarija (z in brez ukrepov), oceno števila stavb in prebivalcev, pri katerih se je obremenitev po izvedbi ukrepov zmanjšala za 3 oz. za 5 dB(A) ter oceno zmanjšanja indeksa preseganja mejne vrednosti po izvedbi ograj.

Podatki o številu stavb in prebivalcev z ocenjenim preseganjem mejne vrednosti za stanje brez in s protihrupnimi ograjami na celotnem območju obravnave so v tabeli 3.8, prikaz preobremenjenih prebivalcev brez ukrepov na posameznih sklopih v najbolj obremenjeni etaži je na sliki 3.9.

Tabela 3.8: Število preobremenjenih stavb in prebivalcev brez in z ukrepi, stanje leta 2011

	Brez ograj		***Z ograjami***		***Razlika***	
Višina stavbe	**Stavbe**	**Prebivalci**	**Stavbe**	**Prebivalci**	**Stavbe**	**Prebivalci**
Pritličje, višina 2 m	1.986	7.412	1.089	3.914	-897	-3.498
SKH, višina 4 m	2.493	10.703	1.493	6.688	-1.000	-4.015
Najbolj obremenjena etaža	3.013	17.037	1.966	13.016	-1.047	-4.021

V stanju brez ograj bi bilo s hrupom skupno preobremenjenih približno 3.000 stavb s 17.000 prebivalci, z ograjami pa se število preobremenjenih stavb zmanjša za približno 1.000 s 4.000 prebivalci.

Ocena učinka je vključevala določitev stavb in prebivalcev, pri katerih se je v posameznih višinah ocenjevanja obremenitev zmanjšala za več kot 3 oziroma za več kot 5 dB(A). Prikaz števila prebivalcev po sklopih, za katerimi se je obremenitev v višini 2 m od tal zmanjšala za več kot 3 dB(A) je na sliki 3.10, za več kot 5 dB(A) pa na sliki 3.11.

Osnovne ugotovitve analize učinka obstoječih ograj po sklopih:

- zmanjšanje obremenitve za več kot 3 dB(A):
  - v višini 2 m od tal na 227 sklopih (od 272 obravnavanih),
  - v višini 4 m od tal na 218 sklopih,
  - v višini najbolj obremenjene etaže na 214 sklopih,
- zmanjšanje obremenitve za več kot 5 dB(A):
  - v višini 2 m od tal na 168 sklopih (od 272 obravnavanih),
  - v višini 4 m od tal na 148 sklopih,
  - v višini najbolj obremenjene etaže na 148 sklopih.

Zmanjšanje obremenitve za več kot 3 dB(A) je bilo pri ocenjevanju v višini 2 m od tal doseženo pri 83 %, v višini najbolj obremenjene etaže pri 79 % sklopov, zmanjšanje za več kot 5 dB(A) pa pri 62 % v višini 2 m in pri 54 % sklopov v najbolj obremenjenih etažah.

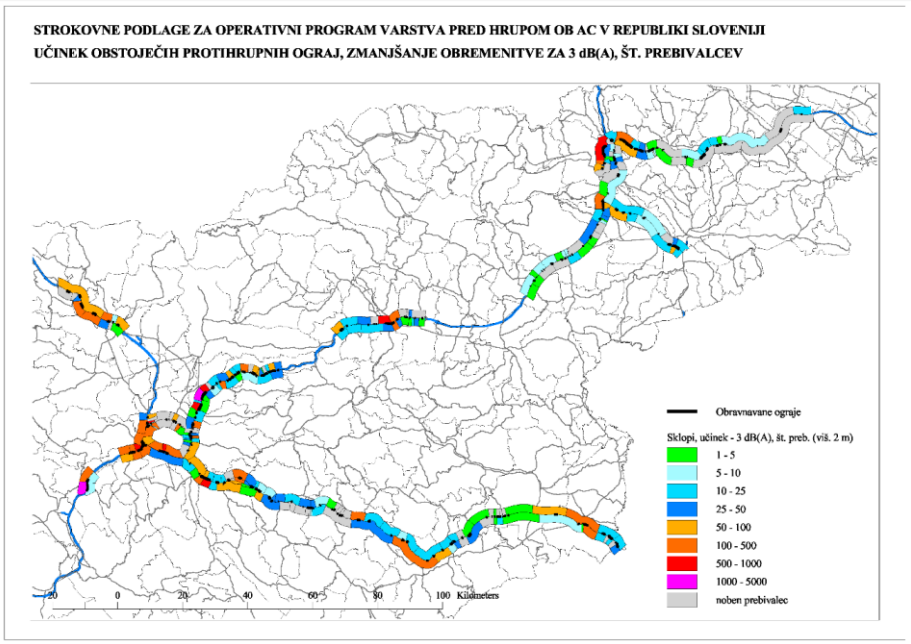
Podatki o skupnem številu stavb in prebivalcev pri vseh obravnavanih sklopih, pri katerih je doseženo zmanjšanje obremenitve za več kot 3 oziroma več kot 5 dB(A) so v tabeli 3.9.

Najbolj učinkovite so ograje ustreznih višin, izvedene v daljših sklopih. Največje število prebivalcev z zmanjšanjem obremenitve za več kot 3 dB(A) je na širšem ljubljanskem območju, ob avtocesti A1 na območju Maribora, Slivnice, Ločice ob Savinji, Domžal, Brezovice in Vrhnike, na avtocesti A2 na območju Kranja, Šmarja-Sap, Novega mesta in Brežic.

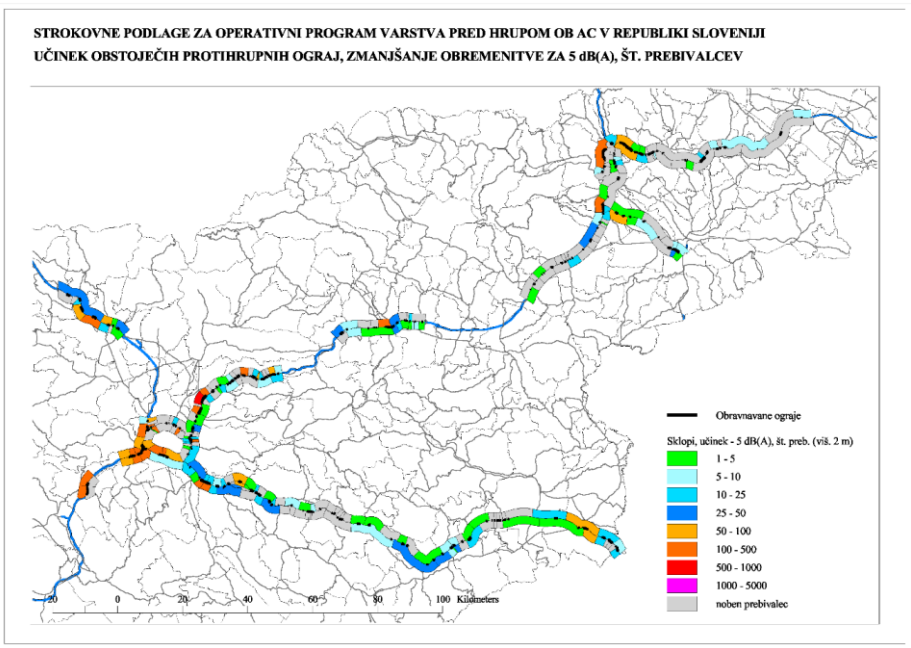
Zmanjšanje obremenitve za več kot 5 dB(A) je največje na območjih za najvišjimi in najdaljšimi ograjami na območju zahodne in južne ljubljanske obvoznice, na A1 na območju Brezovice in Vrhnike, Domžal, Maribora in Slivnice, na A2 na območju Kranja in naselja Šmarja-Sap ter na A5 na območju Pesniškega Dvora in Voska.

Tabela 3.9: Učinek ograj, število stavb in prebivalcev z zmanjšanjem obremenitve za več kot 3 oz. 5 dB(A)

	Zmanjšanje za ≥3 dB(A)		***Zmanjšanje za ≥5 dB(A)***	
Višina stavbe	**Stavbe**	**Prebivalci**	**Stavbe**	**Prebivalci**
Pritličje, višina 2 m	4.607	19.105	2.027	8.055
SKH, višina 4 m	4.303	19.045	1.634	6.850
Najbolj obremenjena etaža	4.219	17.535	1.328	4.762

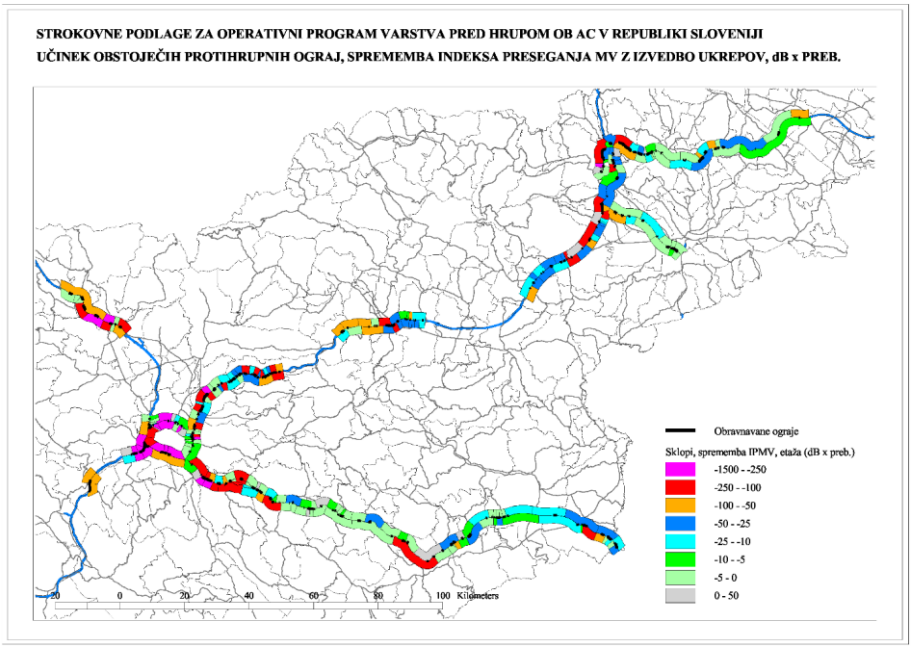


Slika 3.10: Število prebivalcev z ocenjenim zmanjšanjem obremenitve za več kot 3 dB(A) po sklopih (višina 2 m)



Slika 3.11: Število prebivalcev z ocenjenim zmanjšanjem obremenitve za več kot 5 dB(A) po sklopih (višina 2 m)

Največja razlika med vrednostmi indeksa preseganja mejne vrednosti brez in z izvedbo ukrepov je ocenjena na širšem območju Ljubljane, Domžal, Maribora, Kranja in naselja Šmarje-Sap.



Slika 3.12: Sprememba indeksa preseganja mejne vrednosti po izvedbi ukrepov, BCP 2013, najbolj obremenjena etaža

UČINKOVITOST PROTIHRUPNIH OGRAJ

Ocenjena učinkovitost sklopov ograj v višini 2 m od tal, izražena kot razmerje med površino ograj in njihovim učinkom, in ocenjena po omenjeni metodi, je na obravnavanih 272 prostorskih območjih z upoštevanjem obremenitve s hrupom v letu 2011 prikazana na sliki 3.12, podatki o povprečnem učinku in učinkovitosti obravnavanih sklopov protihrupnih ograj so v tabeli 3.10.

Tabela 3.10: Ocenjena povprečna učinkovitost ograj v različnih višinah stavb, m^2 / (ΔdB × preb.)

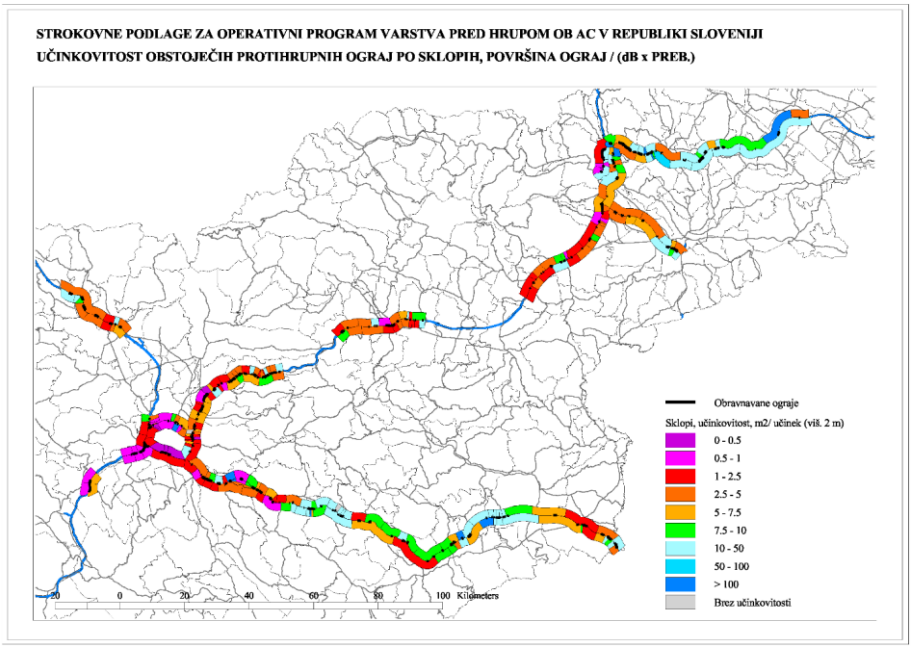
Višina stavbe	Upoštevano število prebivalcev po sklopih	Učinek ΔdB × ut. × preb.	Učinkovitost m^2 / (ΔdB × ut . × preb.)
Pritličje, višina 2 m	28.972	-40.908	***2,3***
SKH, višina 4 m	30.834	-153.431	***2,1***
Najbolj obremenjena etaža	32.835	-163.606	***1,9***

Manjša učinkovitost pomeni manjše razmerje med stroški in koristmi ograje in večjo ekonomsko upravičenost. Glede na ocenjeno povprečno učinkovitost ograj na AC omrežju spadajo v razred ekonomsko upravičenih sklopi ograj z indeksom učinkovitosti ≤ 2 m^2/(ΔdB × preb.), ograje z indeksom upravičenosti ≥ 10 m^2/(ΔdB × preb.) pa so po oceni na spodnji meji ekonomske upravičenosti.

Obravnavanih je skupno 363 protihrupnih ograj v dolžini 113,8 km, ki so sestavljeni iz 1.565 segmentov višine med 0,5 in 5,5 m, skupna površina ograj je 317.629 m^2. Osnovne ugotovitve analize učinkovitosti so naslednje:

- ocenjena povprečna učinkovitost vseh obravnavanih ograj, ocenjena v višini 2 m je 2,3, v višini 4 m 2,1 in v višini najbolj obremenjene etaže 1,9 m^2/(ΔdB × preb.),
- najboljša učinkovitost ograj je na območju goste stanovanjske pozidave,
- na ruralnem območju je učinkovitost ograj najmanjša.

Učinkovitost obravnavanih ograj glede na njihovo površino je prikazana na sliki 3.13. Iz slike je razvidno, da je indeks učinkovitosti pri obsežnejših ograjah praviloma manjši od 5 m^2/(ΔdB × preb.), pri krajših in nižjih ograjah pa je sicer večina ograj v območju sprejemljivega indeksa upravičenosti, je pa tudi več ograj, pri katerih indeks upravičenosti presega 10 m^2/(ΔdB × preb.).

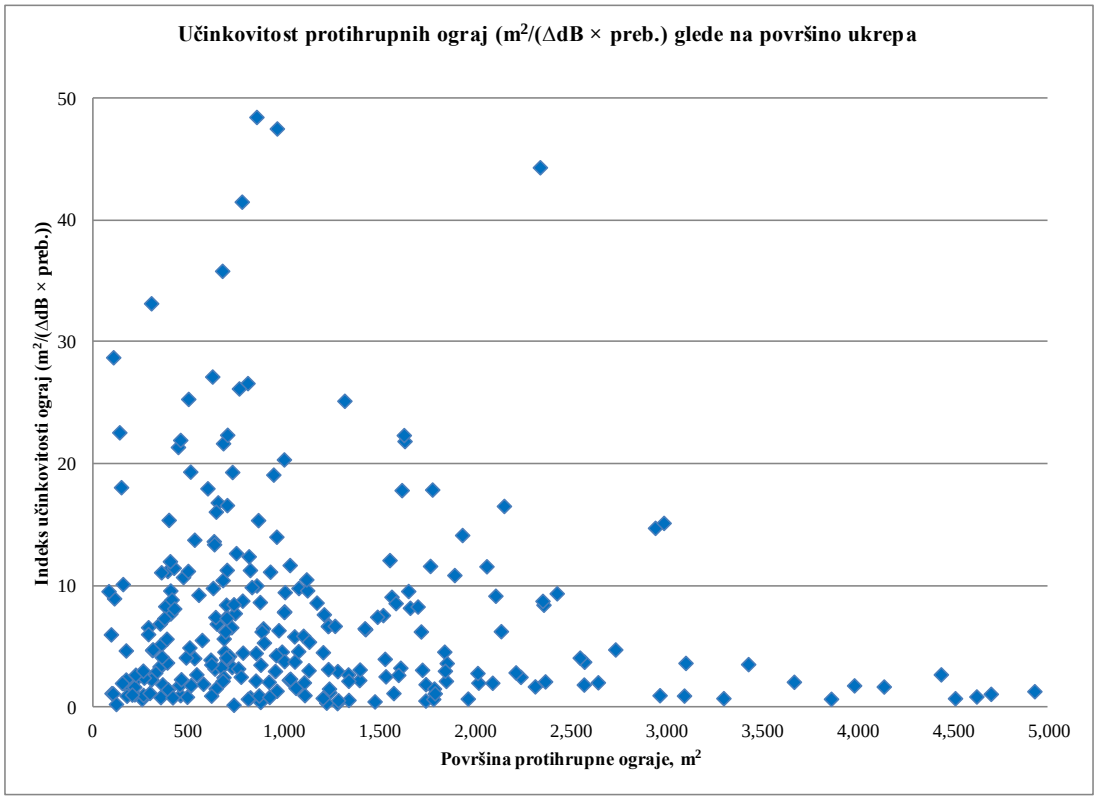


Slika 3.13: Ocenjena učinkovitost (površina / učinek) obstoječih protihrupnih ograj, BCP 2013, višina 2 m od tal

Indeks upravičenosti je manjši od 5 $m^2/(\Delta dB \times preb.)$ na skupno 138 sklopih, večji od 10 $m^2/(\Delta dB \times preb.)$ pa na skupno 70 sklopih ograj. Podrobnejša analiza sklopov ograj po razredih indeksa učinkovitosti je naslednja:

- 0-1 m2/(ΔdB × preb.): na 33 sklopih ograj dolžine 16,9 km (9.219 preobr. prebivalcev),
- 1-2 m2/(ΔdB × preb.): na 32 sklopih ograj dolžine 15,8 km (2.393 preobr. prebivalcev),
- 2-3 m2/(ΔdB × preb.): na 32 sklopih ograj dolžine 12,6 km (1.181 preobr. prebivalcev),
- 3-4 m2/(ΔdB × preb.): na 23 sklopih ograj dolžine 9,7 km (723 preobr. prebivalcev),
- 4-5 m2/(ΔdB × preb.): na 18 sklopih ograj dolžine 6,8 km (2.233 preobr. prebivalcev).

Učinkovitost 5-10 $m^2/(\Delta dB \times preb.)$ je ocenjena pri skupno 65 sklopih (27,7 km ograj), na katerih je bilo pred izvedbo ukrepov preobremenjenih 1.057 prebivalcev, 10-50 $m^2/(\Delta dB \times preb.)$ na 59 sklopih (21,8 km ograj, 433 preobr. prebivalcev), nad 50 $m^2/(\Delta dB \times preb.)$ pa na 11 sklopih (2,8 km ograj, 43 preobr. prebivalcev).



Slika 3.14: Učinkovitost protihrupnih ograj glede na njihovo površino

Učinkovitost ograj na pretežnem delu AC omrežja je sorazmerno dobra, zmanjšana je predvsem na delu dolenjskega kraka avtoceste A2 in delu avtoceste A5, kjer je za ograjami redka pozidava z manjšim številom prebivalcev.

3.3.4.3. Učinkovitost protihrupnih ograj OP-Hrup Sklop B

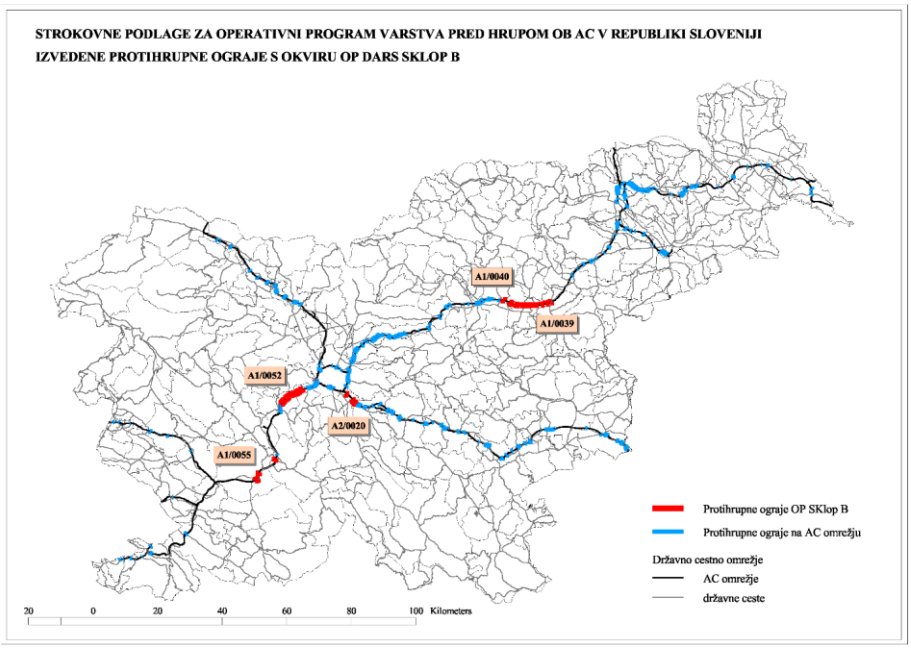
V sanacijskem programu OP-Hrup Sklop B je bila v obdobju med 2014 in 2016 izvedena obrežna protihrupna sanacija na širšem območju Celja, Vrhnike, Unca, Postojne in Šmarja Sap, ki je obsegala postavitev protihrupnih ograj, absorpcijsko oblogo enega predora ter izvedbo pasivne zaščite pri stavbah, pri katerih zgolj z izvedbo protihrupnih ograj ni možno zagotoviti mejnih vrednosti.

V okviru programa OP-Hrup Sklop B je bilo izvedenih skupno 60 protihrupnih ograj v skupni dolžini 31.480 m in površine 140.984 m^2 ter absorpcijska obloga predora Mali Vrh. Z izvedbo ukrepov so se izboljšale bivalne razmere približno 21.000 prebivalcem. Višine protihrupnih ograj na AC odseku mimo Celja so do 7,5 m, na območju Vrhnike do 6,5 m, na območju Postojne do 4,5 m in ob AC odseku Malence - Šmarje Sap do 3,5 m.

Podatki o izvedenih protihrupnih ograj so v tabeli 3.11, območja sanacije hrupa OP-Hrup Sklop B so prikazana na sliki 3.15.

Tabela 3.11: Izvedene protihrupne ograje v okviru DARS OP-Hrup Sklop B

Cesta / območje sanacije	Število	Dolžina (m)	Površina (m^2)	Višina, min (m)	Višina, max (m)
A1/0052 Brezovica - Vrhnika	11	7.616	33.947	2,0	6,5
A1/0039 Dramlje - Celje	23	9.819	41.851	2,0	7,5
A1/0040 Celje - Arja vas	16	8.685	45.178	2,0	7,0
A1/0055 Unec - Postojna	8	3.821	13.523	2,0	4,6
A2/0020 Malence - Šmarje Sap	3	1.540	6.485	1,8	3,5
Skupaj	*61*	*31.480*	*140.984*	*1,8*	*7,5*



Slika 3.15: Območja sanacije hrupa v okviru OP-Hrup Sklop B

Ocenjena učinkovitost protihrupnih ograj izvedenih na podlagi OP-Hrup Sklop B je povzeta po strokovnih podlagah, ki bile so izdelane v okviru izvedbene dokumentacije protihrupnih ograj [16,17, 18, 19, 20].

V teh strokovnih podlagah je učinkovitost ograj ocenjena v več časovnih presekih, pri primerjavi učinkovitosti pa je upoštevano prvo upoštevano leto analize stroškov in koristi (praviloma leto 2014 oz. 2016). Ocenjena povprečna učinkovitost ograj na vseh petih območjih OP-Hrup Sklop B po švicarski metodi (2001) je v tabeli 3.12. Podatki obravnavajo učinkovitost ukrepov na podlagi obremenitve s hrupom v višini 2 m od tal.

Tabela 3.12: Ocenjena povprečna učinkovitost ograj na območjih OP-Hrup Sklop B, m^2 / (ΔdB × preb.)

Cesta / območje sanacije	Skupni učinek ΔdB × ut. × preb.	Razpon učinkovitosti m^2 / (ΔdB × ut . × preb.)	Povprečna učinkovitost m^2 / (ΔdB × ut . × preb.)
A1/0052 Brezovica - Vrhnika	18.998	1,2 – 8,7	***1,8***
A1/0039 Dramlje - Celje	15.959	1,7 – 18,1	***2,6***
A1/0040 Celje - Arja vas	41.783	0,4 – 14,2	***1,0***
A1/0055 Unec - Postojna	8.343	0,6 – 9,0	***1,6***
A2/0020 Malence - Šmarje Sap	497	4,3 – 17,5	***4,3***

Največja učinkovitost ograj je ocenjena na območju med Celjem in Arjo vasjo (A1/0040), kjer je izvedenih največ novih ograj, na območju Celja pa je gostota pozidave v neposredni okolici AC od vseh obravnavanih območij največja; povprečna učinkovitost ograj ob A1/0040 je 1,0 m^2/(ΔdB × preb.), učinkovitost posameznih sklopov pa je med 0,4 in 14 m^2/(ΔdB × preb.).

[16] AC odsek A1/0039 Dramlje-Celje, Dopolnitev študije obremenitev s hrupom za potrebe analize stroškov in koristi (CBA), PNZ d.o.o., št. 12-1407/2, maj 2011
[17] AC odsek A1/0040 Celje-Arja vas, Študija obremenitve s hrupom s predlogom protihrupnih ukrepov, ZZV Maribor, št. 120-10/4060-10, februar 2012
[18] AC odsek A1/0052 Brezovica-Vrhnika, Dopolnitev študije obremenitev s hrupom za potrebe analize stroškov in koristi (CBA), PNZ d.o.o., št. 12-1407/1, junij 2011
[19] AC odsek A1/0055 Unec- Postojna, Dopolnitev študije obremenitev s hrupom za potrebe analize stroškov in koristi (CBA), Epi Spektrum d.o.o., št. 2011-012a/PHZ, julij 2011, dopolnitev december 2012
[20] AC odsek A2/0020 Malence-Šmarje-Sap, Dopolnitev študije obremenitev s hrupom za potrebe analize stroškov in koristi (CBA), Epi Spektrum d.o.o., št. 2011-012b/PHZ, julij 2011.

Učinkovitost ukrepov OP-Hrup Sklop B je velika še na območju med Brezovico in Vrhniko (A1/0052) ter med Uncem in Postojno, kjer dosega v povprečju 1,8 oz. 1,6 $m^2/(\Delta dB \times preb.)$. Na območju ob A1/0052 Brezovica - Vrhnika je najbolj učinkovita ograja za zaščito naselja Lukovica pri Brezovici (1,2 $m^2/(\Delta dB \times preb.)$), na območju Postojne pa protihrupna ograja zahodno od počivališča Ravbarkomanda za zaščito osrednjega dela mesta Postojna (0,6 $m^2/(\Delta dB \times preb.)$).

Na odseku A1/0039 Dramlje - Celje je pozidava ob AC sorazmerno redka; ocenjena učinkovitost ograj je v povprečju 2,6 $m^2/(\Delta dB \times preb.)$, najbolj učinkovit je sklop protihrupnih ograj v Trnovljah pri Celju (1,7 $m^2/(\Delta dB \times preb.)$).

Najmanj so ekonomsko učinkovite ograje na AC odseku A2/0020 Malence - Šmarje Sap (4,3 $m^2/(\Delta dB \times preb.)$) zaradi redke pozidave v neposredni bližini ceste.

3.4. IZDELAVA STRATEŠKE KARTE

Strateške karte hrupa za pomembne ceste v upravljanju DARS, so izdelane z namenom ocenjevanja izpostavljenosti površin in prebivalcev hrupu v okolju, zaradi prometa po avtocestah in so izhodišče za načrtovanje ukrepov za zmanjševanje hrupa cestnega prometa.

Izdelane so na podlagi računske ocene obremenitve s hrupom po smernici XPS 31-133 (francoska metoda NMPB-Routes-1996) ter (kontrolnih) meritev hrupa v skladu s Pravilnikom o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa in o pogojih za njegovo izvajanje, z upoštevanjem standarda SIST ISO 1996-2:2017.

Meritve hrupa prvenstveno služijo preveritvi natančnosti modelnega izračuna ter oceni obremenitve s hrupom cestnega prometa na mestu ocenjevanja. Metoda NMPB-Routes-1996 pa obsega pripravo potrebnih vhodnih podatkov o prometu in lastnostih samega cestišča, ki vplivajo na emisijo hrupa, izdelavo 3D akustičnega modela ter izračun širjenja hrupa ob upoštevanju absorpcijskih lastnosti površin in stavb v okolici ceste in upoštevanju dolgotrajnih ugodnih meteoroloških pogojev, ki vplivajo na širjenje hrupa.

Obremenitev s hrupom za ceste v upravljanju DARS je bila določena z modelnim izračunom za celotno obravnavano omrežje cest, primerjalne meritve hrupa pa so se izvedle na skupno 114 lokacijah.

V modelnem izračunu so bili upoštevani:

- prometni podatki za leto 2016,
- lastnosti cestnih odsekov, ki vplivajo na emisijo hrupa,
- topološka razgibanost terena,
- grajene strukture iz sloja katastra stavb in odbojne lastnosti stavb,
- lokacije in višine izvedenih protihrupnih ukrepov in betonskih varnostnih ograj,
- absorpcijske lastnosti terena v širši okolici cest,
- prevladujoče meteorološke razmere, ki vplivajo na širjenje hrupa.

Za vsak posamezni cestni odsek (na oddaljenosti 1500 m od osi ceste) se je z modelnim izračunom določilo:

- obremenitev površin s hrupom na višini 4 m od tal za kazalca $L_{NOČ}$ in L_{DVN} (velikost osnovne celice izračuna je 10 m x 10 m),
- točkovno obremenitev 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},
- točkovno obremenitev s hrupom stavb z varovanimi prostori v višini pritličja (2 m od tal) in v vseh nadaljnjih etažah za kazalce L_{DAN}, $L_{VEČER}$, $L_{NOČ}$ in L_{DVN}.

Fasadne točke na fasadah stavb z varovanimi prostori so bile določene po metodologiji VBEB (Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm – VBEB, Federal German Gazette, 20/04/2007).

3.5. OCENA OBREMENJENOSTI S HRUPOM

3.5.1. OBREMENJENOST STAVB IN PREBIVALCEV

Obremenitev okolja s hrupom je bila ocenjena za območja na oddaljenosti do 1.500 m na vsako stran AC omrežja. Izračunane so bile vrednosti kazalcev hrupa pri vseh stavbah z varovanimi prostori v vseh etažah in na vseh fasadah, obremenjenost površin je določena v točkah prostorske mreže v višini 4 m od tal. Obremenitev s hrupom je ocenjena pri skupno 118.872 stavbah z varovanimi prostori, od katerih je:

- 117.890 stanovanjskih stavb,
- 267 stavb za zdravstvo,
- 715 stavb za vzgojno-izobraževalno delo.

V teh stavbah je bilo po podatkih REN skupno 240.896 stanovanj, po podatkih CRP pa je bilo v njih 584.7836 stalno in 57.409 začasno prijavljenih prebivalcev.

V nadaljevanju je obremenjenost s hrupom prikazana z oceno števila prebivalcev v stanovanjskih stavbah, števila stavb z varovanimi prostori in velikostjo območja, ki je izpostavljeno določeni ravni hrupa. Posamezni razredi obremenitve so izraženi s t. i. kazalci hrupa, katerih vrednosti prikazujejo letne povprečne vrednosti celodnevnega (L_{DVN}) in nočnega hrupa ($L_{NOČ}$).

Med stavbami z varovanimi prostori je več pozornosti namenjene stanovanjskim stavbam, saj so to prostori, kjer se ljudje zadržujejo največ časa. V razredih obremenitve s hrupom je ocenjeno število prebivalcev s stalnim prebivališčem ter prebivalcev, ki živijo v objektih s tiho fasado in v objektih s posebno zaščito. Pri zadnjih gre za stavbe, na katerih je bila v preteklosti zaradi njihove preobremenjenosti izboljšana zvočna zaščita varovanih prostorov (tako imenovana pasivna zaščita stavb), pri objektih s tiho fasado, pa za stavbe, kjer je razlika med obremenitvijo na najbolj izpostavljeni in na najtišji fasadi objekta večja od 20 dB(A).

Podatke o oceni obremenjenosti stavb, v katerih se izvaja zdravstvena in vzgojno-izobraževalna dejavnost, zaradi hrupa prometa po pomembnih avtocestah, v obdobju celega dne (L_{DVN}), prikazuje tabela 3.13.

Tabela 3.13: Skupna ocena števila stavb, v katerih se izvaja zdravstvena in vzgojno-izobraževalna dejavnost v razredih obremenitve s hrupom zaradi prometa po cestah, kazalec L_{DVN}

Razred obremenitve (R) v dB(A)	Število stavb za zdravstveno dejavnost	Število stavb za vzgojno-izobraževalno dejavnost
40 ≤ R < 45	85	165
45 ≤ R < 50	46	201
50 ≤ R < 55	40	130
55 ≤ R < 60	14	45
60 ≤ R < 65	6	12
65 ≤ R < 70	2	1
70 ≤ R < 75	1	0
75 ≤ R	0	0

Podatke o oceni obremenjenosti stavb z varovanimi prostori, stanovanj in prebivalcev, zaradi hrupa prometa po pomembnih avtocestah, v obdobju celega dne (L_{DVN}) in v obdobju noči ($L_{NOČ}$), prikazuje tabela 3.14.

Tabela 3.14: Število stavb z varovanimi prostori, stanovanj in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom prometa po avtocestah in hitrih cestah, kazalca L_{DVN} in $L_{NOČ}$

Razred obremenitve (R) v dB(A)	Št. stavb z varovanimi prostori		Št. stanovanj		Št. prebivalcev		Št. prebivalcev s tiho fasado	
	L_{DVN}	$L_{NOČ}$	L_{DVN}	$L_{NOČ}$	L_{DVN}	$L_{NOČ}$	L_{DVN}	$L_{NOČ}$
40 ≤ R < 45	23.600	31.784	57.311	55.703	133.507	139.363	629	6.422
45 ≤ R < 50	34.252	18.046	64.668	26.099	158.465	69.173	2.371	3.435
50 ≤ R < 55	24.871	6.009	40.860	9.149	103.481	23.816	2.934	1.665
55 ≤ R < 60	10.880	1.442	15.715	2.814	41.859	6.999	1.522	1.404
60 ≤ R < 65	3.080	231	5.202	326	13.445	791	829	175
65 ≤ R < 70	735	33	1.543	51	3.618	110	1.046	34
70 ≤ R < 75	98	0	136	0	320	0	74	0
75 ≤ R	15	0	22	0	56	0	17	0

Značilnosti obremenitve stavb in prebivalcev ob AC omrežju v celodnevnem obdobju (kazalec L_{DVN}) so naslednje:

- v razredu obremenitve nad 55 dB(A) je obremenjenih 14.808 stavb z varovanimi prostori (22.618 stanovanj), v katerih živi 59.298 prebivalcev,
- v razredu obremenitve nad 65 dB(A) je obremenjenih 848 stavb z varovanimi prostori (1.701 stanovanj), v katerih živi 3.994 prebivalcev,
- v razredu obremenitve nad 75 dB(A) je obremenjenih 15 stavb z varovanimi prostori (22 stanovanj), v katerih živi 56 prebivalcev.

V nočnem obdobju je emisija hrupa posamezne ceste glede na ostala obdobja dneva manjša, vendar je občutljivost okolja za obremenjevanje s hrupom v tem obdobju največja. Obremenitev stavb in prebivalcev s hrupom ob v nočnem obdobju (kazalec $L_{NOČ}$) je naslednja:

- v razredu obremenitve nad 45 dB(A) je obremenjenih 25.761 stavb z varovanimi prostori (38.439 stanovanj), v katerih živi 100.889 prebivalcev,
- v razredu obremenitve nad dB(A) je obremenjenih 1.706 stavb z varovanimi prostori (3.191 stanovanj), v katerih živi 7.900 prebivalcev,
- v razredu obremenitve nad 65 dB(A) je obremenjenih 33 stavb z varovanimi prostori (51 stanovanj), v katerih živi 110 prebivalcev.

3.5.2. OBREMENJENOST POVRŠIN

Za oceno splošne obremenitve nekega območja s hrupom je pomemben podatek o površini območij v razredih obremenitve s hrupom.

V letu 2016 je v celodnevnem obdobju s hrupom nad 55 dB(A) obremenjenih 440,2 km^2, nad 65 dB(A) 102,0 km^2 in nad 75 dB(A) 24,5 km^2 površin.

Največ površin s preseženimi L_{DVN} 55 dB(A) je ob odsekih:

- A1/0036 Fram - Sl. Bistrica 1.478 ha,
- A1/0056 Postojna - Razdrto 1.384 ha,
- A1/0052 Brezovica - Vrhnika 1.331 ha.

Največ površin s preseženim L_{DVN} 65 dB(A) je ob odsekih:

- A1/0052 Brezovica - Vrhnika 334 ha,
- A1/0056 Postojna - Razdrto 318 ha,
- A1/0036 Fram - Sl. Bistrica 296 ha.

Največ površin s preseženimi L_{DVN} 75 dB(A) je ob odsekih:

- A1/0052 Brezovica - Vrhnika 81 ha,

- A1/0056 Postojna - Razdrto 74 ha,
- A1/0054 Logatec - Unec 68 ha.

3.5.3. PRIMERJAVA REZULTATOV OBREMENJENOSTI S HRUPOM ZA LETI 2012 IN 2017

Poglavje obravnava razlike med rezultati obratovalnega monitoringa za pomembne odseke cest v upravljanju DARS v letih 2011 in 2016. Primerjava podatkov o obremenitvi stavb z varovanimi prostori, številu stanovanj in prebivalcev v višini 4 m od tal za kazalec L_{DVN} v letih 2011 in 2016 je v tabeli 3.15, za kazalec $L_{NOČ}$ pa v tabeli 3.16.

Tabela 3.15: Primerjava števila obremenjenih stavb z varovanimi prostori, stanovanj in prebivalcev ob pomembnih AC in HC (celotno omrežje) v letih 2011 in 2016 – kazalec L_{DVN}

Razred obremenitve (dB(A))	**Skupno število stavb z varovanimi prostori**		**Število stanovanj**		**Število prebivalcev s stalnim prebivališčem**	
kazalec L_{DVN}	*Leto 2011*	*Leto 2016*	*Leto 2011*	*Leto 2016*	*Leto 2011*	*Leto 2016*
50–54	27.621	24.871	46.541	40.860	119.055	103.481
55–59	11.484	10.880	17.557	15.715	45.036	41.859
60–64	3.380	3.080	5.649	5.202	14.414	13.445
65–69	1.027	735	1.835	1.543	4.525	3.618
70–75	186	98	277	136	726	320
≥ 75	18	15	25	22	65	56

Primerjava obremenitve stavb in prebivalcev za kazalec L_{DVN} kaže naslednje značilnosti:

- v razredih obremenitve nad 55 dB(A) se je število stanovanjskih stavb in število prebivalcev s stalnim prebivališčem zmanjšalo za približno 8 %,
- v razredih obremenitve nad 65 dB(A) se je število stanovanjskih stavb zmanjšalo za 31 %, število prebivalcev s stalnim prebivališčem pa za 25 %,
- v razredih obremenitve nad 75 dB(A) se je število stanovanjskih stavb zmanjšalo za 17 %, število prebivalcev s stalnim prebivališčem pa za 14 %.

Tabela 3.16: Primerjava števila obremenjenih stavb z varovanimi prostori, stanovanj in prebivalcev ob pomembnih AC in HC (celotno omrežje) v letih 2011 in 2016 – kazalec $L_{NOČ}$

Razred obremenitve (dB(A))	**Skupno število stavb z varovanimi prostori**		**Število stanovanj**		**Število prebivalcev s stalnim prebivališčem**	
kazalec $L_{NOČ}$	*Leto 2011*	*Leto 2016*	*Leto 2011*	*Leto 2016*	*Leto 2011*	*Leto 2016*
50–54	6.366	6.009	9.992	9.149	25.933	23.816
55–59	1.798	1.442	3.063	2.814	7.564	6.999
60–64	412	231	856	326	2.006	791
65–69	45	33	61	51	191	110
70–75	-	0	-	0	-	0
≥ 75	-	0	-	0	-	0

Primerjava obremenitve stavb in prebivalcev za kazalec $L_{NOČ}$ kaže naslednje značilnosti:

- v razredih obremenitve nad 50 dB(A) se je število stanovanjskih stavb zmanjšalo za 10 %, število prebivalcev s stalnim prebivališčem pa za 11 %,
- v razredih obremenitve nad 55 dB(A) se je število stanovanjskih stavb zmanjšalo za 24 %, število prebivalcev s stalnim prebivališčem pa za 19 %,
- v razredih obremenitve nad 65 dB(A) se je število stanovanjskih stavb zmanjšalo za 27 %, število prebivalcev s stalnim prebivališčem pa za 42 %,
- v razredih obremenitve nad 75 dB(A) ni obremenjenih stanovanjskih stavb in prebivalcev s stalnim prebivališčem.

V splošnem se je med letoma 2011 in 2016 obremenitev s hrupom ob obravnavanih avtocestnih cestnih odsekih zmanjšala.

Primerjava podatkov o obremenjenosti površin za kazalca L_{DVN} in $L_{NOČ}$ v letih 2011 in 2016 je v tabeli 3.17.

Tabela 3.17: Primerjava obremenjenosti površin (km^2) v letih 2011 in 2016, – kazalec L_{DVN}

Obremenitev površin (km^2)	Obremenitev ≥55 dB(A)		Obremenitev ≥65 dB(A)		Obremenitev ≥75 dB(A)	
leto	2011	2016	2011	2016	2011	2016
Kazalec L_{DVN}	452	440,2	103,9	102	23,60	24,5
Primerjava 2016/2011, relativna sprememba (%)						
Kazalec L_{DVN}	-2,6		-1,8		3,8	

Primerjava obremenitve površin je naslednja:

- nad 55 dB(A) je v celodnevnem obdobju obremenjenih 3 % površin manj,
- nad 65 dB(A) je v celodnevnem obdobju obremenjenih 2 % površin manj,
- nad 75 dB(A) je v celodnevnem obdobju obremenjenih 4 % površin več.

3.6. PREOBREMENJENA OBMOČJA

3.6.1. PREOBREMENJENE STAVBE IN PREBIVALCI

Za namen učinkovitega zmanjševanja obremenjevanja s hrupom je treba identificirati območja v prostoru, kjer ocenjena obremenitev s hrupom presega raven določenih mejnih vrednosti kazalcev in na katerih živi večje število prebivalcev.

V nadaljevanju je prikazana določitev preobremenjenih stavb in prebivalcev ob AC omrežju, glede na mejne vrednosti kazalcev za linijski vir hrupa in za celotno obremenitev, kot jih določa Uredba o mejnih vrednosti kazalcev hrupa v okolju. Kot merodajne za oceno števila preobremenjenih stavb in prebivalcev, zaradi prometa po AC omrežju, so v skladu z navedeno uredbo upoštevane mejne vrednosti za III. stopnjo varstva pred hrupom.

Podatki o obremeniti s hrupom so prikazani za tri višine ocenjevanja:

- 2 m od tal – podatek o obremenjenosti funkcionalnih površin ob stavbah,
- 4 m od tal – podatek o obremenjenost površin in prebivalcev za poročanje Evropski komisiji,
- najbolj obremenjena etaža – podatek o obremenjenosti stavb in prebivalcev glede na vrednosti kazalcev hrupa v najbolj obremenjeni etaži posamezne stavbe.

Skupni podatki o številu preobremenjenih stavb, stanovanj in prebivalcev so v tabeli 3.18.

Tabela 3.18: Skupno število preobremenjenih stavb, stanovanj in prebivalcev ob AC omrežju v letu 2016 glede na mejne vrednosti kazalcev hrupa

Višina ocenjevanja	Dnevno obdobje L_{DAN} ≥ 65 dB(A)	Večerno obdobje $L_{VEČER}$ ≥ 60 dB(A)	Nočno obdobje $L_{NOČ}$ ≥ 55 dB(A)	Celodnevno obdobje L_{DVN} ≥ 65 dB(A)
Stavbe z varovanimi prostori				
Pritličje (višina 2 m od tal)	145	675	1.171	529
Višina 4 m od tal	276	1.042	1.706	848
Najbolj obremenjena etaža	489	1.416	2.332	1.169
Stanovanja v stavbah z varovanimi prostori				
Pritličje (višina 2 m od tal)	209	981	1.636	764
Višina 4 m od tal	586	2.021	3.191	1.701
Najbolj obremenjena etaža	2.864	5.463	6.626	4.974
Prebivalci s stalnim prebivališčem				
Pritličje (višina 2 m od tal)	491	2.449	4.308	1.880
Višina 4 m od tal	1.249	4.810	7.900	3.994

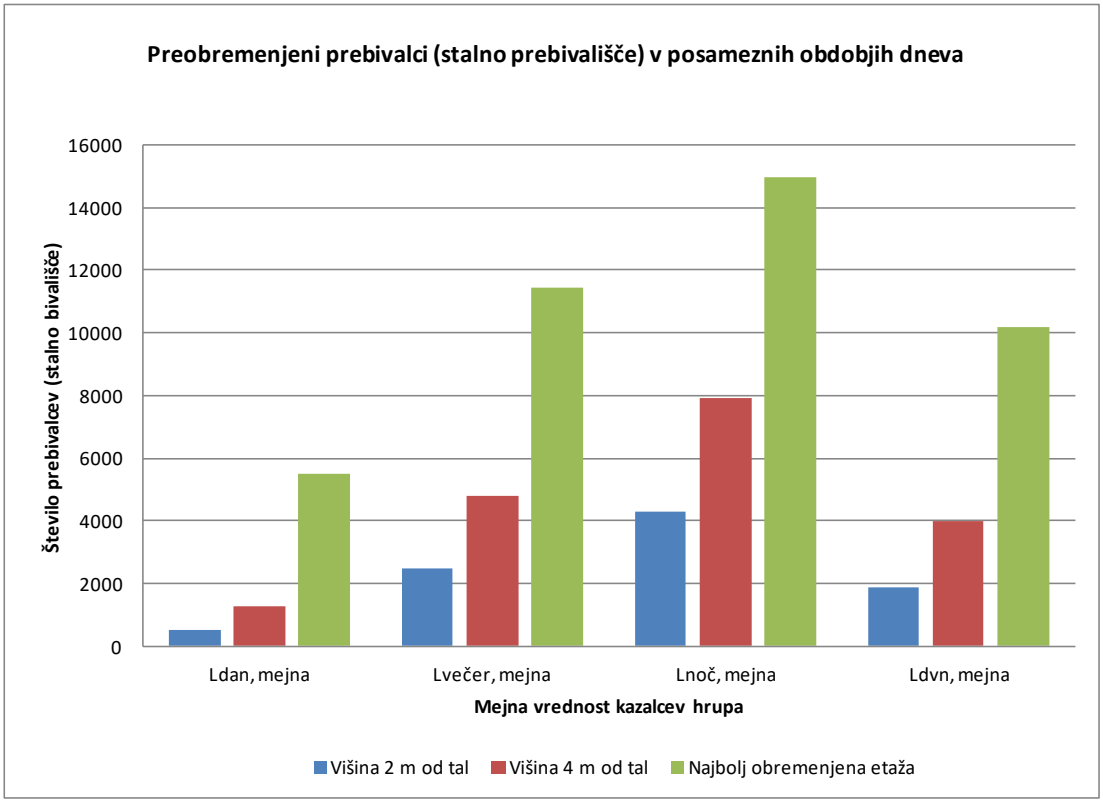
Najbolj obremenjena etaža	5.520	11.425	14.981	10.203
Prebivalci z začasnim prebivališčem				
Pritličje (višina 2 m od tal)	37	797	948	369
Višina 4 m od tal	709	980	1.360	939
Najbolj obremenjena etaža	1.458	1.983	2.394	1.883

Zaradi tranzitne narave prometa po AC je največ preobremenjenih stavb in prebivalcev v nočnem obdobju, sledi večerno obdobje, ko je na omrežju veliko prometa zaradi dnevnih migracij med regijami, obremenitev pa je velika tudi v celodnevnem in dnevnem obdobju.

Grafični prikaz števila prebivalcev v preobremenjenih stavbah v posameznih obdobjih dneva je na sliki 3.16, prikaz števila preobremenjenih prebivalcev v nočnem obdobju na posameznem AC odseku pa je na sliki 3.17. Ob AC omrežju je bilo v letu 2016 glede na mejne vrednosti kazalcev hrupa za linijski vir hrupa preobremenjenih:

- v najbolj obremenjeni etaži:
  - v nočnem obdobju: 2.332 stavb (6.626 stanovanj) s 14.981 stalno in z 2.332 začasno prijavljenimi prebivalci,
  - v celodnevnem obdobju: 1.169 stavb (4.974 stanovanj) z 10.203 stalno in s 1.883 začasno prijavljenimi prebivalci,
- v višini pritličja:
  - v nočnem obdobju: 1.171 stavb (1.636 stanovanj) s 4.308 stalno in z 948 začasno prijavljenimi prebivalci,
  - v celodnevnem obdobju: 529 stavb (764 stanovanj) s 1.880 stalno in s 369 začasno prijavljenimi prebivalci.

Velika razlika v številu preobremenjenih stavb in prebivalcev pri različnih višinah ocenjevanja je posledica večje učinkovitosti protihrupnih ograj in nasipov v nižjih etažah.



Slika 3.16: Število preobremenjenih prebivalcev ob AC omrežju v letu 2016

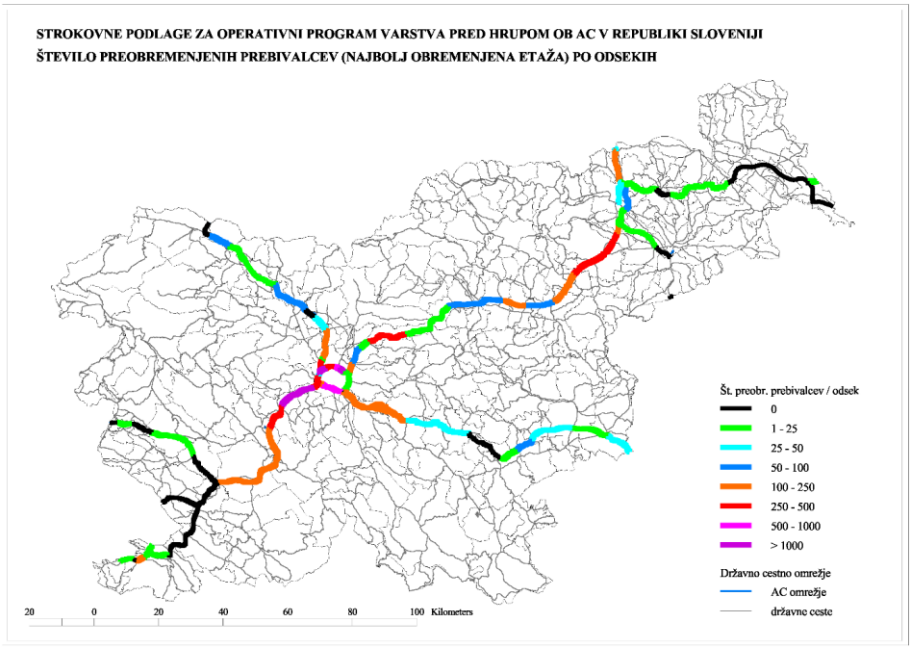
V letu 2016 je bilo največ preobremenjenih stavb z varovanimi prostori ob naslednjih AC odsekih:

- A1/0052 Brezovica - Vrhnika 324 stavb,
- A1/0053 Vrhnika - Logatec 141 stavb,
- A1/0018 Lj (Dolenjska-Barjanska) 134 stavb,
- A1/0017 Lj (Barjanska-Vič) 110 stavb,
- A1/0044 Blagovica - Krtina 101 stavb,
- A1/0036 Fram - Sl. Bistrica 94 stavb,
- A2/0015 Lj (Brdo-Kozarje)e 80 stavb.

V preobremenjenih stavbah je v letu 2016 največ prebivalcev živelo ob ljubljanskem obroču in na območju ob avtocesti A1 med Ljubljano in Postojno. Največ preobremenjenih prebivalcev je bilo ob naslednjih odsekih:

- H3/0086 Lj (Šmartinska-Tomačevo) 2.338 prebivalcev,
- H3/0090 Lj (Celovška-Koseze) 2.246 prebivalcev,
- A1/0052 Brezovica - Vrhnika 1.417 prebivalcev,
- H3/0088 Lj (Tomačevo-Dunajska) 766 prebivalcev,
- A1/0018 Lj (Dolenjska-Barjanska) 632 prebivalcev,
- A1/0017 Lj (Barjanska-Vič) 615 prebivalcev,
- A1/0053 Vrhnika - Logatec 461 prebivalcev.

Prikaz števila preobremenjenih prebivalcev v nočnem obdobju na posameznem AC odseku je na sliki 3.17.



Slika 3.17: Število preobremenjenih prebivalcev ob AC odsekih v letu 2016, najbolj obremenjena etaža

Glede na mejne vrednosti kazalcev hrupa za celotno obremenitev je bilo:

- v nočnem obdobju ≥59 dB(A) preobremenjenih: 703 stavb (2.845 stanovanj) s 5.770 stalno in s 1.377 začasno prijavljenimi prebivalci,
- v celodnevnem obdobju ≥69 dB(A) preobremenjenih: 280 stavb (1.989 stanovanj) s 3.746 stalno in s 1.230 začasno prijavljenimi prebivalci.

PRIMERJAVA Z LETOM 2011

V primerjavi z letom 2011 se je število preobremenjenih stavb zmanjšalo za 18% (-528 stavb), število prebivalcev v teh stavbah pa je manjše za 14% (-2.397 prebivalcev).

Zmanjšanje je predvsem posledica izvedbe protihrupnih ukrepov na viru (preplastitve vozišč) in izvedbe protihrupnih ograj. Največ ograj je bilo izvedenih v okviru sanacije hrupa OP-Hrup Sklop B (širše območje Celja, Postojne, Šmarja Sap, Unca in Vrhnike) ter v okviru novogradenj in rekonstrukcij AC omrežja (Koper, Izola). Število prebivalcev z začasnim prebivališčem se je izven vplivnega območje sicer povečalo, kar pa je predvsem posledica priseljevanja prebivalstva z začasnim bivališčem v bližino prometnic.

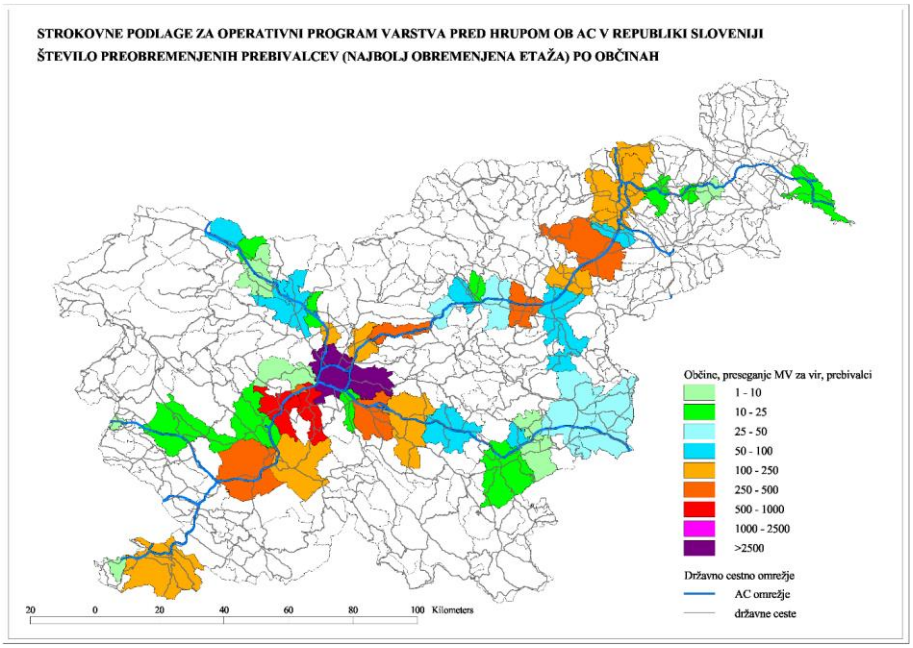
3.6.2. PREOBREMENJENE STAVBE IN PREBIVALCI PO OBČINAH

V nadaljevanju, tabela 3.19, je predstavljeno število preobremenjenih stavb in prebivalcev ob AC omrežju, v posameznih občinah. Grafično je število preobremenjenih prebivalcev in stavb prikazano na sliki 3.18.

Tabela 3.19: Občine ob AC omrežju z največ preobremenjenimi stavbami in prebivalci, leto 2016, nočno obdobje, najbolj obremenjena etaža

Prostorske enote		Mejna vrednosti za linijski vir hrupa, $L_{NOČ}$ ≥55 dB(A)		Mejne vrednosti za celotno obremenitev, $L_{NOČ}$ ≥59 dB(A)	
Občina	**Naselje**	**Stavbe**	**Prebivalci**	**Stavbe**	**Prebivalci**
Ljubljana	Ljubljana	663	8.819	396	7.291
Brezovica	Brezovica pri Ljubljani	212	850	145	583
Vrhnika	Verd	163	640	86	349
Vrhnika	Vrhnika	137	485	63	223
Slovenska Bistrica	Slovenska Bistrica	94	402	49	218
Postojna	Postojna	105	365	30	115
Celje	Celje	80	353	31	113
Log-Dragomer	Lukovica pri Brezovici	69	315	12	105
Grosuplje	Šmarje-Sap	78	312	32	86
Cerknica	Ivanje selo	65	234	22	95
Pesnica	Spodnje Dobrenje	45	172	10	65

Največ stavb, ki so bile v obdobju noči izpostavljene hrupu nad mejno vrednostjo ($L_{NOČ}$ ≥55 dB(A) in $L_{NOČ}$ ≥59 dB(A) za celotno obremenitev s hrupom), je bilo v občinah: MO Ljubljana, Vrhnika, Brezovica, Postojna in Slovenska Bistrica. V navedenih občinah je tudi največje število preobremenjenih prebivalcev.



Slika 3.18: Število preobremenjenih prebivalcev v občinah ob AC omrežju v letu 2016, najbolj obremenjena etaža

3.7. DOLOČITEV OBMOČIJ ZA SANACIJO HRUPA

Opredelitev območij za sanacijo in predlog prioritetnega vrstnega seznama sta bila izdelana na podlagi podatkov obratovalnega monitoringa hrupa za leto 2016, analize prometnih obremenitev AC omrežja in trenda razvoja prometa, ter podrobnejše analize stanja in učinkovitosti obstoječih ter ocenjenega obsega potrebnih dodatnih protihrupnih ukrepov.

Pri določanju prioritetnega vrstnega seznama pa so bili upoštevani naslednji kriteriji: število preobremenjenih stavb in prebivalcev, indeks preseganja mejne vrednosti za linijski vir in za območje ter stanje obstoječih protihrupnih ukrepov.

Podrobnejši obseg ukrepov bo za posamezna območja določen v izvedbeni dokumentaciji. Ta bo izdelana na podlagi ocene obremenitve s hrupom v planskem obdobju in bo vključevala preveritev učinkov, učinkovitosti in ekonomske upravičenosti predvidenih ukrepov. Obseg in učinkovitost ter oceno stroškov ukrepov je treba določiti v okviru posebnih strokovnih podlag.

3.7.1. IZHODIŠČA ZA OPREDELITEV OBMOČIJ ZA SANACIJO

3.7.1.1. Rast prometa in emisija hrupa

Na večjem delu AC omrežja v RS so bili v preteklosti že izvedeni obsežni protihrupni ukrepi. Ukrepi ob novejših avtocestah so bili izvedeni v skladu z usmeritvami v državnih prostorskih načrtih in izvedbenimi projektnimi rešitvami in so upoštevali obstoječo pozidavo, zahtevano stopnjo varstva pred hrupom in ocenjene napovedi prometa, ter praviloma učinkovito ščitijo pred hrupom ter so le izjemoma potrebni nadgradnje.

Napovedi prometa, ki so bile upoštevane pri načrtovanju protihrupnih ukrepov pred vstopom Slovenije v EU, v letu 2004, niso upoštevale povečanja osebnega in tovornega prometa na AC omrežju, kot smo mu dejansko priča v zadnjih 15 letih. Zaradi poteka dveh pomembnih prometnih koridorjev skozi Slovenijo ter zaradi širitve EU se je tranzitni promet na AC omrežju v tem obdobju povečeval nad pričakovanji, zaradi uvedbe vinjetnega sistema pa se je izjemno povečal tudi medkrajevni in medregijski promet osebnih vozil.

Posledično sta se na celotnem AC omrežju povečala emisija hrupa in okoljsko breme prebivalcev na območjih ob AC, zato je na več starejših AC odsekih potrebna nadgradnja obstoječih ali izvedba novih

protihrupnih ukrepov. Dodatna potreba po izvedbi novih ukrepov in/ali nadgradnji obstoječih je tudi posledica urbanizacije in gostejše poselitve ob AC omrežju.

RAST PROMETA

Slovenska avtocestna smer vzhod-zahod sovpada s potekom V. koridorja transevropskega prometnega omrežja, avtocestna smer sever-jug pa s potekom X. koridorja transevropskega prometnega omrežja, zato je AC omrežje, razen z lokalnim in regionalnim prometom, v veliki meri obremenjeno z daljinskim tranzitnim tovornim prometom.

Kronološki podatki o prometnih obremenitvah na AC omrežju so povzeti po podatkih štetja prometa na državnem cestnem omrežju, ki ga izvaja DRSI. Trendi prometnih obremenitev so ocenjeni za obdobje 2005–2016, na odsekih, ki so bili predani v promet po letu 2005 pa od začetka njihovega obratovanja. Na tej osnovi je ocenjena povprečna letna rast celotnega prometa, ter prometa osebnih in tovorih vozil. Analiza prometa po strukturi je bila izvedena na skupno 23 avtomatskih števcih prometa na AC omrežju, od katerih jih je 18 na avtocestah in 5 na hitrih cestah.

Podatki o povprečni letni gostoti prometa v letu 2016 ter ocenjena letna rast prometa v obdobju 2005 (2008)–2016 so v tabeli 3.20.

Gostota prometa na AC omrežju se je na vseh odsekih povečala, zmanjšala se je le na odseku hitre ceste H2 skozi Maribor, zaradi izgradnje AC odseka med Pesnico in Ptujsko cesto ter na delu hitre ceste H5 od AC priključka Bertoki, po izgradnji Bertoške in Ankaranske vpadnice.

Na avtocesti A1 je bila povprečna letna rast prometa med 1,7 % na vzhodni ljubljanski obvoznici (ta je zaradi predora Golovec in razcepa Malence že blizu zasičenja) in 6,7 % na AC odseku A1//0031 Šentilj-Pesnica.

Na avtocesti A2 je bila letna rast prometa med 1,9 % na odseku Podtabor - Naklo zahod in 5,7 % na AC odseku Ivančna Gorica - Bič. Na avtocesti A4 se je od pričetka obratovanja (leto 2009) promet v povprečju letno povečal za 3,1 %, na avtocesti A5 pa za 4,3–4,5 %.

Tabela 3.20: Prometne obremenitve in struktura prometa na AC omrežju v letu 2016 in povprečna letna rast prometa v obdobju 2005–2016

AC odsek	Št. števca	Promet 2016 (vozil/dan)			Letna rast prometa (%)			
		PLDP	Voz < 3.5 t	Voz > 3.5 t	Obdobje	PLDP	Voz < 3.5 t	Voz > 3.5 t
Avtoceste								
A1/0031 Šentilj - Pesnica	837	25,055	21,991	3,064	2005-2016	6.7	6.3	10.5
A1/0040 Celje - Arja vas	648	40,500	33,468	7,032	2005-2016	2.6	2.5	3.0
A1/0044 Blagovica - Krtina	834	41,785	35,352	6,433	2006-2016	5.9	6.2	4.4
A1/0018 Lj(Dolenj.-Barjanska)	178	68,500	61,830	6,670	2005-2016	2.5	2.5	3.0
A1/0050 Lj(Litijska - Malence)	180	63,293	58,243	5,050	2005-2016	1.7	1.7	1.5
A1/0053 Vrhnika - Unec	897	49,653	41,541	8,112	2008-2016	2.8	3.2	1.0
A1/0060 Divača - Kozina	2101	22,710	20,713	1,997	2006-2016	4.0	3.9	5.6
A2/0001 MP Karavanke - Hrušica	673	9,946	8,381	1,565	2005-2016	4.3	4.0	6.2
A2/0006 Podtabor - Kranj zahod	647	39,800	37,410	2,390	2005-2016	1.9	1.9	2.2
A2/0010 Brnik - Vodice	853	51,164	48,601	2,563	2005-2016	5.2	5.1	6.4
A2/0015 Lj(Brdo - Kozarje)	855	74,438	68,634	5,804	2005-2016	2.8	2.7	3.5

AC odsek	Št. števca	Promet 2016 (vozil/dan)			Letna rast prometa (%)			
		PLDP	Voz < 3.5 t	Voz > 3.5 t	Obdobje	PLDP	Voz < 3.5 t	Voz > 3.5 t
Avtoceste								
A2/0021 Šmarje Sap - Grosuplje	2303	54,356	50,469	3,887	2006-2016	2.0	2.0	1.8
A2/0023 Ivančna Gorica - Bič	870	29,485	26,775	2,710	2005-2016	5.7	6.0	3.4
A2/0028 Drnovo - Brežice	2302	16,806	14,563	2,243	2006-2016	5.0	5.1	4.7
A3/0068 Gabrk - Sežana vzhod	813	12,222	9,095	3,127	2005-2016	4.7	4.8	4.3
A4/0091 Slivnica - Draženci	890	19,528	17,731	1,797	2009-2016	3.1	3.1	3.8
A5/0806 Pernica - Lenart	2007	24,956	20,196	4,760	2008-2016	4.5	5.4	1.3
A5/0814 Dolga vas - Lendava	884	10,643	7,724	2,919	2008-2016	4.3	6.0	0.9
Hitre ceste								
H2/0032 Pesnica - Maribor	16	19,696	18,950	746	2005-2016	-4.8	-3.8	-15.3
H3/0089 Lj(Dunajska - Celovška)	174	64,600	60,430	4,170	2005-2016	1.0	1.0	1.9
H4/0375 Vipava - Ajdovščina	865	15,100	11,915	3,185	2007-2016	5.4	5.2	6.1
H5/0388 Škofije - Srmin	860	12,667	11,690	977	2005-2016	1.4	1.0	7.5
H5/0237 Bertoki - Kp(Škocjan)	11	40,152	39,058	1,094	2005-2016	-1.5	-1.4	-5.6

Na omrežju hitrih cest se je promet najbolj povečal na hitri cesti H4 (5,4 % letna rast), na hitri cesti H5 za 1,4 % in na severnem ljubljanskem obroču (H5) za 1,0 %. Na hitri cesti H5 je od leta 2015 opazen upad tranzitnega prometa, kot posledica omejitve tovornega prometa v nočnem obdobju, zato pa se je povečal promet tovornih vozil na južni ljubljanski obvoznici.

Promet osebnih vozil se je najbolj povečal ob uvedbi vinjetnega sistema v letu 2008. Med gospodarsko krizo v letih 2010–2012 je promet na AC omrežju delno upadel, za obdobje po letu 2014 pa je značilno občutno povečanje prometa vseh vozil. Rast prometa se bo po pričakovanjih nadaljevala tudi v prihodnje, zato se bo, ne glede na predvidene tehnološke posodobitve voznega parka, povečevala tudi emisija hrupa.

EMISIJA HRUPA

Emisija hrupa cestnega prometa je odvisna od gostote in strukture vozil, hitrosti vožnje in absorpcijskih lastnosti obrabne plasti cestišča. Na tranzitnem delu AC omrežja emisijo dodatno povečuje velik delež tovornih vozil v nočnem času. Podatki o povprečni emisiji hrupa na enoto dolžine po metodi XPS 31-133, na posameznem voznem pasu avtocest in hitrih cest, v letu 2016, so v tabeli 3.21. Skupna emisija hrupa posameznega odseka avtoceste je večja za 3 dB(A).

Tabela 3.21: Povprečne emisije hrupa na AC omrežju v letu 2016, posamezni vozni pas, dB(A)

Cesta	$L_{E,DAN}$, dB(A)	$L_{E,VEČER}$, dB(A)	$L_{E,NOČ}$, dB(A)	$L_{E,DVN}$, dB(A)
Avtoceste				
A1	88,6	86,7	82,8	91,0
A2	86,5	84,5	80,6	88,8
A3	82,7	81,5	78,9	86,3
A4	83,8	82,0	79,0	86,7
A5	84,1	82,8	80,5	87,8
Hitre ceste				
H2	82,6	80,1	75,3	84,1

H3	89,2	87,2	82,0	90,9
H4	84,0	82,4	79,1	86,9
H5	85,0	82,9	76,0	86,0
H6	83,0	81,1	74,0	84,0
H7	79,7	78,2	75,4	83,0

V letu 2016 je bila emisija hrupa v povprečju največja na avtocesti A1 in na hitri cesti H3, kjer je bila v celodnevnem obdobju do 91 dB(A), v nočnem obdobju pa 83 oz. 82 dB(A). Emisija hrupa v nočnem obdobju je visoka tudi na avtocestah A2 in A5 (81 dB(A)). Na ostalih cestah AC omrežja so emisije hrupa manjše, najmanjša emisija hrupa je na hitri cesti H6 (74 dB(A) v nočnem obdobju) ter na hitrih cestah H2 in H7 (75 dB(A) v nočnem obdobju).

Na AC omrežju so v primerjavi z ostalim cestnim omrežjem razlike med emisijo hrupa, v različnih obdobjih dneva, majhne. Na pomurski avtocesti (A5) je ta razlika le 3,6 dB(A), na avtocesti A1 pa 5,8 dB(A).

3.7.1.2. Načrtovani protihrupni ukrepi

Operativni program varstva pred hrupom iz leta 2018 poleg splošnih usmeritev in politik za zmanjšanje emisije hrupa ter ustreznejšega načrtovanja prostora in pozidave v bližini linijskih virov hrupa vključuje za AC še naslednje aktivnosti, ki bodo pripomogle k zmanjšanju obremenitve okolja s hrupom:

- izvedba ukrepov v OP-Hrup 2018 Sklop A,
- obnove avtocest in hitrih cest v skladu z letnimi plani obnov,
- izvajanje testnih polj različnih tipov obrabnih plasti in meritve njihove učinkovitosti,
- izdelava OP za povečanje obsega obnov na avtocestah in hitrih cestah,
- obnove dotrajanih protihrupnih ograj,
- izvajanje ukrepov v skladu s Strategijo razvoja prometa v RS do leta 2030 in Resolucijo o nacionalnem programu razvoja prometa do leta 2030.

Upravljavec AC omrežja je v okviru vzdrževalnih del aktivno pristopil tudi k obnovi protihrupnih ograj, ki zaradi dotrajanosti lahko vplivajo na prometno varnost in ne zagotavljajo zahtevanih akustičnih lastnosti, nadgradnja ograj pa je na prostorsko omejenih območjih predvidena tudi v okviru obnovitvenih del na AC omrežju ter v okviru novogradenj.

3.7.1.2.1. OPH 2018 – Protihrupne ograje (Sklop A)

V okviru OP-Hrup 2018 Sklop A je bila predvidena sanacija 12 območij ob A1, na območjih v občinah Hoče – Slivnica, Rače - Fram, Sl. Bistrica, Sl. Konjice, Log - Dragomer, Brezovica, Vrhnika, Postojna, na A2 v občinah Vodice, Grosuplje, Ivančna Gorica in na H5 v MO Koper.

V projektni dokumentaciji je bila predvidena izvedba protihrupnih ograj v skupni dolžini 5.911 m, višine med 2,5 in 5,0 m in izvedba pasivne protihrupne zaščite pri 10 stavbah z varovanimi prostori. Podatki o predvidenih ograjah so v tabeli 3.22. Izvedba vseh ukrepov je bila predvidena do leta 2020.

Tabela 3.22: Predvidene protihrupne ograje v okviru OP-Hrup 2018 Sklop A

Št.	Odsek	Območje	Ukrep	Tip ograje	Dolžina (m)	Višina (m)
1	A1/0035	Fram, Turnerjeva	PHO-1	obojestr. vis. abs.	208	3,0-4,0
2	A1/0036	Sl, Bistrica, Proti jezam	PHO-2	vis. absorpcijska	340	4,0-5,0
3	A1/0035	Hotinja vas	PHO-3_1	vis. absorpcijska	311	4,0-5,0
3	A1/0035	Hotinja vas	PHO-3_2	vis. absorpcijska	323	3,5-5,0
3	A1/0035	Hotinja vas	PHO-3_3	vis. absorpcijska	186	4,5-5,0
4	A1/0038	Nova vas pri Konjicah	PHO-4_1	vis. absorpcijska	820	2,5-3,0
4	A1/0038	Nova vas pri Konjicah	PHO-4_2	vis. absorpcijska	576	3,0-4,5
4	A1/0038	Nova vas pri Konjicah	PHO-4_3	vis. absorpcijska	432	2,5
5	A2/0010	Repnje	PHO-5	vis. absorpcijska	376	3,0-3,5
6	A2/0022	Perovo	PHO-6	vis. absorpcijska	188	3,0

7	A2/0022	Peč	PHO-7	delno transparent	188,2	3,0-4,0
8	A2/0022	Višnja Gora	PHO-8	obojestr. vis. abs.	680	3,0-4,5
9	H5/0237	Koper, Istrska cesta	PHO-10	obojestr. vis. abs.	216	3,0-3,5
10	A1/0056	Hruševje	PHO-11	zunanja vis. abs,	186,8	3,0
11	A1/0053	Verd	PHO-12_1	vis. absorpcijska	243	3,5
11	A1/0053	Verd	PHO-12_2	vis. absorpcijska	52	3,0
11	A1/0053	Verd	PHO-12_3	vis. absorpcijska	326	3,0-3,5
12	A1/0052	Brezovica pri Ljubljani	PHO-14_1	vis. absorpcijska	231	4,0
12	A1/0052	Brezovica pri Ljubljani	PHO-14_2	vis. absorpcijska	28	4,0
Skupaj					*5.911*	*2,5-5,0*

Največ protihrupnih ograj je predvidenih ob AC odseku A1/0038 Sl. Konjice - Dramlje (1,8 km), ob AC odseku A1/0035 Slivnica - Fram, na območju Hotinje in Orehove vasi (820 m), ob AC odseku A2/0022 Grosuplje - Ivančna Gorica (680 m) ter ob AC odseku A1/0053 Vrhnika - Logatec (621 m).

3.7.1.2.2. Rekonstrukcije in novogradnje

Obnova obstoječih ali gradnja novih protihrupnih ograj je bila predvidena tudi na območjih, kjer so predvidene večje rekonstrukcije ali širitve obstoječega AC omrežja. Glede na srednjeročni plan investicij DARS d.d. bodo ukrepi izvedeni na naslednjih območjih:

- rušitve in preureditve cestninskih postaj in platojev,
- izgradnja AC priključka Dragomer,
- rekonstrukcija AC priključka Arja vas.

Ob vzpostavitvi sistema ECS v prostem prometnem toku je bila predvidena rušitev in preureditev cestninskih postaj na celotnem AC omrežju. V okviru projekta je bila na območjih CP Tepanje in CP Log predvidena tudi izvedba novih ali nadomestitev obstoječih protihrupnih ograj.

Na območju CP Log so bile v letu 2018 že izvedene tri nove protihrupne ograje višine med 3,0 in 3,5 m v skupni dolžini 707 m, dodatno je bilo območje CP preplaščeno z visoko absorpcijsko prevleko. Na območju CP Tepanje je v sklopu preureditve CP bila predvidena postavitev petih protihrupnih ograj višine 2,0–5,0 m v skupni dolžini 1.176 m.

Večji obseg protihrupnih ukrepov je bil predviden še na območju novega AC priključka Dragomer, kjer je predvidena izvedba novih protihrupnih ograj vzdolž AC, regionalne ceste R2-430 in povezovalne ceste priti Notranjim Goricam. Ob AC odseku A1/0052 Brezovica - Vrhnika je predvidena izgradnja 1,9 km protihrupnih ograj višine med 2,2 in 6,0 m.

Izvedba novih ali prestavitev obstoječih protihrupnih ograj je predvidena tudi v okviru rekonstrukcije AC priključka Arja vas ter na območju navezav III. severnega in južnega dela razvojne osi na AC odsek A1, na območju Šentruperta, ter na AC odsek A2, na območju Novega mesta.

3.7.2. KRITERIJI ZA OPREDELITEV PRIORITETNIH OBMOČIJ ZA SANACIJO

Sanacija prekomernega hrupa na celotnem AC omrežju je tehnično, finančno in operativno zahtevna naloga, ki je izvedljiva le postopoma. Pomembno pri tem je, da so pri določanju prioritete za izvedbo upoštevani enotni in preverljivi kriteriji, ki za sanacijo namenjena sredstva prvenstveno usmerjajo na območja, kjer bo doseženo zmanjšanje hrupa pri enakih vloženih sredstvih največje.

V prvem koraku so kriteriji za določanje prioritetnih območij za sanacijo hrupa na AC omrežju naslednji:

- število s hrupom čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev,
- indeks preseganja mejnih vrednosti za vir hrupa (MV),
- stanje obstoječih protihrupnih ukrepov,
- za detajlnejšo oceno je dodatno ocenjen indeks preseganja MV-5 dB(A)), kar predstavlja mejni vrednosti kazalcev hrupa za območje (L_{DVN} 60 dB(A) in $L_{NOČ}$ 50 dB(A)).

Pri opredelitvi prioritetnih območij so upoštevani obseg in stanje že izvedenih ukrepov ter načrtovani in že odobreni protihrupni ukrepi. Območja s protihrupnimi ograjami, ki so dotrajane in v tako slabem

stanju, da lahko vplivajo na prometno varnost ali pa ne zagotavljajo ustreznih akustičnih lastnosti in so glede na rezultate monitoringa potrebne nadgradnje, so pri opredelitvi upoštevana kot prioritetna.

Pri analizi preobremenjenih stavb za potrebe opredelitve prioritetnih odsekov za sanacijo hrupa so upoštevane le stavbe, pri katerih pasivna zaščita ni bila izvedena ali predvidena oz. njena izvedba ni potrebna ali pa za njeno izvedbo ni bilo soglasja lastnikov. Stavbe z varovanimi prostori z izvedenimi in odobrenimi pasivnimi ukrepi se namreč skladno z 8. in 9. točko 9. člena Uredbe o mejnih vrednosti kazalcev hrupa obravnava kot stavbe z odpravljeno čezmerno obremenjenostjo.

V drugem koraku bodo, v posebnih strokovnih podlagah s področja varstva pred hrupom in v izvedbeni dokumentaciji, na vsakem predvidenem območju za sanacijo določeni konkretni ukrepi. Pri določanju vrste ukrepov (ukrepi na viru, aktivni ukrepi, ukrepi na stavbah) na teh območjih imajo prednost ukrepi, pri katerih je izkazana največja ekonomska upravičenost na eni, in družbena sprejemljivost glede na interese drugih uporabnikov prostora, na drugi strani.

3.7.2.1. Število preobremenjenih prebivalcev in stavb, brez pasivne zaščite

Analiza temelji na številu čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev v vseh obdobjih dneva, ocenjenih na podlagi vrednosti kazalcev hrupa ***v najbolj obremenjeni etaži*** posamezne stavbe. Merodajno za določitev prioritetnih območij za sanacijo je primarno nočno obdobje, na posameznih odsekih (hitre ceste) pa je obremenitev s hrupom glede na mejne vrednosti najbolj povečana v večernem oziroma celodnevnem obdobju.

Analizirani so rezultati čezmerno obremenjenih območij in odsekov celotnega AC omrežja. Za primerjavo je upoštevano število preobremenjenih prebivalcev po občinah ter po kilometrskih odsekih posameznih AC odsekov.

Ocenjena je tudi starost preobremenjenih stavb z varovanimi prostori in število preobremenjenih stavb, ki so bile zgrajene po začetku obratovanja posameznega AC odseka.

3.7.2.1.1. Po občinah

Ob AC omrežju je čezmerna obremenitev s hrupom glede na mejne vrednosti največja na širšem območju Ljubljane, Vrhnike, Brezovice in občin, ki ležijo ob najbolj tranzitnih delih AC omrežja (Slovenska Bistrica, Postojna in Lukovica).

Podatki o občinah z največjim številom čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev, z upoštevanjem že izvedene pasivne protihrupne zaščite, so v tabeli 3.23, število preobremenjenih stavb je prikazano na sliki 3.19, preobremenjenih prebivalcev pa na sliki 3.20.

Tabela 3.23: Občine ob AC omrežju z največ čezmerno obremenjenimi stavbami in prebivalci v letu 2016, najbolj obremenjena etaža

Občina	Mejne vrednosti za vir hrupa $L_{NOČ}$ ≥55 dB(A)		Mejne vrednosti za celotno obremenitev $L_{NOČ}$ ≥59 dB(A)	
	Stavbe	Prebivalci	Stavbe	Prebivalci
Ljubljana	637	8.649	205	4.002
Vrhnika	199	797	113	335
Brezovica	154	612	55	239
Slovenska Bistrica	136	482	40	173
Lukovica	104	363	17	63
Hoče-Slivnica	61	224	17	79
Log-Dragomer	47	223	1	7
Postojna	58	192	17	80
Koper	37	191	9	42
Ivančna Gorica	51	154	19	70

Grosuplje	47	152	6	15
Slovenske Konjice	52	150	22	62
Pesnica	43	138	15	43
Cerknica	41	137	12	30
Vodice	48	132	14	36

MO LJUBLJANA

V MO Ljubljana je bilo s hrupom glede na mejne vrednosti čezmerno obremenjenih 637 stavb z 8.649 prebivalci, glede na mejne vrednosti za celotno obremenitev pa 205 stavb s 4.002 prebivalcema. Največ čezmerno obremenjenih stavb je ob ljubljanskem obroču, ob južni in severni obvoznici, ter na območju razcepov Koseze in Zadobrova. Ob severni ljubljanski obvoznici med čezmerno obremenjenimi stavbami prevladujejo večstanovanjske, ob južni, vzhodni in zahodni obvoznici pa individualne stavbe.

Pasivni ukrepi na preobremenjenih stavbah so izvedeni oz. odobreni pri 27 stavbah (173 prebivalcev).

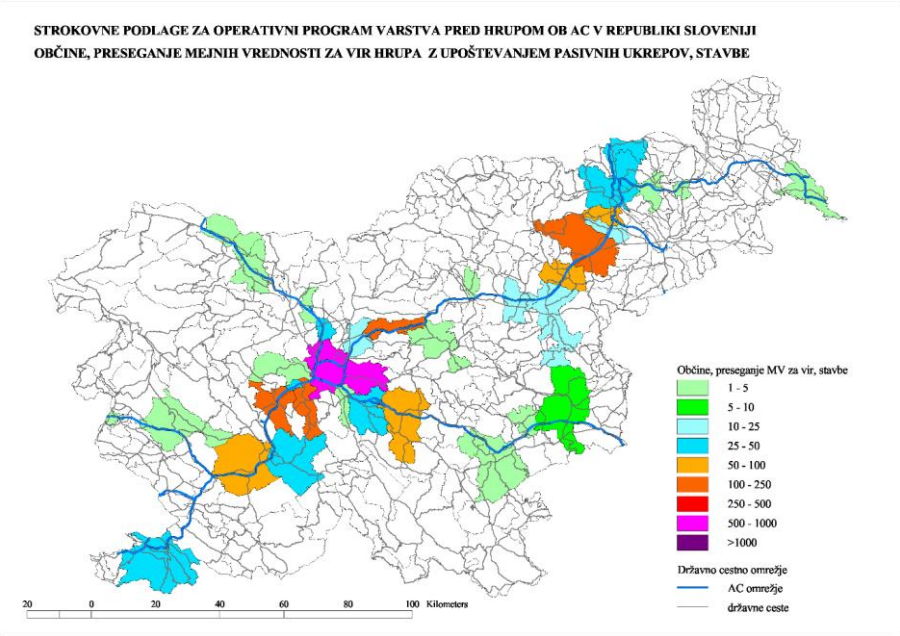
OBČINA VRHNIKA

Po številu čezmerno obremenjenih prebivalcev je na drugem mestu občina Vrhnika, kjer je bilo v letu 2016, glede na mejne vrednosti za vir hrupa, skupno preobremenjenih 797 prebivalcev (199 stavb), glede na mejne vrednosti za celotno obremenitev pa 335 prebivalcev (113 stavb). Obremenitev s hrupom je največja ob tistih odsekih A1 med Brezovico, Vrhniko in Logatcem, ki niso bili vključeni v sanacijski načrt OP-Hrup Sklop B. Pasivni ukrepi so izvedeni oz. predvideni pri 13 stavbah (53 prebivalcev).

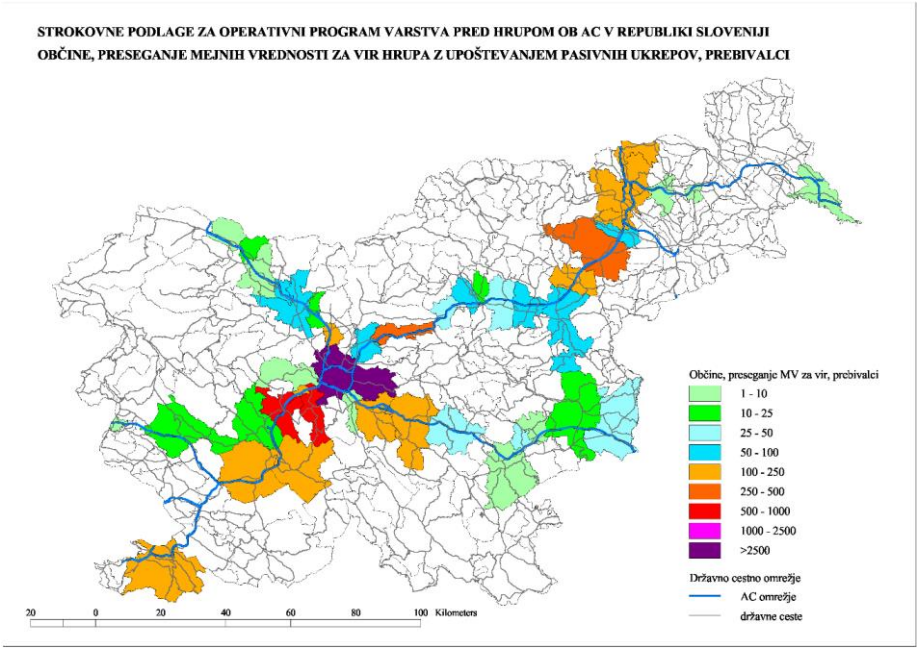
OBČINA BREZOVICA

Po številu čezmerno obremenjenih prebivalcev je na tretjem mestu občina Brezovica, kjer je bilo leta 2016, glede na mejne vrednosti za vir hrupa, skupno preobremenjenih 612 prebivalcev (154 stavb), glede na mejne vrednosti za celotno obremenitev pa 239 prebivalcev (55 stavb). Vse čezmerno obremenjene stavbe ležijo ob odseku A1/0052 Brezovica - Vrhnika.

Pasivni ukrepi so izvedeni oz. predvideni pri 9 stavbah (28 prebivalcev).



Slika 3.19: Preseganje mejnih vrednosti za vir hrupa v občinah v letu 2016, število stavb



Slika 3.20: Preseganje mejnih vrednosti za vir hrupa v občinah v letu 2016, število prebivalcev

DRUGE OBČINE Z VEČJIM ŠTEVILOM ČEZMERNO OBREMENJENIH STAVB IN PREBIVALCEV

Število čezmerno obremenjenih prebivalcev je povečano še v občinah Slovenska Bistrica (482 prebivalcev), Lukovica (363 prebivalcev), Hoče-Slivnica (224 prebivalcev), Log-Dragomer (223 prebivalcev), Postojna (192 prebivalcev), Koper (191 prebivalcev), Ivančna Gorica (154 prebivalcev) in Grosuplje (152 prebivalcev).

Večina teh občin leži ob glavni tranzitni povezavi na AC omrežju (avtocesta A1), več čezmerno obremenjenih stavb je tudi na posameznih odsekih avtoceste A2 in hitre ceste H5. V občinah ob A1 je največ pasivnih ukrepov izvedenih in predvidenih na območju Celja (47 stavb s 235 prebivalci), Postojne (36 stavb z 210 prebivalci), Log-Dragomer (33 stavb s 114 prebivalci) in ob A2, v občini Grosuplje (31 stavb s 160 prebivalci).

Glede na kriterij števila čezmerno obremenjenih stavb po občinah je med prioritetnimi območji za izvedbo sanacije hrupa na prvem mestu širše območje ljubljanskega AC obroča (MO Ljubljana), sledijo občine Vrhnika, Brezovica, Slovenska Bistrica, Lukovica, Postojna, Log-Dragomer, Grosuplje, Celje in Hoče-Slivnica.

Na območju občin Postojna, Log-Dragomer in Celje je bilo v okviru sanacije hrupa OP-Hrup Sklop B izvedeno večje število protihrupnih ograj, prav tako je na teh območjih izvedena sorazmerno obsežna pasivna zaščita preobremenjenih stavb.

3.7.2.1.2. Po AC odsekih

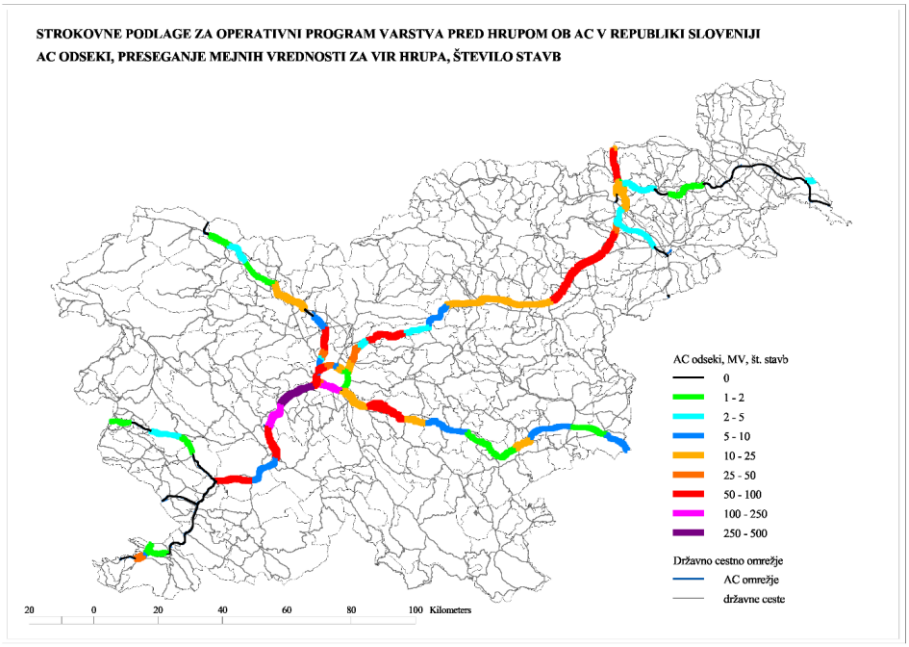
Izvedba protihrupnih ukrepov je praviloma prostorsko omejena na ožja območja in obsega ukrepe na viru, ukrepe za preprečevanje širjenja hrupa v okolje in ukrepe na stavbah ali njihovo kombinacijo, ocenjeno na podlagi preveritve njihove ekonomske upravičenosti. Tako je izvedba protihrupnih ograj upravičena le na odsekih, ob katerih ležijo območja strnjene pozidave z večjim številom čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev.

Število čezmerno obremenjenih stavb z varovanimi prostori glede na mejne vrednosti po AC odsekih je prikazano na sliki 3.21. V letu 2016 je bilo največ čezmerno obremenjenih stavb na naslednjih AC odsekih:

- A1/0052 Brezovica - Vrhnika 270 stavb,
- A1/0053 Vrhnika - Logatec 140 stavb,
- A1/0018 Lj(Dolenjska-Barjanska) 134 stavb,

- A1/0017 Lj(Barjanska-Vič) 110 stavb,
- A1/0044 Blagovica - Krtina 100 stavb,
- A1/0036 Fram - Sl. Bistrica 93 stavb,
- H3/0090 Lj(Celovška-Koseze) 71 stavb.

Preobremenjenih stavb je največ ob avtocesti A1, po kateri poteka glavni tranzitni promet in na območju celotne ljubljanske obvoznice.



Slika 3.21: Število čezmerno obremenjenih stavb z varovanimi prostori ob AC omrežju v letu 2016

1.000 M AC ODSEKI

AC omrežje je bilo za namen dodatnih analiz razdeljeno na 1.000 m odseke in za vsakega od njih določena obremenitev s hrupom. Podatki o najbolj obremenjenih kilometrskih odsekih so v tabeli 3.24 ter na slikah 3.22 (stavbe z varovanimi prostori) in 3.23 (prebivalci).

Tabela 3.24: 1.000 m AC odseki z največ čezmerno obremenjenimi stavbami in prebivalci

AC odsek			Število preobremenjenih stavb in prebivalcev			
			MV – vir hrupa $L_{NOČ}$ ≥55 dB(A)		MV - celotna obremenitev $L_{NOČ}$ ≥59 dB(A)	
Odsek	km od	km do	Stavbe	Prebivalci	Stavbe	Prebivalci
H3/0086 Lj (Šmartinska-Tomačevo)	0	1000	19	2.333	14	1.597
H3/0090 Lj (Celovška-Koseze)	0	1000	42	2.101	18	935
H3/0088 Lj (Tomačevo-Dunajska)	0	1000	6	766	5	483
H3/0089 Lj (Dunajska-Celovška)	0	1000	33	419	21	237
A1/0018 Lj (Dolenjska-Barjanska)	3000	4001	62	391	19	109
A1/0053 Vrhnika-Logatec	0	1000	119	373	96	279
A1/0051 Lj (Kozarje)-Brezovica	0	1000	41	345	21	208
A1/0052 Brezovica-Vrhnika	1000	2000	82	323	31	137
A1/0017 Lj (Barjanska-Vič)	2000	3001	63	279	13	107
A1/0052 Brezovica-Vrhnika	0	1000	62	253	28	116

AC odsek			Število preobremenjenih stavb in prebivalcev			
			MV – vir hrupa $L_{NOČ}$ ≥55 dB(A)		MV - celotna obremenitev $L_{NOČ}$ ≥59 dB(A)	
Odsek	**km od**	**km do**	**Stavbe**	**Prebivalci**	**Stavbe**	**Prebivalci**
A1/0052 Brezovica-Vrhnika	11000	12000	30	247	7	26
A2/0013 Šentvid-Koseze	2000	3000	5	244	1	1
A1/0017 Lj (Barjanska-Vič)	1000	2000	28	232	0	0
A1/0047 Šentjakob-Lj (Zadobrova)	1000	2000	7	190	1	3
A1/0018 Lj (Dolenjska-Barjanska)	2000	3000	58	180	18	55
A1/0014 Lj (Vič-Kozarje)	0	1001	31	153	5	21
H3/0090 Lj (Celovška-Koseze)	1000	2000	29	145	10	58
A1/0036 Sl:Bistrica-Sl:Konjice	0	949	31	153	16	101

Največ čezmerno obremenjenih stavb ob AC omrežju leži na 1.000 m odsekih, ki potekajo skozi poselitveno območje Vrhnike, Brezovice, Log-Dragomer ter Viča in Rudnika, v Ljubljani. Največ čezmerno obremenjenih stavb je na naslednjih odsekih:

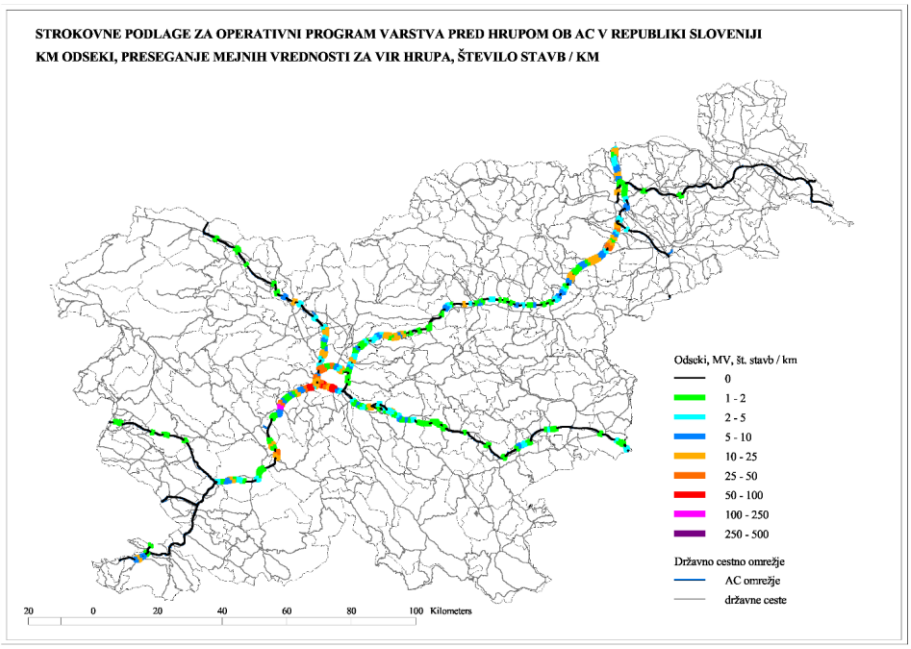
- A1/0053 Vrhnika - Logatec, km 0,0 – km 1,0: 119 stavb,
- A1/0052 Brezovica - Vrhnika, km 1,0 – km 2,0: 82 stavb,
- A1/0017 Lj (Barjanska-Vič), km 2,0 – km 2,8: 63 stavb,
- A1/0052 Brezovica - Vrhnika, km 0,0 – km 1,0: 62 stavb,
- A1/0018 Lj (Dolenjska-Barjanska), km 3,0 – km 3,9: 62 stavb,
- A1/0018 Lj (Dolenjska-Barjanska), km 2,0 – km 3,0: 58 stavb,
- H3/0090 Lj (Celovška-Koseze), km 0,0 – km 1,0: 42 stavb.

Najbolj čezmerno obremenjeni 1.000 m odseki so ob ljubljanskem AC obroču (H3, A1) ter ob AC odsekih med Logatcem in Ljubljano:

- H3/0086 Lj (Šmartinska-Tomačevo), km 0,0 – km 1,0: 2.333 prebivalcev,
- H3/0090 Lj (Celovška-Koseze), km 0,0 – km 1,0: 2.101 prebivalcev,
- H3/0088 Lj (Tomačevo-Dunajska), km 0,0 – km 1,0: 766 prebivalcev,
- H3/0089 Lj (Dunajska-Celovška), km 0,0 – km 1,0: 419 prebivalcev,
- A1/0018 Lj (Dolenjska-Barjanska), km 3,0 – km 3,9: 391 prebivalcev,
- A1/0053 Vrhnika - Logatec, km 0,0 – km 1,0: 373 prebivalcev,
- A1/0051 Lj (Kozarje)-Brezovica, km 0,0 – km 1,0: 345 prebivalcev.

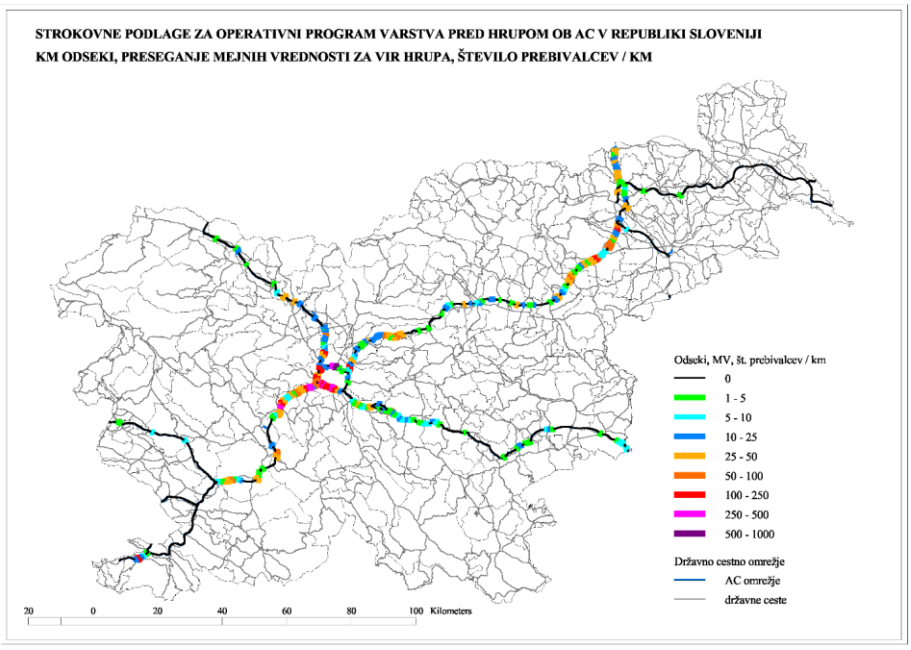
Na območju severne in zahodne ljubljanske obvoznice so preobremenjene v večini večetažne stanovanjske stavbe, zato je tudi število preobremenjenih prebivalcev na teh območjih največje, na ostalih odsekih pa so preobremenjene predvsem individualne stanovanjske stavbe.

Po kriteriju, število preobremenjenih prebivalcev na kilometrski odsek, ležijo prioritetna območja za sanacijo na širšem območju ljubljanskega AC obroča (primarno severna in južna obvoznica) ter na odsekih, ki potekajo skozi naselja Brezovica, Log-Dragomer in Vrhnika.



Slika 3.22: Število preobremenjenih stavb z varovanimi prostori na 1.000 m AC odsekih v letu 2016

Na preostalem AC omrežju je število preobremenjenih prebivalcev na kilometrskih odsek, povečano še na odseku A1/0047 Šentjakob-Lj(Zadobrova) med km 1,0 in km 2,0, na odseku A1/0037 Sl. Bistrica - Sl. Konjice med km 0,0 in km 1,0, na odseku H5/0237 Bertoki - Kp(Škocjan) med km 1,0 in km 2,0, A1/0035 Slivnica - Fram med km 0,0 in 1,0 ter A1/0054 Logatec - Unec med km 8,0 in km 9,0.



Slika 3.23: Število preobremenjenih prebivalcev na 1.000 m odsekih AC v letu 2016

3.7.2.2. Indeks preseganja mejne vrednosti

Razen števila preobremenjenih prebivalcev je kot merilo za obremenitev s hrupom in kasneje kot merilo za določitev učinkovitosti izvedenih ukrepov pomembno tudi, v kolikšni meri so mejne vrednosti na nekem območju dejansko presežene. Ni namreč vseeno, ali so prebivalci na nekem območju preobremenjeni za 3 ali 10 decibelov in ali na preobremenjenem območju pri enakem številu stavb živi 50 ali 1.000 prebivalcev.

Indeks preseganja mejnih vrednosti nekega območja upošteva oba faktorja in je izražen kot:

$$IPMV = \sum(\Delta dB \times N_{preb})$$

kjer je

- *IPMV* – indeks preseganja mejne vrednosti
- $\Delta dB = L_{dej} - L_{mejna}$ - razlika med dejansko obremenitvijo in mejno vrednostjo v dB(A)
- N_{preb} – število prebivalcev z enakim preseganjem mejne vrednosti

Indeks vključuje tako stopnjo preseganja mejne vrednosti kot gostoto poselitve na posameznem območju in je tako najbolj objektiven kriterij za določanje prioritetnih območij (odsekov) za sanacijo hrupa in v kasnejši fazi merilo pri oceni učinkovitosti konkretnih ukrepov.

Pri določitvi IPMV so upoštevane mejne vrednosti kazalcev hrupa v vseh obdobjih dneva, upoštevana je obremenitev s hrupom v najbolj obremenjeni etaži stavb.

Za opredelitev obremenitve v širšem vplivnem območju AC omrežja je po enakem principu dodatno ocenjen indeks preseganja, ki obravnava stavbe z varovanimi prostori s preseganjem vrednosti, ki je za 5 dB(A) manjša od mejne vrednosti za linijski vir hrupa (MV – 5 dB(A)).

Indeks preseganja mejne vrednosti je bil ocenjen za vsa obdobja dneva, na osnovi podatkov o preseganju mejnih vrednosti za linijski vir hrupa in mejnih vrednosti za celotno obremenitev s hrupom. Indeks je bil ocenjen na ravni prostorskih enot (občin) in na ravni kilometrskih odsekov AC omrežja.

3.7.2.2.1. Indeks preseganja mejne vrednosti po občinah

Pri analizi indeksa preseganja mejnih vrednosti po občinah so upoštevani prebivalci v vseh stavbah z varovanimi prostori, dodatno pa je indeks izračunan ob upoštevanju števila prebivalcev v stavbah z izvedenimi ali načrtovanimi pasivnimi ukrepi. Občine so razvrščene glede na vrednosti indeksa z upoštevanjem izvedenih oz. načrtovanih pasivnih ukrepov.

Podatki o vrednostih IPMV in IPMV-5dB po občinah so v tabeli 3.25.

Tabela 3.25: Občine ob AC omrežju z največjim indeksom preseganja mejne vrednosti (IPMV) in IPMV-5dB

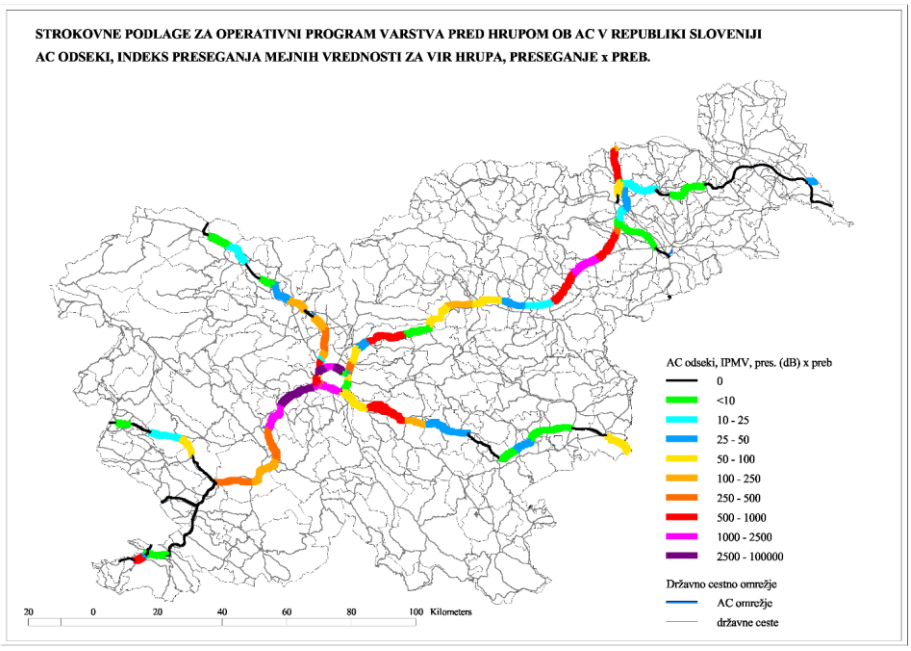
Indeks preseganja mejne vrednosti (ΔdB*prebivalci)				
	IPMV, MV		**IPMV-5dB, MV - 5 dB(A)**	
Občina	**Vse stavbe**	**Upoštevanje PZ***	**Vse stavbe**	**Upoštevanje PZ***
Ljubljana	38.234	37.570	109.956	108.006
Vrhnika	3.086	2.905	13.692	13.217
Brezovica	2.308	2.222	8.255	8.008
Slovenska Bistrica	1.621	1.575	6.125	6.065
Hoče-Slivnica	762	708	4.767	4.648
Lukovica	701	691	5.425	5.406
Koper	667	607	1.926	1.815
Slovenske Konjice	602	602	1.729	1.729
Postojna	1.510	597	5.125	2.958
Ivančna Gorica	547	518	3.204	3.160
Pesnica	427	386	1.904	1.780
Vodice	430	369	2.273	2.173
Cerknica	350	350	1.356	1.356
Šentilj	349	349	1.616	1.616
Grosuplje	503	239	5.457	4.053

Glede na vrednosti IPMV so s hrupom najbolj obremenjene občine Ljubljana, Vrhnika in Brezovica, sledijo občine Slovenska Bistrica, Hoče-Slivnica, Lukovica in Slovenske Konjice ob štajerskem kraku AC A1, Koper ob hitri cesti H5, Postojna na primorskem kraku AC A1 in Ivančna Gorica na dolenjskem kraku AC A2. Vrednost IPMV je večja od 200 še v občinah Pesnica, Vodice, Cerknica, Šentilj, Grosuplje, Rače-Fram in Log-Dragomer.

Odseki AC v občinah z velikim IPMV so pri sanaciji hrupa prioritetni, saj po njih potekajo glavni prometni koridorji, s stalno naraščajočim prometom, že izvedeni protihrupni ukrepi so na teh odsekih praviloma premalo učinkoviti ali še niso izvedeni.

3.7.2.2.2. Indeks preseganja mejne vrednosti po AC odsekih

Indeks preseganja mejne vrednosti po AC odsekih je prikazan na sliki 3.24. Indeks je povečan na vseh AC odsekih, ki so bili kot bolj obremenjeni opredeljeni že po kriteriju obremenitve s hrupom, le da so razlike med posameznimi odseki bolj poudarjene.



Slika 3.24: Indeks preseganja mejnih vrednost za vir hrupa IMPV po AC odsekih

Po tej analizi je obremenitev s hrupom ob AC omrežju največja na naslednjih avtocestah in njihovih odsekih:

- ljubljanski AC obroč:
  - A1 južna obvoznica,
  - A2 zahodna obvoznica,
  - H3 severna obvoznica,
- avtocesta A1, štajerski krak:
  - odsek meja A-Šentilj-Pernica,
  - odsek med Slivnico, Framom, Sl. Bistrico, Sl. Konjicami in Dramljami,
  - odsek med Šentrupertom in Vranskim,
  - odsek med Blagovico, Lukovico in Krtino,
- avtocesta A1, primorski krak:
  - območje razcepa Kozarje in Brezovice,
  - območje AC priključka Vrhnika in Verda,

  - območje Laz in Ivanjega Sela,
  - območje Postojne in Razdrtega.
- avtocesta A2:
  - odsek med priključkom Kranj zahod in Kranj zahod,
  - odsek med Brnikom in Šentvidom,
  - območje Grosupljega in Višnje Gore,
- hitra cesta H5:
  - odsek med Bertoki in Koprom.

3.7.2.2.3. Indeks preseganja mejne vrednosti po 1000 m AC odsekih

Podatki o IPMV na ravni posameznega cestnega odseka ne upoštevajo različnih dolžin odsekov, kakor tudi ne, da so nekateri deli odsekov že sanirani. Natančnejšo sliko o prioritetnih območjih za sanacijo hrupa dajo vrednosti IPMV na kilometrskih odsekih AC, dodatno je na kilometrskih odsekih ocenjen tudi indeks IPMV-5dB.

Podatki o 1.000 m odsekih z največjim IPMV in IMPV-5dB so v tabeli 3.26, indeks preseganja mejne vrednosti IPMV je prikazan na sliki 3.25, na širšem območju ljubljanskega AC obroča na sliki 3.26.

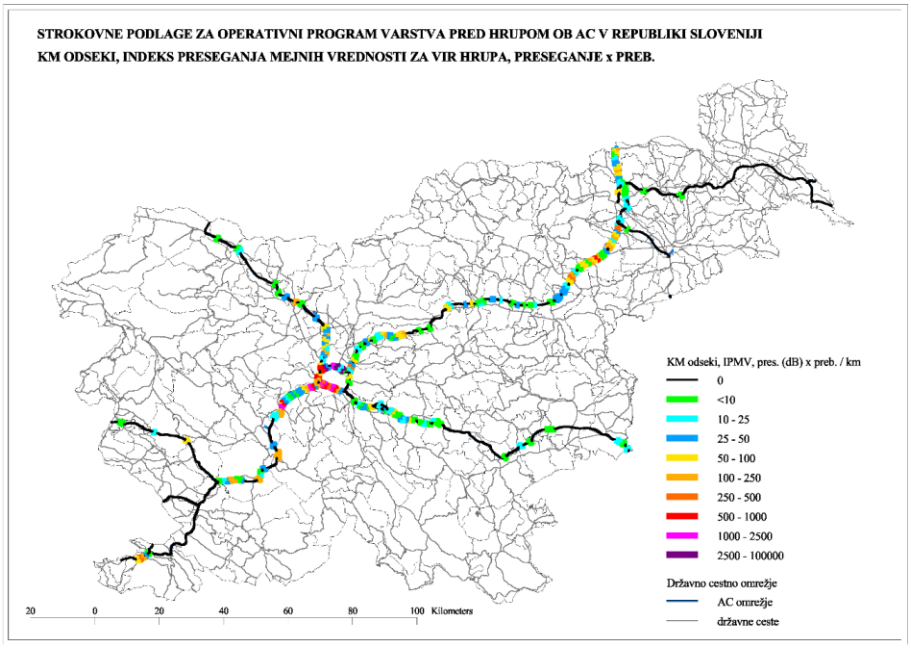
Kilometrski odseki z opredeljenim IPMV so upoštevani v podrobnejši prostorski analizi čezmerno obremenjenih območij ob AC omrežju ter pri pripravi predloga prioritetnih območij za sanacijo hrupa.

Tabela 3.26: 1.000 m AC odseki z največjim indeksom preseganja mejne vrednosti v nočnem obdobju

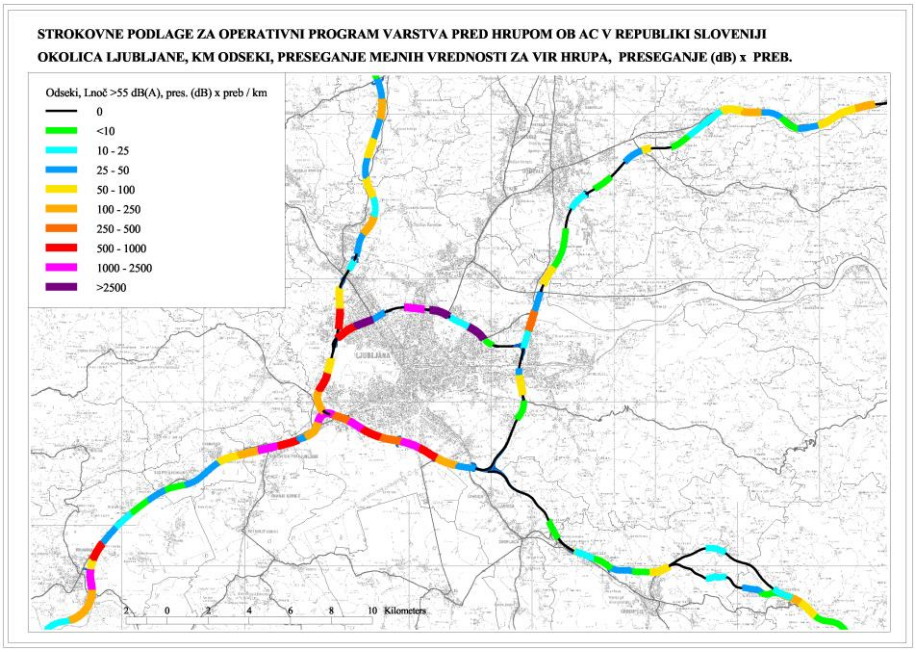
Indeks preseganja mejne vrednosti (∆dB*prebivalci)						
AC odsek			IPMV, MV za vir hrupa		IPMV-5dB, MV za vir -5 dB(A)	
Odsek	od km	do km	Vse stavbe	Upošteva. PZ	Vse stavbe	Upošteva. PZ
H3/0086 Lj(Šmartinska-Tomačevo)	0	1.000	13.536	13.536	27.035	27.035
H3/0090 Lj(Celovška-Koseze)	0	1.000	8.681	8.681	25.901	25.901
H3/0088 Lj(Tomačevo-Dunajska)	0	1.000	4.627	4.627	9.203	9.203
A1/0053 Vrhnika-Logatec	0	1.000	1.771	1.771	4.646	4.646
H3/0089 Lj(Dunajska-Celovška)	0	1.000	1.729	1.729	3.968	3.968
A1/0051 Lj(Kozarje)-Brezovica	0	1.000	1.350	1.350	4.256	4.256
A1/0052 Brezovica-Vrhnika	1.000	2.000	1.288	1.288	4.650	4.650
A1/0017 Lj(Barjanska-Vič)	2.000	2.753	1.197	1.197	4.049	4.049
A1/0018 Lj(Dolenjska-Barjanska)	3.000	3.938	1.046	1.046	4.451	4.451
A1/0052 Brezovica-Vrhnika	0	1.000	980	942	2.922	2.869
A2/0013 Šentvid-Koseze	2.000	3.000	786	786	2.169	2.169
A1/0037 Sl .Bistrica-Sl. Konjice	0	1.000	700	700	1.858	1.858
A1/0052 Brezovica-Vrhnika	11.000	12.000	722	685	4.931	4.864
A2/0015 Lj(Brdo-Kozarje)	0	1.000	1.111	685	2.633	1.902
A1/0018 Lj(Dolenjska-Barjanska)	2.000	3.000	536	536	2.036	2.036

Največji IPMV je ocenjen na 1.000 m odsekih hitre ceste H3 (severna ljubljanska obvoznica), kjer je gostota pozidave ob AC omrežju največja, občutna pa je tudi obremenitev s hrupom (med 2.000 in 13.500 ∆dB*prebivalci/km).

Ob AC omrežja je IPMV največji na odseku A1/0053 Vrhnika - Logatec na območju AC priključka Vrhnika (1.800 ΔdB*prebivalci/km), sledi A1/0052 Brezovica - Vrhnika na območju Brezovice /1.300 ΔdB*prebivalci/km) ter odseka južne ljubljanske obvoznice A1/0017, 0018 (med 1.000 in 1.200 ΔdB*prebivalci). Večina 1.000 m odsekov s povečanim IPMV je na širšem območju ljubljanskega AC obroča, ki vključuje odsek med razcepom Kozarje in Vrhniko, od ostalega omrežja je na prvem mestu AC odsek A1/0037 na območju Sl. Bistrice (700 ΔdB*prebivalci/km).



Slika 3.25: Indeks preseganja mejnih vrednosti za vir hrupa IPMV po 1.000 m odsekih



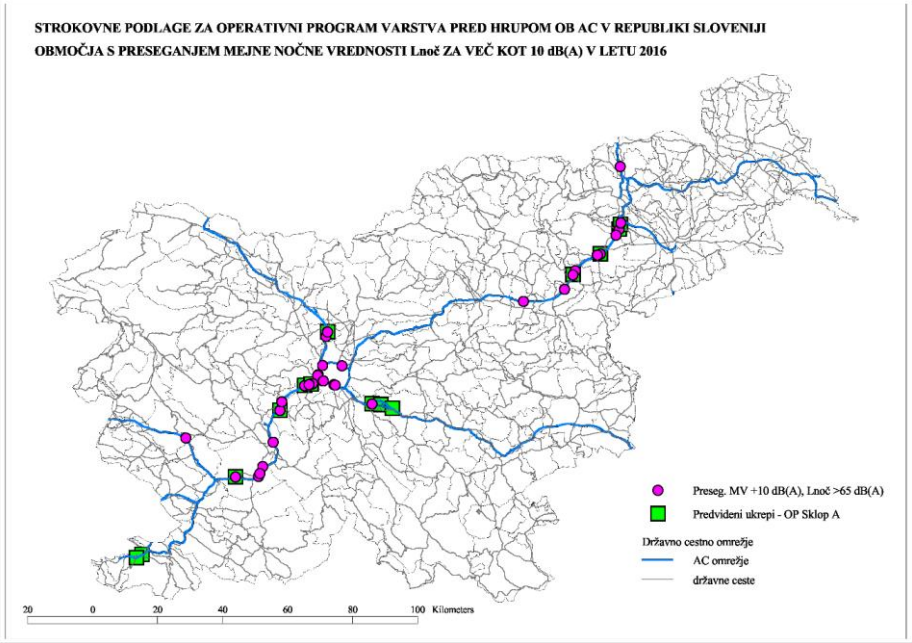
Slika 3.26: Indeks preseganja mejnih vrednosti za vir hrupa IPMV po 1.000 m odsekih, širša okolica Ljubljane

3.7.2.3. Najbolj preobremenjena območja

Pri najbolj izpostavljenih stavbah ob AC omrežju je obremenitev s hrupom glede na rezultate monitoringa, v letu 2016, v nočnem času, presegala:

- 70 dB(A) pri eni stavbi z varovanimi prostori (Proti jezam 16, Sl. Bistrica),
- 65 dB(A) pri 50 stavbah z 285 prebivalci,
- 60 dB(A) pri 492 stavbah s 4.516 prebivalci.

Največ stavb s preseganjem mejne vrednosti kazalca nočnega hrupa za več kot 10 dB(A) leži na območju naselji Ljubljana (12 stavb s 156 prebivalci) in Brezovica (9 stavb s 36 prebivalci), ostale so v občinah Postojna, Hoče-Slivnica, Slovenska Bistrica, Vrhnika in Vodice. Območja s preseganjem 65 dB(A) v nočnem obdobju, leta 2016, so prikazana nas sliki 3.27. Na sliki so okvirno prikazana tudi območja sanacije OP-Hrup Sklop A.



Slika 3.27: Območja s stavbami s preseganjem mejne vrednosti za nočno obdobje za več kot 10 dB(A)

Nekatera območja z največjim preseganjem mejne vrednosti so za sanacijo predvidena v okviru OP-Hrup Sklop A. Gre za posamezne izpostavljene stavbe na območju Hotinje in Orehova vas, Frama, Sl. Bistrice (Proti jezam), Nove vasi pri Konjicah, Brezovice, Lukovice, Verda, Hruševja, Repenj in Perovega.

3.7.2.4. Starost preobremenjenih stavb

Dodatno je bila ocenjena tudi starost preobremenjenih stavb z varovanimi prostori. Pri analizi so bile upoštevane vse preobremenjene stavbe, torej tudi stavbe, pri katerih je pasivna zaščita izvedena oziroma odobrena.

Podatki o letu izgradnje stavb so povzeti po podatkih Registra nepremičnin za leto 2018 (GURS, REN), podatki o prebivalcih v stavbah po podatkih Centralnega registra prebivalcev za leto 2018 (MNZ, CRP).

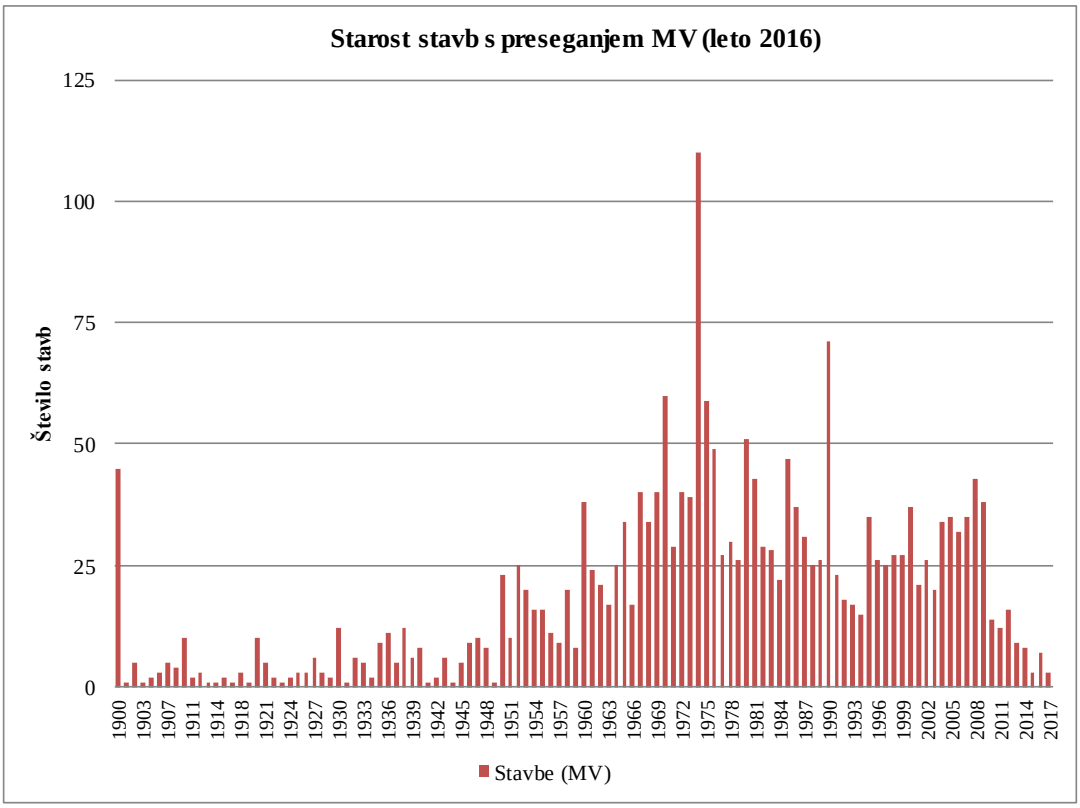
Za vse stavbe ni podatka o letu izgradnje (delno pomanjkljiv REN oziroma digitalizirane novogradnje), a je takšnih stavb sorazmerno malo (le 15 od 2.332 preobremenjenih stavb), posamezne stavbe so bile zgrajene pred 1900 (skupno 137), natančnost podatka o njihovi starosti je zato vprašljiva.

Podatki o starosti preobremenjenih stavb z varovanimi prostori so predstavljeni v tabeli 3.27 ter grafično prikazani na sliki 3.28.

Tabela 3.27: Starost preobremenjenih stavb, število stavb in prebivalcev v obdobjih

Obdobje	Stavbe (MV)	Prebivalci (MV)
ni podatka	15	30
<1900	137	391

1900-1949	247	540
1950-1974	726	3.903
1975-1999	814	7.563
2000-2009	321	1.937
2010-2017	72	263



Slika 3.28: Število preobremenjenih stavb glede na leto izgradnje

Največ preobremenjenih stavb je bilo zgrajenih v letu 1974 (110), največ prebivalcev pa živi v stavbah, zgrajenih leta 1981 (1.235).

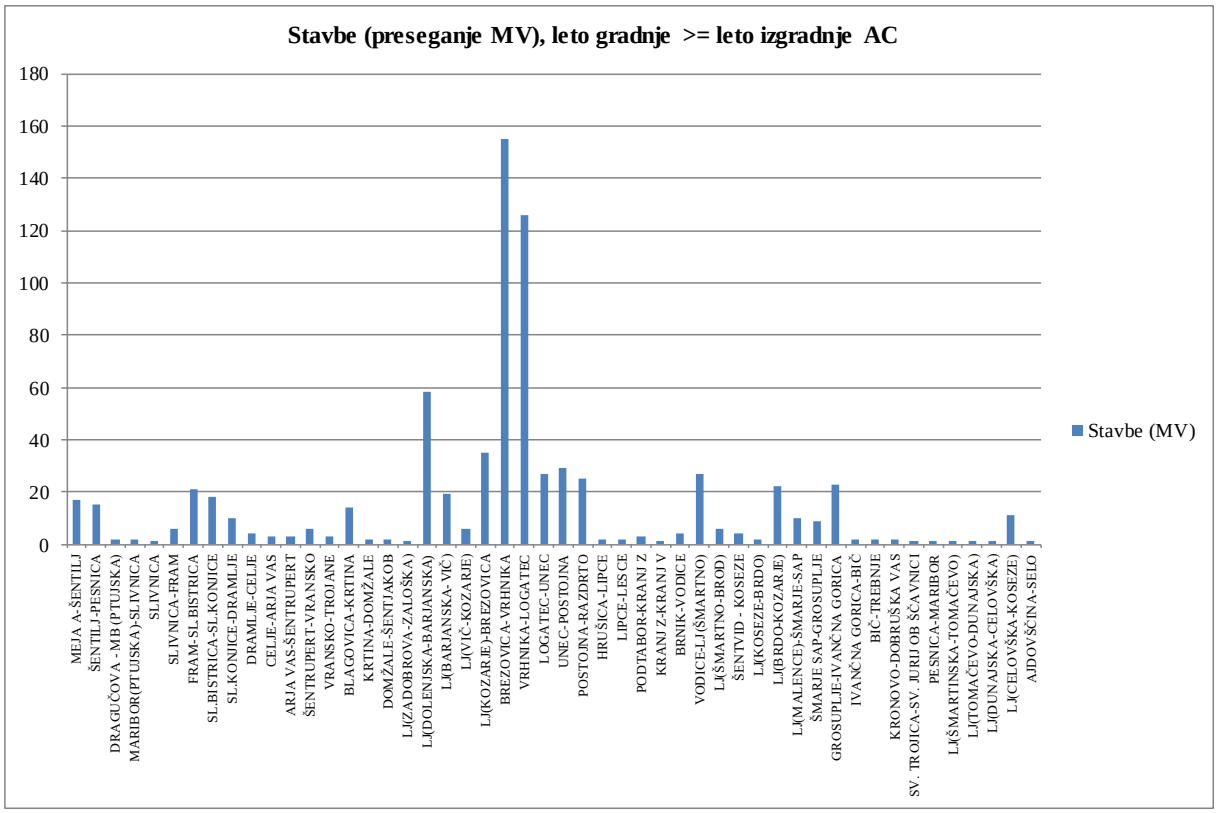
Preobremenjenih stavb zgrajenih po letu 2010 je sorazmerno malo (72 stavb z 263 prebivalci), število stavb zgrajenih med letoma 2012 in 2017 pa je 46 (113 prebivalcev) oziroma približno 2 % vseh preobremenjenih stavb.

Ocena števila preobremenjenih stavb, ki so bile zgrajene po odprtju AC odseka in za katere v sloju stavb obstaja podatek o letnici gradnje je grafično prikazana na sliki 3.29. 32 % vseh preobremenjenih stavb je bilo zgrajenih v letu, ko je bila AC predana v promet ali po njem. Gre za skupno:

- 748 stavb s 1.823 stanovanji,
- 3.752 stalnih in 791 začasnih prebivalcev.

Največ stavb, ki so bile zgrajene po odprtju posameznega AC odseka, leži ob AC odsekih:

- A1/0052 Brezovica - Vrhnika 155 stavb (736 prebivalcev),
- A1/0053 Vrhnika - Logatec 126 stavb (38 prebivalcev),
- A1/0018 Lj(Dolenjska-Barjanska) 58 stavb (312 prebivalcev),
- A1/0051 Lj(Kozarje) - Brezovica: 35 stavb (293 prebivalcev),
- A1/0055 Unec - Postojna 29 stavb (180 prebivalcev).



Slika 3.29: Število preobremenjenih stavb, zgrajenih po odprtju AC

3.7.3. PRIORITETNA OBMOČJA ZA SANACIJO

Obremenitev s hrupom ob AC omrežju je problematična predvsem v nočnem obdobju, povečana pa je tudi v ostalih obdobjih dneva. Na 371 km AC omrežja, kar predstavlja 61 % AC omrežja v Sloveniji, obremenitev s hrupom ne presega mejne vrednosti kazalca nočnega hrupa. Na preostalih 39 % omrežja, obremenitev s hrupom presega mejno vrednost pri več kot 2.300 stavbah, s približno 15.050 stalno prijavljenimi prebivalci, od teh največ ob ljubljanskem cestnem obroču, ob delu primorskega in pretežnem delu štajerskega kraka avtoceste A1 ter ob avtocesti A2, v širši okolici Ljubljane.

PRIORITETNI ODSEKI IN OBMOČJA

Protihrupni ukrepi na večjem delu AC omrežja so bili v preteklosti pretežno izvedeni kot protihrupne ograje, delno kot ukrepi na stavbah. Največ ograj je bilo izvedenih v okviru novogradenj po letu 2005 in v okviru sanacije OP-Hrup Sklop B. Na starejših AC odsekih so ograje, glede na obstoječe prometne obremenitve, praviloma neustrezne, posamezne protihrupne ograje so tudi dotrajane ter potrebne obnove ali nadgradnje.

Na preobremenjenih območjih je potrebna izvedba dodatnih ukrepov za zmanjšanje obremenitve s hrupom. Ker sanacija hrupa, zaradi obsega in potrebnih sredstev za njihovo izvedbo ni možna naenkrat, v celoti, je predlog prioritetnega vrstnega reda izveden na podlagi podrobnejše analize obstoječe obremenitve s hrupom, dodatno je upoštevano stanje in dotrajanost obstoječih protihrupnih ograj.

Pri načrtovanju novih in prenovi obstoječih protihrupnih ograj mora biti sanacija hrupa usklajena tudi s terminskim planom obnove AC omrežja. Pri tem je izvedba predvsem na širšem ljubljanskem območju dodatno pogojena s predvideno širitvijo ljubljanskega cestnega obroča, kar bo pomembno vplivalo na vrsto in obseg ukrepov.

Pri določanju prioritetnih območij za sanacijo so bili:

1. ***v prvem koraku določeni prioritetni AC odseki,***
2. ***v naslednjem koraku določeni prioritetni odseki dolžine 1.000 m na posameznih AC odsekih.***

Prioritetna območja so opredeljena na podlagi treh kriterijev:

- število preobremenjenih stavb na posameznih AC odsekih ali 1.000 m odsekih,
- indeks preseganja mejne vrednosti na posameznih AC odsekih ali 1.000 m odsekih,
- indeks preseganja $L_{NOČ}$ >50 dB(A) na posameznih AC odsekih ali 1.000 m odsekih.

Pri obravnavni AC odsekov so bile upoštevane povprečne vrednosti posameznih parametrov preračunane na km odseka, pri določitvi prioritetnih območij pa je bilo upoštevano stanje s pasivno zaščito (stavbe s preverjeno/izvedeno/predvideno pasivno zaščito pri analizi niso bile upoštevane).

Razvrščanje AC odsekov po rangu obremenitve temelji na naslednjih izhodiščih:

a) Indeks preseganja mejnih vrednosti IPMV:

a. I. prioriteta (1): >25/km

b. II. prioriteta (2): 10-25/km

c. ostalo (3): <10/km

b) Število preobremenjenih stavb:

a. I. prioriteta (1): >5 stavb/km

b. II. prioriteta (2): 2,5-5 stavb /km

c. ostalo (3): <2,5 stavb /km

c) Indeks preseganja IPMV-5dB:

a. I. prioriteta (1): >250/km

b. II. prioriteta (2): 50-250/km

c. ostalo (3): <50 /km

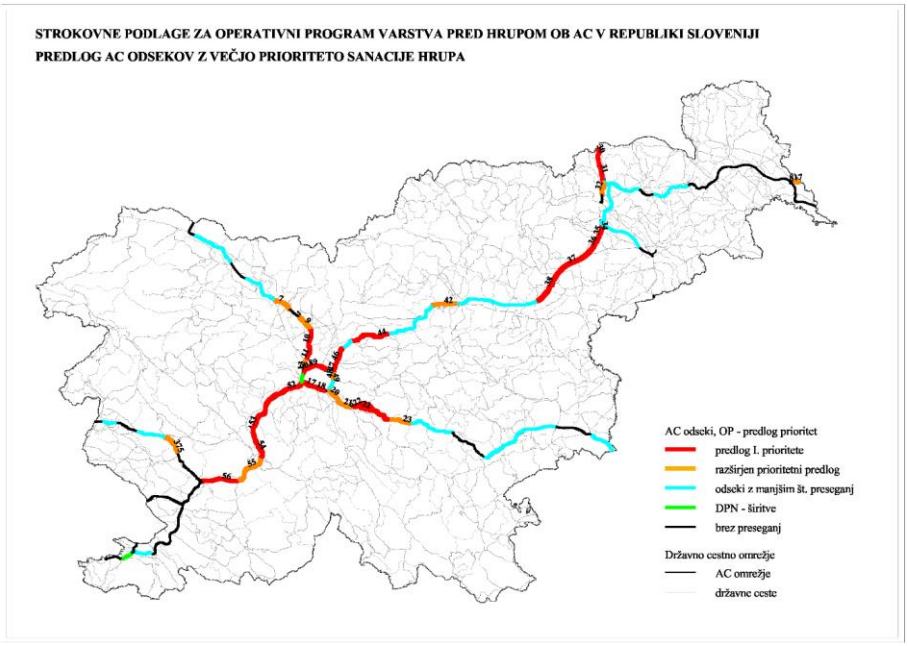
Skupna razvrstitev je povprečje vseh treh kriterijev (stopnje 1,2,3), pri čemer imata IPMV in število preobremenjenih stavb prednost pred indeksom preseganja IPMV-5dB. Prav tako je upoštevano, da v primeru, ko en od kriterijev izkazuje stopnjo (3), odseki niso upoštevani med I. prioriteto. Iz analize so dodatno izločeni odseki oz. pododseki, ki so z DPN predvideni za širitev (AC Koseze - Kozarje, AC priključek Dragomer, HC Koper - Dragonja), medtem ko se območja brez preseganj mejne vrednosti ne vrednotijo.

Določitev prioritetnih območij za sanacijo hrupa na AC omrežju je obsegala:

- opredelitev sklopov odsekov za sanacijo,
- opredelitev prioritetnih AC odsekov,
- podrobnejšo opredelitev 1.000 m odsekov s povečano obremenitvijo s hrupom.

3.7.3.1. Prioritetni AC odseki

Predlog prioritetnih AC odsekov za sanacijo hrupa na AC omrežju je prikazan v tabeli 3.28 ter pregledno na sliki 3.30.



Slika 3.30: Predlog prioritetnih AC odsekov za sanacijo hrupa

Na podlagi podrobne analize posameznih kriterijev po AC odsekih so predlagane naslednje prioritete za sanacijo hrupa:

- ***I. prioriteta (1): skupno 26 AC odsekov v dolžini 149 km,***
- ***razširjena prioriteta (2): skupno 13 odsekov v dolžini 66 km,***
- ***odseki z manjšim preseganjem MV (3): skupno 26 odsekov v dolžini 205 km.***

Predlog za I. prioriteto obsega skupno 11 prostorskih sklopov, od tega 8 sklopov na avtocesti A1, 2 sklopa na avtocesti A2 in en sklop na hitri cesti H3. V I. prioriteto je vključenih 26 AC odsekov v skupni dolžini 148,9 km. I. prioriteta je predlagana na naslednjih AC odsekih:

- avtocesta A1, štajerski krak:
  - A1/0030 Meja A - Šentilj
  - A1/0031 Šentilj - Pesnica
  - A1/0034 Slivnica
  - A1/0035 Slivnica - Fram
  - A1/0036 Fram - Sl. Bistrica
  - A1/0037 Sl. Bistrica - Sl. Konjice
  - A1/0038 Sl. Konjice - Dramlje
  - A1/0044 Blagovica - Krtina
  - A1/0046 Domžale - Šentjakob
  - A1/0047 Šentjakob - Lj(Zadobrova)
- avtocesta A1, primorski krak:
  - A1/0051 Lj(Kozarje) - Brezovica
  - A1/0052 Brezovica - Vrhnika
  - A1/0053 Vrhnika - Logatec
  - A1/0054 Logatec - Unec
  - A1/0056 Postojna - Razdrto

- avtocesta A2:
  - A2/0010 Vodice - Lj(Šmartno)
  - A2/0011 Lj(Šmartno-Brod)
  - A2/0012 Lj(Brod-Šentvid)
  - A2/0022 Grosuplje - Ivančna Gorica.
- ljubljanski AC obroč:
  - A1 južna obvoznica:
    - A1/0016 Lj(Vič-Kozarje)
    - A1/0017 Lj(Barjanska-Vič)
    - A1/0018 Lj(Dolenska-Barjanska)
  - H3 severna obvoznica
    - H3/0086 Lj(Šmartinska-Tomačevo)
    - H3/0088 Lj(Tomačevo-Dunajska)
    - H3/0089 Lj(Dunajska-Celovška)
    - H3/0090 Lj(Celovška-Koseze).

Ker bo na teh odsekih za sanacijo hrupa potrebna izvedba obsežnejših ukrepov, je smiselno, da se zaradi zagotavljanja prometne pretočnosti in varnosti, sanacijo izvaja po zaključenih sklopih ali na celotnih odsekih, pri čemer je treba posebno pozornosti posvetiti predvsem najbolj obremenjenim kilometrskim pododsekom, ki so podrobneje opredeljeni v nadaljevanju.

II. prioriteta (razširjen prioritetni predlog) vključuje 13 AC odsekov v skupni dolžini 66,4 km. Na teh AC odsekih so podrobneje opredeljeni pododseki s povečano obremenitvijo okolja, posamezni najbolj obremenjeni 1.000 m odseki pa so v vključeni v predlog dodatnih prioritetnih območij sanacije hrupa.

Ostali AC odseki, kjer je ocenjeno manjše preseganje mejnih vrednosti (skupno 26 AC odsekov v dolžini 205,2 km), niso vključeni v prioritetni obseg sanacije hrupa na AC omrežju. Sanacija hrupa na teh odsekih je predlagana v naslednjih fazah ali hkrati z obnovo posameznih AC odsekov. Izjema so območja z največjim preseganjem mejnih vrednosti, kjer je smiselna čimprejšnja sanacija zvočne izolirnosti na najbolj izpostavljenih stavbah.

Tabela 3.28: Predlog AC odsekov za sanacijo hrupa – I. prioriteta

Sklop	Kategorija	Cesta	Odsek	Ime odseka	Dolžina (m)	Skupaj (km)
SKLOP 1						
Sklop 1: A1 Šentilj-Maribor	AC	A1	0030	Meja A-Šentilj	1.137	
	AC	A1	0031	Šentilj-Pesnica	9.761	10.9
SKLOP 2						
Sklop 2: A1 Slivnica-Dramlje	AC	A1	0034	Slivnica	1.757	
	AC	A1	0035	Slivnica-Fram	1.910	
	AC	A1	0036	Fram-Sl. Bistrica	9.733	
	AC	A1	0037	Sl. Bistrica-Sl. Konjice	9.119	
	AC	A1	0038	Sl. Konjice-Dramlje	10.886	33.4
SKLOP 3						
Sklop 3: A1 Blagovica-Krtina	AC	A1	0044	Blagovica-Krtina	12.465	12.5
SKLOP 4						
Sklop 4: A1 Domžale-Zadobrova	AC	A1	0046	Domžale-Šentjakob	5.402	
	AC	A1	0047	Šentjakob-Lj(Zadobrova)	2.866	8.3

Sklop	Kategorija	Cesta	Odsek	Ime odseka	Dolžina (m)	Skupaj (km)
SKLOP 5						
Sklop 5: A1 Južna ljubljanska obvoznica	AC	A1	0018	Lj(Dolenjska-Barjanska)	3.943	
	AC	A1	0017	Lj(Barjanska-Vič)	2.758	
	AC	A1	0016	Lj(Vič-Kozarje)	794	7.5
SKLOP 6						
Sklop 6: A1 Brezovica-Logatec	AC	A1	0051	Lj(Kozarje)-Brezovica	2.408	
	AC	A1	0052	Brezovica-Vrhnika	12.424	
	AC	A1	0053	Vrhnika-Logatec	8.279	23.1
SKLOP 7						
Sklop 7: A1 Logatec-Unec	AC	A1	0054	Logatec-Unec	10.422	18.7
SKLOP 8						
Sklop 8: A1 Postojna-Razdrto	AC	A1	0056	Postojna-Razdrto	11.182	11.2
SKLOP 9						
Sklop 9: A2 Vodice-Ljubljana	AC	A2	0010	Vodice-Lj(Šmartno)	6.968	
	AC	A2	0011	Lj(Šmartno-Brod)	2.374	
	AC	A2	0012	Lj(Brod-Šentvid)	510	9.9
SKLOP 10						
Sklop 10: A2 Grosuplje-Ivančna Gorica	AC	A2	0022	Grosuplje-Ivančna Gorica	13.061	13.1
SKLOP 11						
Sklop 11: H3 Severna ljubljanska obvoznica	HC	H3	0086	Lj(Šmartinska-Tomačevo)	2.084	
	HC	H3	0088	Lj(Tomačevo-Dunajska)	1.238	
	HC	H3	0089	Lj(Dunajska-Celovška)	2.654	
	HC	H3	0090	Lj(Celovška-Koseze)	2.735	8.7
Skupaj						*148.9*

3.7.3.2. Prioritetni 1.000 m odseki

V drugem koraku je bila za posamezne odseke AC izdelana podrobna analiza obremenitve s hrupom na 1.000 m odsekih po enaki metodologiji, kot pri predlogu prioritetnih AC odsekov, pri čemer so AC odseki z opredeljeno najvišjo prioriteto podrobneje opredeljeni po 1.000 m odsekih z opredeljeno:

- I. prioriteto – najbolj obremenjeni odseki,
- II. prioriteto – razširjen obseg.

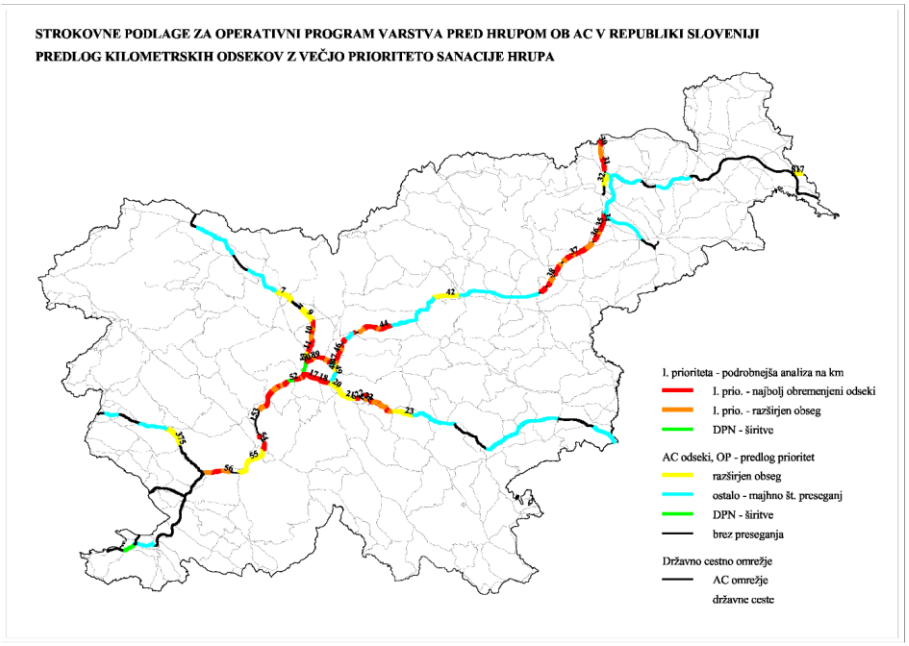
V tabeli 3.39 so prikazani kumulativni podatki o dolžinah po prioritetnih AC odsekih, prioritetni 1.000 m odseki so prikazani na sliki 3.31.

Pri tej analizi so upoštevani tudi vsi veljavni prostorski načrti za obnovo oz. širitev AC omrežja (AC Koseze - Kozarje, hitra cesta Koper - Dragonja in AC priključek Dragomer), v katerih je izvedba protihrupnih ukrepov že vključena v izvedbeno dokumentacijo.

Predlog prioritet za sanacijo hrupa na najbolj obremenjenih AC odsekih je naslednji:

- ***I. prioriteta – 81,4 km omrežja,***
- ***II. prioriteta – 39,9 km omrežja.***

Največ pododsekov s I. prioriteto je na avtocesti A1 (64,9 km), sledi avtocesta A2 (11,5 km) in hitra cesta H3 na območju Ljubljane (5,0 km).



Slika 3.31: Pododseki s predlagano največjo prioriteto sanacije hrupa na AC omrežju

Tabela 3.29: Kumulativni pregled 1.000 m odsekov z opredeljeno I. in II. prioriteto sanacije hrupa na AC omrežju, dolžina v km

AC odseki z opredeljeno najvišjo prioriteto sanacije hrupa			
Zap. št.	**Odsek**	**Prioriteta I. (km)**	**Prioriteta II. (km)**
	Sklop 1		
1	A1/0030 Meja A-Šentilj	1,14	
2	A1/0031 Šentilj-Pesnica	5,00	4,00
	Sklop 2		
3	A1/0034 Slivnica	1,76	
4	A1/0035 Slivnica-Fram	1,91	
5	A1/0036 Fram-Sl. Bistrica	4,73	4,00
6	A1/0037 Sl. Bistrica-Sl. Konjice	5,00	3,00
7	A1/0038 Sl. Konjice-Dramlje	6,00	2,00
	Sklop 3		
8	A1/0044 Blagovica-Krtina	8,46	3,00
	Sklop 4		
9	A1/0046 Domžale-Šentjakob	3,00	1,00
10	A1/0047 Šentjakob-Lj(Zadobrova)	2,00	0,87
	Sklop 5		
11	A1/0018 Lj(Dolenjska-Barjanska)	3,94	
12	A1/0017 Lj(Barjanska-Vič)	2,75	
13	A1/0016 Lj(Vič-Kozarje)	0,80	
	Sklop 6		
14	A1/0051 Lj(Kozarje)-Brezovica	2,00	0,41
15	A1/0052 Brezovica-Vrhnika	7,43	3,00
16	A1/0053 Vrhnika-Logatec	3,00	2,00
	Sklop 7		
17	A1/0054 Logatec-Unec	3,00	
	Sklop 8		
18	A1/0056 Postojna-Razdrto	3,00	5,00
	Sklop 9		
19	A2/0010 Vodice-Lj(Šmartno)	3,97	3,00
20	A2/0011 Lj(Šmartno-Brod)	2,00	
21	A2/0012 Lj(Brod-Šentvid)	0,51	

	Sklop 10		
22	A2/0022 Grosuplje-Ivančna Gorica	4,00	6,00
23	A2/0622 Grosuplje-Ivančna Gorica	1,00	1,00
	Sklop 11		
24	H3/0086 Lj(Šmartinska-Tomačevo)	1,00	1,00
25	H3/0088 Lj(Tomačevo-Dunajska)	1,00	
26	H3/0089 Lj(Dunajska-Celovška)	1,00	0,65
27	H3/0090 Lj(Celovška-Koseze)	2,00	
	Skupaj	*81.40*	*39.93*

3.7.3.3. Dodatni 1.000 m odseki s povečano prioriteto

Na ostalih AC odsekih, kjer v analizi celotnih AC odsekov ni bila opredeljena največja prioriteta sanacije, je bil prav tako izveden podrobnejši pregled 1.000 m odsekov z opredeljeno povečano prioriteto, glede na upoštevano metodologijo (gre za podrobnejšo analizo 1 km delov AC odsekov, kjer je v osnovni analizi AC odsekov po BCP opredeljen razširjen (II.) prioritetni predlog zaščite, oziroma tudi za AC odseke, ki so opredeljeni z manjšim preseganjem mejnih vrednosti), in pri katerih so v celoti ali delno izpolnjeni kumulativni kriteriji za opredelitve večje prioritete.

Ti pododseki se obravnavajo kot dodatni 1.000 m odseki z opredeljeno povečano prioriteto sanacije hrupa, pri čemer so glede na ocenjeno obremenitev s hrupom opredeljeni dvostopenjsko:

- $I_{DOD.A}$ prioriteta: 1.000 m odseki, kjer so izpolnjeni vsi kriteriji za opredelitev I. prioritete (kumulativna ocena), odsek pa ni del AC odseka z opredeljeno splošno največjo prioriteto,
- $I_{DOD.B}$ prioriteta: 1.000 m odseki, kjer kumulativna ocena ne dosega I. prioritete, dosega pa jo Indeks preseganj mejnih vrednosti (IMPV) ali indeks preobremenjenih stavb, odsek pa ni del AC odseka z opredeljeno splošno največjo prioriteto,

V prvem sklopu $I_{DOD.A}$ gre za skupno 17,4 km omrežja, ki ležijo na skupno 19 območij, na 16 AC odsekih, v drugem sklopu $I_{DOD.B}$ za 7 km omrežja, na 6 AC odsekih.

Kumulativni podatki dodatnih odsekov s povečano prioriteto so v tabeli 3.30.

Tabela 3.30: Kumulativni pregled dodatnih 1.000 m odsekov z opredeljeno povečano prioriteto sanacije hrupa na AC omrežju, dolžina v km

Dodatni odseki z opredeljeno povečano prioriteto sanacije hrupa			
Zap. št.	**Odsek**	**Stacionaže (km)**	**Dolžina (km)**
1.000 m odseki z opredeljeno I. prioriteto sanacije hrupa ($I_{DOD,A}$)			
1	A1/0071 Dragučova-Mb(Ptujska)	3,0-4,0, 6,0-7,0	2,00
2	A1/0040 Celje-Arja vas	2,0-3,0	1,00
3	A1/0041 Arja vas-Šentrupert	2,0-3,0, 7,0-8,0	2,00
4	A1/0042 Šentrupert-Vransko	2,0-3,0	1,00
5	A1/0043 Vransko-Trojane	0,0-1,0	1,00
6	A1/0045 Krtina-Domžale	0,0-1,0	1,00
7	A1/0048 Lj(Zadobrova-Zaloška)	1,0-1,3	0,33
8	A1/0049Lj(Zaloška-Litijska)	0,0-1,0	1,00
9	A1/0055 Unec-Postojna	9,0-10,0	1,00
10	A2/0006 Podtabor-Kranj Z	5,0-6,0	1,00
11	A2/0007 Kranj Z-Kranj V	1,0-2,0	1,00
12	A2/0013 Šentvid-Koseze	2,0-3,0	1,00
13	A2/0020 Malence-Šmarje Sap	6,0-6,04	0,04
14	A2/0021 Šmarje Sap-Grosuplje	0,0-1,0, 2,0-3,0	2,00
15	A2/0023 Ivančna Gorica-Bič	0,0-1,0	1,00
16	H2/0032 Pesnica-Maribor	3,0-4,0	1,00
	Skupaj		17,37
Dodatni 1.000 m odseki z ocenjeno večjo prioriteto sanacije ($I_{DOD,B}$)			
17	A1/0039 Dramlje-Celje	5,0-6,0	1,00
18	A1/0041 Arja vas-Šentrupert	3,0-4,0	1,00

19	A1/0042 Šentrupert-Vransko	0,0-1,0	1,00
20	A2/0009 Brnik-Vodice	0,0-1,0, 4,0-5,0	2,00
21	A2/0013 Šentvid-Koseze	1,0-2,0	1,00
22	A2/0026 Kronovo-Dobruška vas	1,0-2,0	1,00
	Skupaj		*7,00*

3.8. PREDVIDENI UKREPI VARSTVA PRED HRUPOM

V okviru naloge Strokovne podlage za operativni program varstva pred hrupom ob AC v Republiki Sloveniji je bil izdelan predlog prioritetnih območij za sanacijo hrupa ob AC in HC. Po metodologiji predstavljeni v strokovnih podlagah je bilo za izvedbo aktivnosti zaščite pred hrupom oblikovanih 11 sklopov odsekov AC in HC, ob katerih ležijo območja z največjim deležem s hrupom čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev (tabela 3.29).

Za posamezne odseke, kjer je v pripravi naročilo projektne dokumentacije za izvedbo večjih obnov infrastrukture, je izdelava študij, dokumentacije in izvedba ukrepov predvidena v okviru teh naročil. Za preostale sklope je predvidena izdelava študij hrupa, ki bodo podlaga za izdelavo projektne dokumentacije in izvedbo ukrepov.

Glede na velik obseg prioritetnih sklopov, ki skupno obsegajo 148,87 km cest v upravljanju DARS, je program aktivnosti razporejen skozi več let, pri čemer je pri zaporedju naročanja študij upoštevana starost odseka oziroma izvedbe protihrupne zaščite ter vrednost indeksa preseganja mejne vrednosti za vir hrupa določenega v strokovni podlagi. Odsekom so glede na uvrstitev v kategorijo pripisane 1-3 točke, pri čemer so naročila študij najprej predvidena za AC odseke, ki dosežejo višji seštevek točk.

Odseki cest so glede na starost razdeljeni v tri kategorije:

Leto izgradnje AC odseka ali leto izvedbe PHZ:	Točke:
1997 in starejše	**3**
1998-2001	**2**
2002 in mlajši	**1**

Indeks čezmernega preseganja mejne vrednosti za vir hrupa (upoštevanje PZ), normirano na 1 km

Indeks čezmernega preseganja mejne vrednosti za vir hrupa, normirano na 1km	Točke:
KM_IPMV >200	**3**
KM_IPMV 50-200	**2**
KM_IPMV <50	**1**

Na območjih dodatnih 1.000 metrskih odsekov z opredeljeno povečano prioriteto sanacije hrupa (tabela 30) se nahaja manjše število stavb pri katerih hrup presega $L_{NOČ}$ > 55 dBA, na večini območij je takih stavb do okoli 10, več je stavb z že izvedeno pasivno protihrupno zaščito in tudi novogradenj za katere je bil zaščito dolžan izvesti investitor stavb.

Obdelava območij teh dodatnih 1.000 metrskih odsekov je predvidena v okviru študij za bližnje sklope, oziroma v okviru načrtovanja obnov voziščnih konstrukcij. Kjer gre za novejše odseke oz. odseke, na katerih je bila v preteklih letih izvedena obsežnejša protihrupna sanacija, obdelava dodatnih 1000 m območij zaenkrat ni predvidena, saj gre praviloma za manjša preseganja mejnih vrednosti; več stavb je že pasivno zaščitenih oz. gre za novogradnje, za katere je bil zaščito dolžan izvesti investitor stavb. Za ta območja je navedeno, da je obravnava predvidena po letu 2024.

V tabeli 3.31 v nadaljevanju je opredeljen okvirni načrt priprave študij obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov.

Izvedbo ukrepov je smiselno izvajati skupaj s posegi, ki so načrtovani na določenih odsekih zato je sama izdelava PZI in izvedba ukrepov odvisna tudi od načrtovanih posegov (obnov voziščnih konstrukcij (OVK), rekonstrukcij, razširitev …).

Tabela 3.31: Okvirni načrt priprave študij obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov – pregled po sklopih

SKLOP	ODSEK	ODSEK_IME	DOLŽINA (m)	SKUPAJ (km)	predlog aktivnosti	2021	2022	2023	2024
Sklop 1: A1 Šentilj-Maribor	30	MEJA A-ŠENTILJ	1137	-	naročilo študije	Študija	PZI PHO	-	-
	31	ŠENTILJ-PESNICA	9761	***10,9***	naročilo študije (+dodatni 1000m odsek na R2-430 - Košaki)				
Sklop 2: A1 Slivnica-Dramlje	34	SLIVNICA	1757	-	naročilo študije	Študija	PZI PHO	-	-
	35	SLIVNICA-FRAM	1910	-	Sanirano Sklop A - PHO izvedene 2020; Delno študija v PZI OVK 0036	Študija	-	-	-
	36	FRAM-SL. BISTRICA	9733	-	Obdelava v okviru PZI OVK	Študija + PZI (OVK)	-	-	-
	37	SL. BISTRICA-SL. KONJICE	9119	-	naročilo študije	Študija	-	-	-
	38	SL. KONJICE-DRAMLJE	10886	***33,41***	naročilo študije	Študija	-	-	-
Sklop 3: A1 Blagovica-Krtina	44	BLAGOVICA-KRTINA	12465	***12,47***	naročilo študije (+ dodatni 1000m odseki Gotovlje; Šempeter in Ločica ob Savinji; Šmatevž)	-	-	Študija	PZI PHO
Sklop 4: A1 Domžale-Zadobrova	46	DOMŽALE-ŠENTJAKOB	5402	-	Obdelava v PZI 3. pas	Študija + PZI (OVK)		-	-
	47	ŠENTJAKOB-LJ(ZADOBROVA)	2866	***8,27***	Obdelava v PZI 3. pas	Študija + PZI (OVK)		-	-

Sklop 5: A1 Južna ljubljanska obvoznica	18	LJ(DOLENJSKA-BARJANSKA)	3943	-	naročilo študije	Študija	PZI PHO	-	-
	17	LJ(BARJANSKA-VIČ)	2758	-	naročilo študije				
	16	LJ(VIČ-KOZARJE)	794	***7,5***	Obdelava v PZI Dolgi most in PZI razcep Kozarje	-	Študija + PZI (OVK)		-
Sklop 6: A1 Brezovica-Logatec	51	LJ(KOZARJE)-BREZOVICA	2408	-	Obdelava v PZI 3. pas (delno) in PZI razcep Kozarje (delno)	Študija + PZI (OVK)			-
	52	BREZOVICA-VRHNIKA	12424	-	Obdelava v PZI 3. pas	Študija + PZI (OVK)		-	-
	53	VRHNIKA-LOGATEC	8279	***23,11***	Obdelava v PZI 3. pas (delno), izvedena PHO Sklop A	Študija + PZI (OVK)		-	-
Sklop 7: A1 Logatec-Unec	54	LOGATEC-UNEC	10422	***10,42***	naročilo študije (območje Laze in Ivanje Selo)	Študija	-	-	-
Sklop 8: A1 Postojna-Razdrto	56	POSTOJNA-RAZDRTO	11182	***11,18***	naročilo študije	Študija	-	-	-
Sklop 9: A2 Vodice-Ljubljana	10	VODICE-LJ(ŠMARTNO)	6968	-	naročilo študije (+ dodatna 1000m odseka Vodice; Voglje)	-	Študija	-	PZI PHO
	11	LJ(ŠMARTNO-BROD)	2374	-	naročilo študije				
	12	LJ(BROD-ŠENTVID)	510	***9,85***	naročilo študije				
Sklop 10: A2 Grosuplje-Ivančna Gorica	22	GROSUPLJE-IVANČNA GORICA	13061	***13,06***	naročilo študije (+dodatni 1000m odsek Mrzlo Polje, Škrjanče)	-	-	-	Študija
Sklop 11: H3 Severna ljubljanska obvoznica	86	LJ(ŠMARTINSKA-TOMAČEVO)	2084	-	naročilo študije	Študija	PZI PHO	-	-

	88	LJ(TOMAČEVO-DUNAJSKA)	1238	-	naročilo študije				-
	89	LJ(DUNAJSKA-CELOVŠKA)	2654	-	naročilo študije				-
	90	LJ(CELOVŠKA-KOSEZE)	2735	***8,71***	naročilo študije				-
Skupaj				***148,87***					

Opomba: PZI (OVK) - izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov je predvidena v okviru izdelave projektne dokumentacije za obnove vozišč

Tabela 3.32: Okvirni načrt priprave študij obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov - Dodatni 1000 m odseki

NASELJE	ODSEK	ODSEK_IME	ST_ZA	ST_KO	PREDLOG SANACIJE	2021	2022	2023	2024	Opomba
KM odseki z ocenjeno $I_{.DOD,A}$ prioriteto sanacije										
Zrkovci	71	DRAGUČOVA - MB (PTUJSKA)	3000	4000	primarno pas. zaščita, preveritev nadgr. PHO					obravnava po 2024
Maribor (Dupleška cesta)	71	DRAGUČOVA - MB (PTUJSKA)	6000	7000	primarno pas. zaščita, preveritev nadgr. PHO					obravnava po 2024
Celje (ul. Marjana Jerine)	40	CELJE-ARJA VAS	2000	3000	primarno pas. zaščita, ukrepi na viru (Sklop B)					obravnava po 2024
Gotovlje	41	ARJA VAS-ŠENTRUPERT	2000	3000	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO			Študija		priključitev Sklopu 3
Šempeter, Ločica ob Savinji	41	ARJA VAS-ŠENTRUPERT	7000	8000	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO			Študija		priključitev Sklopu 3
Šmatevž	42	ŠENTRUPERT-VRANSKO	2000	3000	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO			Študija		priključitev Sklopu 3
Brode	43	VRANSKO-TROJANE	0	1000	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO	Študija + PZI (OVK)				obravnava v okviru PZI OVK
Krtina	45	KRTINA-DOMŽALE	0	1000	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO					obravnava po 2024
Polje	48	LJ(ZADOBROVA-ZALOŠKA)	1000	1330	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO					obravnava po 2024
Lj(Balinarska pot)	49	LJ(ZALOŠKA-LITIJSKA)	0	1000	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO	PZI - obnova PHO				obravnava v okviru obnove PHO
Postojna (Cesta na Kremenco)	55	UNEC-POSTOJNA	9000	10000	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO					obravnava po 2024

Naklo, Cegelnica	6	PODTABOR-KRANJ Z	5000	6000	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO				Študija	
Kranj, Kokrica	7	KRANJ Z-KRANJ V	1000	2000	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO				Študija	
Ljubljana (Glince)	13	ŠENTVID - KOSEZE	2000	3000	primarno pasivna zaščita, ukrepi na viru					obravnava po 2024
Šmarje Sap	20	LJ(MALENCE)-ŠMARJE-SAP	6000	6039	pas. zaščita, prev. nadgr. PHO, ukrepi na viru					obravnava po 2024
Šmarje Sap	21	ŠMARJE SAP-GROSUPLJE	0	1000	pas. zaščita, prev. nadgr. PHO, ukrepi na viru					obravnava po 2024
Hrastje pri Grosupljem	21	ŠMARJE SAP-GROSUPLJE	2000	3000	pas. zaščita, prev. nadgr. PHO, ukrepi na viru					obravnava po 2024
Mrzlo Polje, Škrjanče	23	IVANČNA GORICA-BIČ	0	1000	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO			Študija		priključitev Sklopu 10
Košaki	32	PESNICA-MARIBOR	3000	4000	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO	Študija	PZI PHO			priključitev Sklopu 1
Dodatni KM odseki $I_{.DOD,B}$ z ocenjeno večjo prioriteto sanacije										
Ljubečna	39	DRAMLJE-CELJE	5000	6000	primarno pas. zaščita, ukrepi na viru (Sklop B)					obravnava po 2024
Gotovlje	41	ARJA VAS-ŠENTRUPERT	3000	4000	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO			Študija		
Trnjava	42	ŠENTRUPERT-VRANSKO	0	1000	pas. zaščita, prev.nadgr. PHO (DPN III. RO)	PZI 3. RO				
Voglje	9	BRNIK-VODICE	0	1000	PHO, pasivna zaščita		Študija			priključitev Sklopu 9
Vodice	9	BRNIK-VODICE	4000	5000	PHO, pasivna zaščita		Študija			priključitev Sklopu 9
Šentvid (C. Andreja Bitenca)	13	ŠENTVID - KOSEZE	1000	2000	primarno pasivna zaščita, ukrepi na viru					obravnava po 2024
Družinska vas	26	KRONOVO-DOBRUŠKA VAS	1000	2000	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO					obravnava po 2024

LETO 2020/2021

Trenutno so v izdelavi študije hrupa s predlogom protihrupne zaščite za naslednje sklope oz. odseke AC in HC:

- Sklop 5: AC A1 z odsekoma 0018 LJ (Dolenjska-Barjanska) in 0017 LJ (Barjanska-Vič). V študiji hrupa ni vključen odsek 0016 LJ (Vič-Kozarje), katerega obravnava je predvidena v okviru obnove viadukta Dolgi most.
- Sklop 11: HC H3 z odseki 0086 LJ (Šmartinska-Tomačevo), 0088 LJ (Tomačevo-Dunajska), 0089 LJ (Dunajska-Celovška) in 0090 LJ (Celovška-Koseze).
- Sklop 7 in 8: AC A1 z odsekoma 0054/0654 Logatec – Unec (km 3,200 – km 10,431) in odsek 0056/00654 Postojna – Razdrto (km 0,000 – km 11.182).
- del Sklopa 2: AC A1 z odsekom 0038 Slovenske Konjice – Dramlje (km 3,500 – km 10,886),

Aktivnosti v zvezi s pripravo javnega naročila za izdelavo študij hrupa s predlogom protihrupne zaščite potekajo za naslednje sklope oz. odseke:

- del Sklopa 2: AC A1 z odsekoma 0034 Slivnica (km 0,000 – km 1,757) in 0037 Sl. Bistrica-Sl. Konjice (km 0,000 – km 9,119).
- Sklop 1: AC A1 z odsekoma 0030 MP Šentilj – Šentilj (km 0,000 – km 1,137) in 0031 Šentilj – Pesnica (km 0,000 – km 9,761) ter R2-430 z odsekom 0032 Pesnica – Maribor (km 3,000 – km 4,000).

Naročila študij hrupa obsegajo izvedbo ocene obremenitve okolja s hrupom za ciljno leto v planski dobi ter izdelavo predloga protihrupne zaščite za čezmerno obremenjene stavbe.

V kolikor za preostale sklope oz. dele sklopov prioritetnih odsekov aktivnosti v zvezi z ukrepi zaščite pred hrupom ne bodo potekale v okviru projektov sanacije odsekov bodo naročene dodatne študije hrupa. Na podlagi izdelanih študij hrupa bo sledila priprava razpisne dokumentacije za naročilo projektne dokumentacije za izvedbo predlaganih ukrepov zaščite pred hrupom.

a) UKREPI ZA PREPREČITEV ŠIRJENJA HRUPA V OKOLJE

Z namenom zagotavljanja enotnih izhodišč pri načrtovanju ukrepov protihrupne zaščite je predvideno, da se predlogi protihrupne zaščite oblikujejo skladno z določili Smernice za načrtovanje in izvajanje ukrepov varstva pred hrupom cestnega prometa – ukrepi na viru in aktivni ukrepi, ki izhaja iz zvezka 2/4 v strokovnih podlagah in so povzeti v nadaljevanju. Za ocenjevanje učinkovitosti in ekonomske upravičenosti se uporabi Navodilo za oceno učinkovitosti in ekonomske upravičenosti protihrupnih ukrepov, ki je v prilogi AC-2 tega dokumenta.

IZHODIŠČA ZA AKTIVNE UKREPE - PROTIHRUPNE OGRAJE

Pri dimenzioniranju protihrupnih ograj in nasipov je treba upoštevati naslednja izhodišča:

- akustični učinek najmanj 5 dB(A), doseganje cilja sanacije, sprejemljivost,
- ekonomska upravičenost,
- konflikte s prometno varnostjo (preglednost),
- tehnična izvedljivost,
- konflikti z bodočim razvojem,
- ocena vpliva na krajevno sliko in ocena vpliva na krajino,
  - vplivi na bivalno kvaliteto prebivalcev,
  - vpliv na naravo.

Pri nadgradnji obstoječih aktivnih ukrepov kriterija minimalnega zmanjšanja hrupa za 5 dB(A) ni treba upoštevati.

Dodatne zahteve, ki jih je treba upoštevati pri načrtovanju protihrupnih ograj, so:

- zaradi negativnih učinkov na krajino in z višino manjšajoče se učinkovitosti je višina protihrupnih ograj ob avtocestah in hitrih cestah načelno omejena na 4 m,
- v upravičenih posebnih primerih (posebej varovana območja in stavbe, ki zahtevajo povečano varstvo pred hrupom (npr. večetažne stavbe, bolnišnice, šole)) je višina ograj lahko največ 5,5 m,
- višje ograje se obravnava kot gradbene posege v cestno infrastrukturo in se jih ureja po posebnem postopku,
- protihrupne ograje morajo zagotavljati ustrezne akustične lastnosti:
  - elementi protihrupne ograje morajo zagotoviti ustrezno v laboratoriju izmerjeno absorpcijo zvoka skladno s standardom SIST EN ISO 1793-1 ter izolirnost pred zvokom v skladu s SIST EN ISO 1793-2:
    - minimalna izolirnost pred zvokom v zraku DLR = 25 dB,
    - minimalna zahteva za absorpcijo zvoka pri absorpcijskih elementih DLα = 8 dB,
  - protihrupna ograja mora po vgradnji zagotoviti ustrezno izolirnost pred zvokom izmerjeno skladno s standardom SIST EN ISO 1793-6, ta mora dosegati vsaj vrednosti DLSI,E, DLSI,P in DLSI,G = 28 dB,
  - na zunanji strani absorpcijskih ograj mora biti v primeru prisotnosti drugih virov hrupa zagotovljena minimalna stopnja absorpcije DLα = 8 dB.

V tabeli 3.33 je naveden obseg planiranih ukrepov na obstoječih protihrupnih ograjah , ki bodo predvidoma izvedeni v letu 2022. Obseg dodatnih ukrepov aktivne zaščite v prihodnjih letih je odvisen od poteka izdelave dokumentacije in razpisov za izvedbo ter od za ta namen zagotovljenih finančnih sredstev. Glede na dejstvo, da dokumentacija za izvedbo ukrepov še ni izdelana, stroškov izvedbe ukrepov ni mogoče opredeliti.

Tabela 3.33: Planirani ukrepi na obstoječih protihrupnih ograjah

Odsek	Ime odseka	Kraj / Ime objekta	Dolžina ograje	Material	Ocenjen strošek (v EUR)
0602	Hrušica-Lipce	A2_PHO_2	228	Transparentni paneli	120.000
0644	Blagovica-Krtina	A1_PHO_135	162	Transparentni paneli	240.000
0644	Blagovica-Krtina	A1_PHO_136	252	Transparentni paneli	
0778	Selo - Vogrsko	H4_PHO_14	119	Betonski paneli	100.000
0776	Ajdovščina-Selo	H4_PHO_12	25	Betonski paneli	
0032	Pesnica-Maribor	H2_PHO_1	2.322	kovinski paneli na BVO	935.000
0048	Lj(Zadobrova-Zaloška)	A1_PHO_160	183	Betonski + transp. paneli	210.952
0648	Lj(Zadobrova-Zaloška)	A1_PHO_165	164	Betonski + transp. paneli	172.733
0147	Lj(Zaloška-Litijska)	A1_PHO_166	612	Betonski + transp. paneli	712.627
0147	Lj(Zaloška-Litijska)	A1_PHO_168	465	Betonski + transp. paneli	706.326

0148	Lj(Litijska-Malence)	A1_PHO_170	191	Transparentni paneli	297.345
0050	Lj(Litijska-Malence)	A1_PHO_171	144	Transparentni paneli	159.806
0650	Lj(Litijska-Malence)	A1_PHO_173	193	Transparentni paneli	336.635
0636	Fram-Sl. Bistrica	A1_PHO_33	613	Leseni paneli	433.580
0636	Fram-Sl. Bistrica	A1_PHO_34	528	Leseni paneli	

b) UKREPI DODATNE ZAŠČITE STAVB

Dokumentacija za izvedbo pasivne protihrupne zaščite ni izdelana, zato stroškov ni mogoče opredeliti.

3.9. OCENJENI STROŠKI PREDVIDENIH UKREPOV VARSTVA PRED HRUPOM

Tabela 3.34 povzema skupno oceno stroškov predvidenih ukrepov varstva pred hrupom prometa po AC omrežju.

Tabela 3.34: Skupna ocena stroškov predvidenih ukrepov varstva pred hrupom prometa po AC omrežju

Vrsta ukrepa	Odgovorni za izvedbo	Ocenjeni stroški (v EUR)
Protihrupne ograje	DARS	4.425.004
Pasivna zaščita stavb	DARS	-

3.10. STATUS UKREPOV IZ OPH L. 2018

V tabeli 3.35 je predstavljen napredek pri izvedbi ukrepov predvidenih v okviru OPH za leto 2018.

Tabela 3.35: Pregled ukrepov predvidenih v OPH 2018

	Ukrep	Nosilec izvajanja	Rok izvedbe
1	Protihrupna ograja ob AC odseku na območju Fram, Turnerjeva ulica	DARS, d. d.	ne bo izvedeno – predvidena rušitev stavbe
2	Protihrupna ograja ob AC odseku na območju Slovenska Bistrica, Proti jezam	DARS, d. d.	izvedeno
3	Protihrupna ograja ob AC odseku na območju Hotinja vas	DARS, d. d.	izvedeno
4	Protihrupna ograja ob AC odseku na območju Nova vas pri Konjicah	DARS, d. d.	izvedba predvidena v okviru rekonstrukcije AC odseka
5	Protihrupna ograja ob AC odseku na območju Perovo	DARS, d. d.	izvedeno
6	Protihrupna ograja ob AC odseku na območju Peč	DARS, d. d.	izvedeno
7	Protihrupna ograja ob AC odseku na območju Repnje	DARS, d. d.	izvedeno
8	Protihrupna ograja ob AC odseku na območju Višnja Gora	DARS, d. d.	izvedeno
9	Protihrupna ograja ob AC odseku na območju Koper, Istrska cesta	DARS, d. d.	ne bo izvedeno – območje bo obravnavano v okviru drugih posegov na infrastrukturi
10	Protihrupna ograja ob AC odseku na območju Hruševje	DARS, d. d.	izvedeno
11	Protihrupna ograja ob AC odseku na območju Verd	DARS, d. d.	izvedeno
12	Protihrupna ograja ob AC odseku na območju Brezovica pri Ljubljani	DARS, d. d.	izvedeno

13	Pasivna zaščita 10 objektov ob odsekih AC, pri katerih obremenitve ocenjene pri pripravi I. faze strateških kart hrupa, v nočnem času presegajo 65 dB(A)	DARS, d. d.	izvedeno
14	Obnove avtocest in hitrih cest v skladu z letnimi plani obnov	DARS, d. d.	kontinuirano
15	Izvajanje testnih polj različnih tipov obrabnih plasti in meritve njihove hrupnosti	DARS, d. d.	kontinuirano
16	Izdelava akcijskega načrta za povečanje obsega obnov na avtocestah in hitrih cestah	DARS, d. d.	ni izdelano
17	Izdelava strokovne podlage za obnove protihrupnih ograj na avtocestah in hitrih cestah	DARS, d. d.	izdelano
18	Izdelava strokovne podlage za načrtovanje protihrupnih ukrepov na avtocestah in hitrih cestah	DARS, d. d.	izdelano
19	Izvajanje ukrepov v skladu s Strategijo razvoja prometa v RS do leta 2030 in Resolucijo o nacionalnem programu razvoja prometa do leta 2030	DARS, d. d. MZI – DRSI MZI – SŽ	do 2030

PRILOGA – AC IN HC

AC-1 GRAFIČNA PRILOGA – PRIORITETNI ODSEKI ZA SANACIJO HRUPA NA AC OMREŽJU

AC-2 NAVODILO ZA OCENO UČINKOVITOSTI IN EKONOMSKE UPRAVIČENOSTI PROTIHRUPNIH UKREPOV

4. POGLAVJE: POMEMBNE GLAVNE IN REGIONALNE CESTE

4.1. UVOD

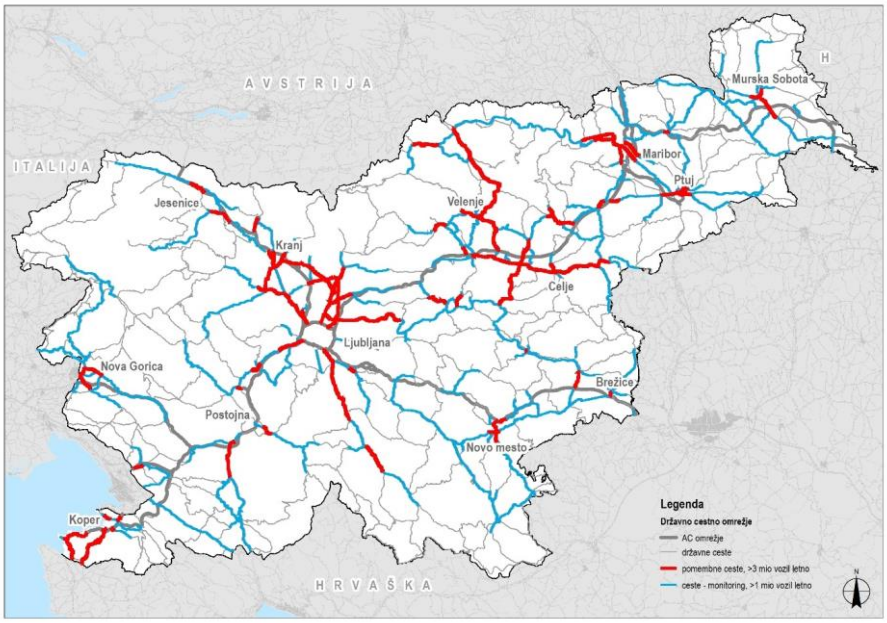
Operativni program varstva pred hrupom prometa po pomembnih glavnih in regionalnih cestah je izdelan z namenom, da se z vidika obremenjevanja okolja s hrupom izboljša kakovost življenja ljudi, ki živijo na območjih, v bližini najbolj prometno obremenjenih cest.

V skladu z Direktivo END so v tem poglavju obravnavane ceste, izven območij MO Ljubljana in MO Maribor, na katerih letni pretok vozil presega tri milijone vozil na leto ter cestno omrežje znotraj navedenih mestnih občin, na katerih letni pretok vozil presega 1 mio.

Upravljavec in vzdrževalec državnih glavnih in regionalnih cest je Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo (v nadaljevanju: DRSI).

4.2. OBRAVNAVANE CESTE

Ceste obravnavane v tem poglavju, so bile določene na podlagi analize prometne obremenitve cest v letu 2016. Dolžina obravnavanih pomembnih cest v upravljanju DRSI je 543 km, od tega 295 km na omrežju glavnih in 248 km na omrežju regionalnih cest. Grafični prikaz obravnavanega omrežja glavnih in regionalnih cest je na sliki 4.1.



Slika 4.1: Cestno omrežje v upravljanju DRSI in pomembne ceste v letu 2016

4.2.1. PROMETNE OBREMENITVE OMREŽJA GLAVNIH IN REGIONALNIH CEST

Državno cestno omrežje je razpredeno po celotni Sloveniji in povezuje tako regionalna središča kot manjše kraje. Večina teh cest je s prometom zmerno obremenjena. Prometne obremenitve so praviloma povečane v večjih poselitvenih območjih ali v njihovem vplivnem območju. Največje zgostitve prometa so na poselitvenih območjih Ljubljana, Maribor, Celje, Koper, Kranj, Nova Gorica, Novo mesto, Ptuj, Velenje in na njihovih vpadnicah.

Gostota prometa je velika tudi na tranzitnih navezavah med pomembnejšimi regionalnimi središči (dnevne migracije). S tranzitnim prometom so bolj obremenjene le povezave med večjimi gospodarskimi središči, ki niso povezana z AC omrežjem, ter na odsekih med Hrvaško in Avstrijo na vzhodnem in Hrvaško in Italijo na zahodnem delu Slovenije.

Osnovne skupne značilnosti prometnih obremenitev teh cest so naslednje:

a) glavne ceste:

- največje obremenitve glavnih cest so na območju Ljubljane, Maribora in Kopra, povečane pa tudi na poselitvenih območjih Kranja, Nove Gorice, Celja, Pirana, Novega mesta in Velenja,
- najbolj je obremenjen odsek G2/104/0295 Trzin-Lj(Črnuče), kjer je na povprečni dan v letu 49.920 vozil,
- nad 40.000 vozil/dan je še na glavnih cestah G1-8/02013 Lj(Šentvid-obvoznica) in G2-104/0087 LJ(Črnuče-Tomačevo),
- sledi glavna cesta G1-1/0364 Maribor (C. proletarskih brigad-Tržaška) na odseku med Betnavsko in Ljubljansko cesto, ki je obremenjena s 37.240 vozili/dan,
- nad 25.000 vozil/dan so obremenjeni še odseki G1-1/0236 Mb(Tržaška c.)-Miklavž, G2-106/0215 Lj(Rudnik)-Škofljica, G1-11/1062 Koper-Dragonja in G1-11/1475 Slavček-Luka Koper.

b) regionalne ceste:

- največje obremenitve regionalnih cest so na območju Maribora, Celja, Vrhnike, Murske Sobote, Ljubljane, Bleda in Škofje Loke,
- najbolj je obremenjen odsek R2/430/0273 Maribor(Ptujska)-Hoče s 34.900 vozil/dan, nad 30.000 vozil/dan je še na odseku R2-430/0381 Hoče-Slivnica,
- nad 25.000 vozil/dan je obremenjena še regionalna cesta R2-430/0282 Višnja vas-Celje,
- nad 20.000 vozil/dan so obremenjene regionalne ceste na območjih Vrhnike, Maribora, Medvod, Bleda, Škofja Loke in Ljubljane.

Na glavnih cestah je največ prometa vozil z maso >3,5 t na cesti G1-8/0213 Lj(Šentvid-obvoznica) - dnevno 2.350 in na cesti G2-104/0295 Trzin-Lj(Črnuče) - 1.530 vozil. Povečano število tovornih vozil je še na odsekih G1-2/0395 Ptuj(Turnišče-Budina), G1-11/1475 Slavček-Luka Koper, G1-1/0246 Mb(Tržaška c.)-Miklavž ter na širšem območju Celja Velenja, Novega mesta in Kranja.

Na regionalnih cestah je največ tranzitnega prometa na cesti R2-430 na območju med Mariborom in Slivnico ter na območju Celja in Sl. Bistrice (med 1.000 in 1.490 vozil z maso >3,5 t). Tranzitni promet je povečan še na regionalnih cestah R1-221/0212 na območju Šentvida, na R2-409/0300 na območju Vrhnike in na R2-412 na območju Kranja.

V letu 2016 je bila povprečna dnevna struktura prometa na državnem cestnem omrežju:

- vsa vozila: dan 76 %, večer 16 %, noč 8 %,
- vozila < 3,5 t: dan 76 %, večer 16 %, noč 8 %,
- vozila > 3,5 t: dan 84 %, večer 8 %, noč 8 %.

V nočnem obdobju, ki je s stališča varstva pred hrupom najbolj občutljivo obdobje dneva, je največji delež lahkih vozil (<3,5 t) na glavnih cestah I. reda (8,7 %), na teh je največji tudi delež težkih vozil (10,9 %). Na regionalnih cestah je delež lahkih in težkih vozil v nočnem času med 7 in 8 %.

4.2.2. POZIDAVA IN POSELITEV OB OMREŽJU GLAVNIH IN REGIONALNIH CEST

Podatki o stavbah na območju Slovenije so povzeti po sloju Katastra stavb (GURS, marec 2018), podatki o namembnosti stavb po uradni evidenci Registra nepremičnin (REN, marec 2018), ki je dopolnjena s podatki o subjektih, ki opravljajo zdravstveno ali izobraževalno dejavnost po uradnih evidencah ZZZS, MIZŠ. Podatki o številu prebivalcev (stalno in začasno prijavljeni) v stavbah so povzeti po Centralnem registru prebivalcev (CRP, april 2018).

Kumulativni podatki o poselitvi in pozidavi v okolici obravnavanih cestnih odsekov so v tabeli 4.1.

Tabela 4.1: Pozidava in poselitev ob pomembnih cestah v upravljanju DRSI

Kazalec	***Oddaljenost od osi ceste v 1000 m pasu levo in desno (m)***						
	< 25 m	**25-50 m**	**50–100 m**	**100–250 m**	**250–500 m**	**500–1000 m**	***Skupaj***
Stavbe z varovanimi prostori, stanovanjske stavbe in stanovanja							
Stavbe z varovanimi prostori	5.683	5.222	10.046	25.810	31.293	38.097	***116.151***
Stanovanjske stavbe	5.609	5.155	9.920	25.505	30.968	37.807	***114.964***

Število stanovanj	14.905	15.406	26.518	57.456	64.403	79.608	***258.296***
Število prebivalcev							
Prebivalci s stalnim prebivališčem	33.678	35.222	60.623	137.461	156.696	194.659	***618.339***
Prebivalci z začasnim prebivališčem	3.575	2.815	5.784	12.648	13.676	17.307	***55.805***
Stavbe za zdravstvo in šolstvo							
Stavbe za zdravstveno dejavnost	40	24	36	89	90	50	***329***
Stavbe za izobraževalno dejavnost	34	43	90	216	235	240	***858***

Skupno je v 1.000 m območju ob pomembnih cestah evidentiranih 218.238 stavb; od teh 116.151 stavb z varovanimi prostori (114.964 stanovanjskih, 329 stavb za zdravstveno dejavnost in 858 stavb za izobraževalno dejavnost) in 6.476 stavb s potencialno varovanimi prostori, stavb z nevarovanimi prostori je 95.611. V teh stavbah je bilo v 258.655 stanovanjih prijavljenih 623.979 stalnih in 59.074 začasnih prebivalcev, od teh v stavbah z varovanimi prostori 618.339 stalnih in 55.805 začasnih prebivalcev (258.296 stanovanj).

Pozidava ob cestah v upravljanju DRSI je praviloma najgostejša v najožjem obcestnem pasu, še posebej v urbanih središčih in strnjenih naseljih. Tudi izven teh območij je zaradi prevladujoče razpršene pozidave število izpostavljenih stavb veliko. Ob obravnavanih odsekih cest je gostota pozidave naslednja:

- v 50 m pasu leži skupno 10.905 stavb z varovanimi prostori, od katerih je 10.764 stanovanjskih (30.311 stanovanj), 64 stavb za zdravstvo in 77 stavb za vzgojo in izobraževanje,
- v 100 m pasu leži skupno 20.951 stavb z varovanimi prostori, od katerih je 20.684 stanovanjskih (56.829 stanovanj), 100 stavb za zdravstvo in 167 stavb za vzgojo in izobraževanje,
- v 500 m pasu leži skupno 78.054 stavb z varovanimi prostori, od katerih je 77.157 stanovanjskih (178.688 stanovanj), 279 stavb za zdravstvo in 618 stavb za vzgojo in izobraževanje.

Ob obravnavanih cestnih odsekih je v 100 m pasu največ stavb z varovanimi prostori na območjih večjih naselij (Maribor, Domžale, Kranj, Prevalje, Ribnica, Lucija, Celje) ob naslednjih odsekih:

- R3-710/1292 Maribor-Vurberk-Ptuj (Mb) 639 stavb,
- R3-644/1358 Domžale-Duplica 555 stavb,
- R1-210/1109 Kranj-Škofja Loka 518 stavb.
- R2-435/1431 Maribor-Ruše 509 stavb,
- G2-112/1255 Poljane-Ravne 494 stavb.
- G2-106/0263 Žlebič-Kočevje 491 stavb,
- G1-1/0245 Ruta-Mb(Koroški most) 406 stavb,
- R2-454/1400 Miklavž-Hajdina 405 stavb,
- R3-644/1357 Šentjakob-Domžale 399 stavb,
- G2-111/0239 Valeta-Sečovlje 392 stavb.

V ožjem 25 m pasu leži skupno 40 stavb za zdravstveno dejavnost ter 34 stavb za izobraževalno dejavnosti. Največ stavb za zdravstveno dejavnost leži v 25 m pasu ob cestah R2-419/1203 Soteska-Novo mesto (6), G2-112/1255 Poljane-Ravne (4), R2-430/0275 Sl. Bistrica ter R2-445/0350 Sežana-Fernetiči. Največ stavb za izobraževalno dejavnost leži v tem pasu ob R2-441/1298 Murska Sobota-Gederovci (4) in R2-403/1076 Šentjur-Mestinje (3).

V 100 m pasu leži skupno 100 stavb za zdravstveno dejavnost, od tega največ ob R2-430/0275 Sl. Bistrica (8), R2-419/1203 Soteska-Novo mesto (7), R2-410/1135 Kokrica-Kranj (6) ter R2-445/0350 Sežana-Fernetiči (5) in G1-5/0370 Medlog-Celje (5).

V 100 m pasu ob pomembnih cestah leži tudi 167 stavb za izobraževalno dejavnost, od tega največ ob R2-403/1076 Češnjica-Škofja Loka (10), R2-409/0301 Vrhnika-Logatec (9), R2-441/1298 Murska Sobota-Gederovci (8) ter G1-5/0328 Celje-Šmarjeta (7) in R2-452/0368 Hrušica-Javornik (7).

Značilnosti poselitve so naslednje:

- v 50 m pasu, kjer je pričakovana največja obremenitev s hrupom, je stalno prijavljenih 68.900 in začasno 6.390 prebivalcev,
- v 100 m pasu živi 129,523 stalno in 12.174 začasno prijavljenih prebivalcev,
- v širšem 500 m pasu je stalno prijavljenih 423.680 in začasno 38.498 prebivalcev.

V stavbah z varovanimi prostori je v ožjem 25 m pasu največ stalno prijavljenih prebivalcev ob naslednjih odsekih pomembnih cest:

- R2-452/0368 Hrušica-Javornik 2.563 prebivalcev,
- G1-1/0364 Mb (C. proletarskih brigad-Tržaška c.) 1.681 prebivalcev,
- R2-441/1298 Murska Sobota-Gederovci 1.358 prebivalcev,
- G1-4/1260 Zg. Dolič-Velenje 1.331 prebivalcev,
- R3-644/1357 Šentjakob-Domžale 1.248 prebivalcev,
- R1-211/1220 Bevško-Trbovlje 1.057 prebivalcev,
- R3-710/1292 Maribor-Vurberk-Ptuj 880 prebivalcev,
- R1-221/1218 Izlake-Zagorje 768 prebivalcev,
- G1-5/0328 Celje-Šmarjeta 756 prebivalcev,
- G2-112/1255 Poljane-Ravne 695 prebivalcev.

V širšem 100 m pasu je največ stalno prijavljenih prebivalcev ob naslednjih odsekih pomembnih cest:

- G1-1/0364 Mb (C. proletarskih brigad-Tržaška c.) 6.444 prebivalcev,
- R2-452/0368 Hrušica-Javornik 6.104 prebivalcev,
- R3-644/1357 Šentjakob-Domžale 4.467 prebivalcev,
- G1-8/0213 Lj(Šentvid-obvoznica) 4.359 prebivalcev,
- G1-4/1260 Zg. Dolič-Velenje 4.253 prebivalcev,
- R1-211/1220 Bevško-Trbovlje 4.164 prebivalcev,
- R2-441/1298 Murska Sobota-Gederovci 3.568 prebivalcev,
- G2-112/1255 Poljane-Ravne 2.999 prebivalcev,
- G2-111/0239 Valeta-Sečovlje 2.920 prebivalcev,
- G15/0370 Medlog-Celje 2.599 prebivalcev.

Podatki o vseh stavbah in prebivalcih, pri katerih je ocenjena obremenitev s hrupom, so v tabeli 4.2.

Tabela 4.2: Število stavb in njihovih prebivalcev, pri katerih je ocenjena obremenitev s hrupom

Tip rabe	Raba	*Število stavb*	*Št. prebivalcev s stalnim prebivališčem*	*Št. prebivalcev z začasnim prebivališčem*
1	Stanovanjske stavbe	116.288	626.543	55.401
2	Stavbe za zdravstveno dejavnost	334	387	110
3	Stavbe za izobraževalno dejavnost	860	209	986
Stavbe z varovanimi prostori		***117.482***	***627.139***	***56.497***
4	Potencialno varovane stavbe	6.508	4.554	2.916
Skupaj		*123.990*	*631.693*	*59.413*

4.3. IZVEDENI UKREPI VARSTVA PRED HRUPOM

Protihrupni ukrepi na cestah v upravljanju DRSI so bili izvedeni predvsem v okviru rekonstrukcij cestnih odsekov ali na podlagi kratkoročnih ukrepov za sanacijo prekomernega hrupa na območjih s pogostimi pritožbami. Protihrupni ukrepi za zaščito preobremenjenih stavb obsegajo:

- v večini primerov pasivno protihrupno zaščito stavb z varovanimi prostori (sanacija zvočne izolirnosti oken),
- v manjši meri izvedbo ukrepov za zmanjšanje razširjanja hrupa v okolje (protihrupne ograje in nasipi),
- na posameznih odsekih vgradnjo delno absorpcijske obrabne oz. porozne prevleke cestišča,
- na zmanjšanje obremenitve s hrupom vplivajo tudi polne parcelne ograje in zidovi, ki so jih postavili nekateri lastniki stavb.

Podatki o izvedenih protihrupnih ograjah so bili v pripravljeni na podlagi naslednjih podatkov:

- projektne dokumentacije protihrupnih ograj (PID oz. PGD/PZI),
- na podlagi terenskega ogleda obravnavanih cestnih odsekov,
- na podlagi GIS portala WEPS (DRSI) in
- na podlagi prostorskih podlag (geodetski posnetki, DOF).

Izvedena pasivna protihrupna zaščita je bila povzeta pretežno po projektih PID, predvidena zaščita po projektih PGD oziroma PZI.

4.3.1. UKREPI NA VIRU

DRSI kot upravljavec cestne infrastrukture lahko vpliva na zmanjšanje emisije hrupa na viru z ukrepi kot so izboljšanje akustičnih lastnosti voznih površin in redno vzdrževanje vozišč in z ukrepi za umiritev ali omejitev prometa. Izboljšanje akustičnih lastnosti voznih površin je možno doseči z uporabo absorpcijskih in poroznih obrabnih plasti. Večina cest v upravljanju DRSI je preplaščena z navadnim bitumenskim betonom, ki nima akustičnih lastnosti, delno absorpcijska prevleka SMA in drenažni asfalt so izvedeni na posameznih krajših odsekih.

Z delno absorpcijsko prevleko (SMA oz. drobir z bitumenskim mastiksom) je preplaščenih 102,1 km prometnih osi ali 9,4 % obravnavanega omrežja. Te plasti so v uporabi predvsem pri rekonstrukcijah na odsekih, ki potekajo skozi gosteje pozidana območja ter na območjih, kjer je bila izvedena obsežnejša sanacija hrupa.

Drenažni asfalt, ki ima od vseh obrabnih plasti najboljše akustične lastnosti (znižanje emisije hrupa do 5 dB(A)), je bil na obravnavanem omrežju izveden le na krajšem (150 m) odseku glavne ceste G1-6/0338 Postojna - Pivka na odseku med Tržaško cesto in priključkom na AC.

4.3.2. AKTIVNI UKREPI

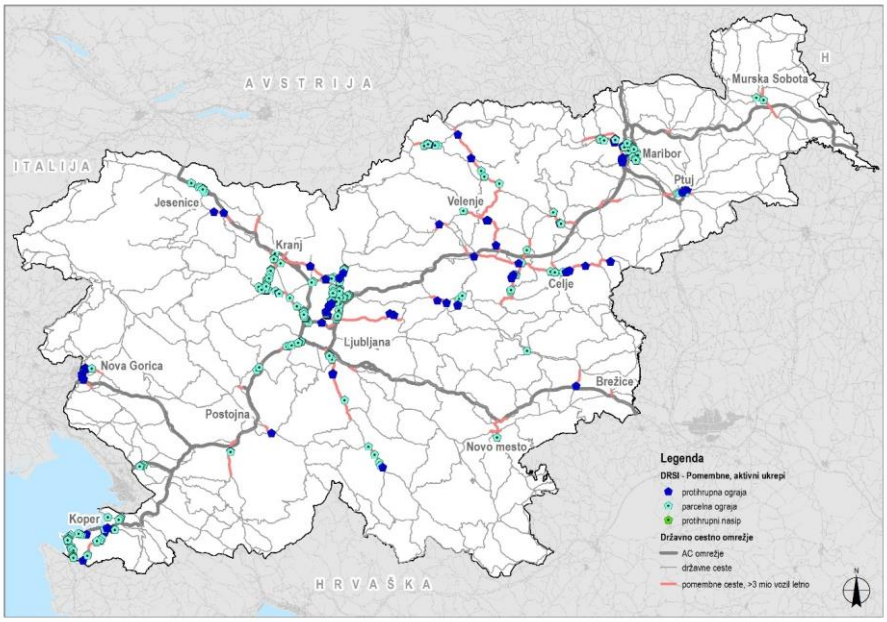
Med ukrepi, ki preprečujejo razširjanje hrupa v okolje, so šteti tako protihrupne ograje in nasipi kot tudi izvedene polne parcelne ograje in zidovi. Protihrupne ograje in nasipi so bile ob obravnavanih cestnih odsekih izvedene ob posameznih novogradnjah ali večjih rekonstrukcijah.

Na posameznih območjih so lastniki stavb na svojih zemljiščih izvedli parcelne ograje, učinkovitost teh ukrepov pa je praviloma majhna. Delno na razširjanje hrupa vplivajo tudi betonske varovalne ograje.

Skupno je bila na obravnavanih odsekih pomembnih cest izvedena protihrupna zaščita z ograjami in nasipi v naslednjem obsegu:

- ***protihrupne ograje v skupni dolžini 13,8 km, višina ograj je med 1,0 in 5,0 m,***
- ***polne parcelne ograje v skupni dolžini 15,3 km in višine med 0.4 in 4,0 m,***
- ***protihrupni nasipi v dolžini 76 m in višine 2,5 m.***

Izvedeni aktivni ukrepi so pregledno prikazani na sliki 4.2. Ob obravnavanih pomembnih cestah je bilo evidentiranih tudi skupno 4,4 km betonski varovalnih ograj (višine 0,8-1,2 m), ki so prav tako upoštevane v akustičnih modelih.



Slika 4.2: Lokacije izvedenih protihrupnih in parcelnih ograj ter nasipov ob pomembnih cestah v upravljanju DRSI

4.3.2.1. Protihrupne ograje

Evidentirane protihrupne ograje je izvedel DRSI in ležijo na zemljišču v lasti države. Ob pomembnih cestah v upravljanju DRSI je izvedenih:

- 198 sklopov protihrupnih ograj,
- skupna dolžina ograj 13,6 km,
- višina ograj do 5,0 m,
- skupna površina ograj je 35.017 m^2.

Zbirni podatki o evidentiranih protihrupnih ograjah na omrežju pomembnih cest so v tabeli 4.3.

Tabela 4.3: Izvedene protihrupne ograje na omrežju pomembnih cest

Kategorija	Število	Dolžina (m)	Površina (m^2)	Višina, min (m)	Višina, max (m)
		Glavne ceste			
Glavna cesta G1	37	3.235	7.759	1,5	3,0
Glavna cesta G2	81	6.369	16.480	1,0	5,0
Skupaj GC	*118*	*9.604*	*24.239*	*1,0*	*5,0*
		Regionalne ceste			
Regionalna cesta R1	28	1.763	4.281	1,3	3,5
Regionalna cesta R2	35	1.569	4.086	1,1	4,5
Regionalna cesta R3	10	867	2.606	2,0	3,9
Skupaj RC	*80*	*4.005*	*10.778*	*1,1*	*4,5*
		Skupaj pomembne ceste			
Skupaj GC in RC	198	13.609	35.017	1,0	5,0

Protihrupne ograje so izdelane iz različnih materialov. Po podatkih baze podatkov o protihrupnih ograjah, ki je bila izdelana v okviru monitoringa, so glede na vrsto materiala prevladovali betonski paneli z in brez kombinacije s transparentnimi vložki (9,8 km, 71 %), kovinski paneli (2,6 km, 19 %), transparentni paneli (1,2 km, 9 %) in leseni paneli (225 m, 1,6 %). Največ protihrupnih ograj je bilo izvedenih na naslednjih odsekih pomembnih cest:

- G2-104/0295 Trzin-Lj (Črnuče) 1.787 m (do 4,5 m),

- G1-1/0326 Mb (Kor. most-C. proletarskih brigad) 1.305 m (do 2,5 m),
- G2-107/1275 Šentjur-Mestinje 1.039 m (do 2,5 m),
- G2-106/0261 Škofljica-Rašica 608 m (do 3,0 m),
- G2-103/1447 Nova G (Rožna dolina)-Šempeter 582 m (do 2,0 m),
- R2-430/0381 Hoče-Slivnica 569 m (do 4,5 m),
- G2-104/1139 Mengeš (Kolodvorska c.)-Trzin 480 m (do 2,6 m).

Več kot 400 m ograj je izvedenih še na odsekih R2-430/0273 Maribor (Ptujska)-Hoče, G2-10381486 Kromberk-Rožna dolina in G1-5/0370 Medlog-Celje, nad 300 m na odsekih G1-5/0328 Celje-Šmarjeta, R1-225/1359 Duplica-Kamnik, R3-613/1437 Ajševica-Nova Gorica, G2-111/0373 Izola-Jagodje in R1-223/1229 Bevško-Most čez Savo.

4.3.2.2. Parcelne ograje

Parcelne ograje ležijo praviloma na mejnem območju med cestnim svetom in stavbnimi zemljišči bližnjih stavb ter so praviloma v lasti lastnikov zemljišč, delno tudi v lasti upravljavca omrežja DRSI. Ob pomembnih cestah v upravljanju DRSI je izvedenih:

- 525 sklopov parcelnih ograj,
- skupna dolžina ograj 16,4 km,
- višina ograj do 4,0 m,
- skupna površina ograj 26.253 m^2.

Zbirni podatki o evidentiranih parcelnih ograjah so v tabeli 4.4.

Tabela 4.4: Izvedene parcelne ograje na omrežju pomembnih cest

Kategorija	Število	Dolžina (m)	Površina (m^2)	Višina, min (m)	Višina, max (m)
		Glavne ceste			
Glavna cesta G1	71	2.319	4.335	0,5	3,5
Glavna cesta G2	113	3.271	4.908	0,4	3,5
Skupaj GC	*184*	*5.590*	*9.243*	*0,4*	*3,5*
		Regionalne ceste			
Regionalna cesta R1	78	2.531	4.180	0,5	4,0
Regionalna cesta R2	106	3.635	5.752	0,5	4,0
Regionalna cesta R3	129	3.490	5.506	0,5	3,3
Skupaj RC	*341*	*10.761*	*17.010*	*0,5*	*4,0*
		Skupaj pomembne ceste			
Skupaj GC in RC	*525*	*16.351*	*26.253*	*0,4*	*4,0*

Lega in višina parcelnih ograj ter akustične lastnosti so bile določene na podlagi terenskega ogleda ter na podlagi razpoložljivih prostorskih podlag. Največ parcelnih ograj je evidentiranih na naslednjih odsekih pomembnih cest:

- R1-210/1109 Kranj-Škofja Loka 1.143 m (do 3,0 m),
- G1-8/0213 Lj (Šentvid-obvoznica) 1.077 m (do 3,5 m),
- R3-644/1358 Domžale-Duplica 777 m (do 2,3 m),
- G2-111/0239 Valeta-Sečovlje 769 m (do 3,5 m),
- R1-225/1359 Duplica-Kamnik 611 m (do 2,3 m),
- R3-710/1292 Maribor-Vurberk-Ptuj 598 m (do 2,0 m),
- R2-425/1268 Šoštanj-Pesje 513 m (do 2,0 m).

Nad 400 m parcelnih ograj je na odsekih R3-644/1357 Šentjakob-Domžale, R3-639/1141 Lj(Šentvid)-Vodice, G2-112/1255 Poljana-Ravne, nad 300 m pa na odsekih R3-625/1061 Bertoki-Gračišče, R2-412/0359 Kr(Kidričeva-Iskra), R2-445/0350 Sežana-Fernetiči, G2-106/0215 Lj(Rudnik)-Škofljica, R2-

403/1076 Češnjica-Škofja Loka, R2-447/0293 Želodnik-Domžale, G2-111/0373 Izola-Jagodje in G1-11/1062 Koper-Dragonja.

4.3.2.3. Protihrupni nasipi

Protihrupni nasipi so v primerjavi z ograjami krajinsko sprejemljivejši ukrepi, a zaradi večjega odmika od vozišča praviloma dosegajo manjšo efektivno višino in akustično učinkovitost. Zemeljski nasipi zahtevajo tudi večjo površino, zaradi česa se praviloma izvajajo le v okviru novogradenj.

Ob omrežju pomembnih cest sta bila v okviru novogradenj izvedena:

- 2 sklopa protihrupnih nasipov,
- skupna dolžina 76 m, višine do 2,5 m.

To sta zemeljska nasipa na glavni cesti G2-104/0087 Lj(Črnuče-Tomačevo).

4.3.3. PASIVNI UKREPI

Ob cestnem omrežju v upravljanju DRSI je primarni ukrep sanacije hrupa pasivna protihrupna zaščita stavb z varovanimi prostori (sanacija zvočne izolirnosti oken in vrat).

Pasivna zaščita obsega izboljšanje zvočne izolirnosti fasadnih elementov varovanih prostorov v preobremenjenih stavbah in s tem zmanjšanje obremenjenosti bivalnega okolja. V praksi se praviloma sanira okna in steklena balkonska vrata s pripadajočimi elementi. Sanacija streh in fasad in prezračevanje prostorov z dušilnimi prezračevalniki ni stalna praksa.

Ob državnem cestnem omrežju je sanacijo zvočne izolirnosti stavb pretežno izvedel upravljavec cest (DRSI), v manjši meri upravljavci drugih infrastrukturnih virov hrupa kot sta DARS d.d. kot upravljavec AC omrežja in SŽ-Infrastruktura d.o.o. in DRSI kot upravljavec železniškega omrežja.

Na omrežju pomembnih cest v upravljanju DRSI so pasivni ukrepi:

- ***izvedeni na 480 stavbah z varovanimi prostori (4.108 stalnih in 707 začasnih prebivalcev),***
- ***predvideni na 219 stavbah (2.243 stalnih in 297 začasnih prebivalcev)***
- ***preverjeni in brez izvedbe na 104 stavbah (371 stalnih in 36 začasnih prebivalcev).***

Podatki o številu stavb z izvedeno ali načrtovano sanacijo, so v tabeli 4.5, lega ukrepov pa je prikazana na sliki 4.3.

Največ pasivnih ukrepov je izvedenih na regionalnih cestah II. reda (251 stavb / 1.219 prebivalcev), sledijo glavne ceste I. reda (96 stavb / 1.888 prebivalcev), glavne ceste II. reda (77 stavb / 468 prebivalcev), regionalne ceste I. reda (43 stavb / 467 prebivalcev) in regionalne ceste III. reda (13 stavb / 66 prebivalcev).

Na posameznih pomembnih cestah v upravljanju DRSI je največ pasivnih ukrepov izvedenih na:

- R2-454/1400 Miklavž-Hajdina 130 stavb / 416 prebivalcev,
- G1-1/0246 Mb (Tržaška c.)-Miklavž 53 stavb / 592 prebivalcev,
- R2-449/1543 Priključek Lenart-Lenart 40 stavb / 310 prebivalcev,
- G2-104/1496 Mengeš (Slovenska c.) 32 stavb / 182 prebivalcev,
- R2-447/0293 Želodnik-Domžale 29 stavb / 115 prebivalcev,
- R2-430/0282 Višnja vas-Celje 20 stavb / 192 prebivalcev,
- G2-107/1274 Celje-Šentjur 19 stavb / 93, prebivalcev,
- R2-443/0320 Bratonci-Beltinci 17 stavb / 106 prebivalcev,
- G1-1/0326 Mb (Kor. most-C. proletarskih brigad) 14 stavb / 147 prebivalcev,
- G1-5/0328 Celje-Šmarjeta 14 stavb / 313 prebivalcev.

Pasivna zaščita v manjšem obsegu je izvedena še na 21 drugih odsekih pomembnih cest (skupno 121 stavb z varovanimi prostori s 1.642 prebivalci).

Tabela 4.5: Predvideni in izvedeni pasivni protihrupni ukrepi na omrežju pomembnih cest

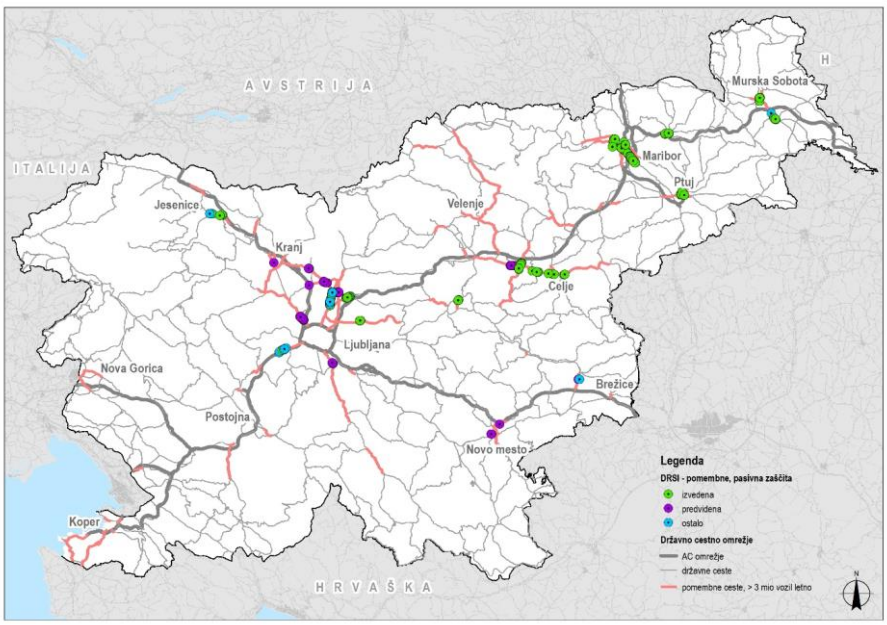
Cesta	*Izvedeni ukrepi*			*Predvideni ukrepi*		
	Število stavb	**Št. stalnih prebivalcev**	**Št. začasnih prebivalcev**	**Št. stavb**	**Št. začasnih prebivalcev**	**Št. stalnih prebivalcev**
Glavne ceste						
Glavna cesta G1	96	1.888	294	78	1.592	242
Glavna cesta G2	77	468	237	60	253	10
Skupaj GC	*173*	*2.356*	*531*	*138*	*1.845*	*252*
Regionalne ceste						
Regionalna cesta R1	43	467	34	41	215	21
Regionalna cesta R2	251	1.219	134	16	48	2
Regionalna cesta R3	13	66	8	24	135	12
Skupaj RC	*307*	*1.752*	*176*	*81*	*398*	*35*
Skupaj pomembne ceste						
Skupaj GC in RC	*480*	*4.108*	*707*	*219*	*2.243*	*287*

Največ ukrepov na stavbah je predvidenih na glavnih cestah I. reda (78 stavb / 1.592 prebivalcev), sledijo glavne ceste II. reda (60 stavb / 253 prebivalcev), regionalne ceste I. reda (41 stavb / 215 prebivalcev), regionalne ceste III. reda (24 stavb / 135 prebivalcev) in regionalne ceste II. reda (16 stavb / 48 prebivalcev).

Največ stavb omrežju pomembnih cest v upravljanju DRSI je glede na izdelano projektno dokumentacijo predvidenih za pasivno zaščito na naslednjih odsekih:

- R1-211/0212 Jeprca-Lj (Šentvid) 41 stavb / 215 prebivalcev,
- G1-8/0213 Lj (Šentvid-obvoznica) 38 stavb / 233 prebivalcev,
- G1-5/0370 Medlog-Celje 37 stavb / 1.355 prebivalcev,
- G2-104/1139 Mengeš (Kolodvorska c.)-Trzin 30 stavb / 117 prebivalcev,
- R3-644/1358 Domžale-Duplica 19 stavb / 111 prebivalcev,
- G2-104/1136 Kranj-Sp. Brnik 7 stavb / 28 prebivalcev,
- G2-104/1138 Moste-Mengeš 7 stavb / 27 prebivalcev,
- G2-106/0260 Škofljica 7 stavb / 47 prebivalcev,
- R2-409/0300 Brezovica-Vrhnika 6 stavb / 25 prebivalcev.

Pasivna zaščita v manjšem obsegu je predvidena še na 10 drugih odsekih pomembnih cest (skupno 27 stavb z varovanimi prostori s 85 prebivalci).



Slika 4.3: Izvedeni in načrtovani ukrepi pasivne zaščite ob pomembnih cestah v upravljanju DRSI

4.4. IZDELAVA STRATEŠKE KARTE HRUPA

Strateške karte hrupa za pomembne ceste v upravljanju DRSI, so izdelane z namenom ocenjevanja izpostavljenosti površin in prebivalcev hrupu v okolju, zaradi prometa po pomembnih glavnih in regionalnih cestah in so izhodišče za načrtovanje ukrepov za zmanjševanje hrupa cestnega prometa.

Izdelane so na podlagi računske ocene obremenitve s hrupom po smernici XPS 31-133 (francoska metoda NMPB-Routes-1996) ter (kontrolnih) meritev hrupa v skladu s Pravilnikom o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa in o pogojih za njegovo izvajanje, z upoštevanjem standarda SIST ISO 1996-2:2017.

Meritve hrupa prvenstveno služijo preveritvi natančnosti modelnega izračuna ter oceni obremenitve s hrupom cestnega prometa na mestu ocenjevanja. Metoda NMPB-Routes-1996 pa obsega pripravo potrebnih vhodnih podatkov o prometu in lastnostih samega cestišča, ki vplivajo na emisijo hrupa, izdelavo 3D akustičnega modela ter izračun širjenja hrupa ob upoštevanju absorpcijskih lastnosti površin in stavb v okolici ceste in upoštevanju dolgotrajnih ugodnih meteoroloških pogojev, ki vplivajo na širjenje hrupa.

Obremenitev s hrupom za pomembne glavne in regionalne ceste je bila določena z modelnim izračunom in primerjalnimi meritvami hrupa na skupno 67 lokacijah.

Modelni izračun obremenitve površin in prebivalcev s hrupom je izveden v pasu 1.000 m levo in desno od obravnavanih odsekov cest in vključuje:

a) oceno obremenitve s hrupom na vseh fasadah stavb z varovanimi prostori v višini 4 m od tal za namen strateškega kartiranja hrupa,
b) oceno obremenitve površin s hrupom v mreži 10 x 10 m v višini 4 m od tal za namen strateškega kartiranja hrupa,
c) oceno obremenitve s hrupom na vseh fasadah stavb z varovanimi prostori v višini pritličja (2 m od tal) in v višini vsake naslednje etaže za vse kazalce hrupa.

Podatki strateškega kartiranja za pomembne ceste v upravljanju DRSI obsegajo za vsak obravnavani odsek:

- splošni opis ceste: lokacija, dolžina, prometni podatki,
- splošni opis značilnosti okolice ceste, značilnosti poselitve, varovana območja,
- programe za nadzor hrupa v preteklosti in sprejeti ukrepi v zvezi s hrupom,
- uporabljene metode računanja in lastnosti ceste kot vira hrupa,
- tabelarične podatke o številu stavb z varovanimi prostori (ločeno po stanovanjskih stavbah ter stavbah, v katerih se opravlja zdravstvena oz. vzgojno-izobraževalna dejavnost), stanovanj in prebivalcev, ki živijo ob cesti v posameznih razredih obremenitve za kazalca hrupa L_{DVN} in $L_{NOČ}$,
- tabelarične podatke o tem, koliko prebivalcev ob cesti živi v posameznih razredih obremenitve v stanovanjih, ki imajo: posebno protihrupno zaščito in tiho fasado,
- celotno območje ob cesti (v km^2), ki je izpostavljeno vrednostim L_{DVN}, ki so višje od 55, 65 in 75 dB(A), ocenjeno število stavb z varovanimi prostori, ki ležijo na teh območjih in ocenjeno število prebivalcev v stavbah na teh območjih,
- grafično predstavitev obremenitve površin v okolici ceste v višini 4 m od tal za kazalca hrupa L_{DVN} in $L_{NOČ}$.

Skupna dolžina obravnavanih 145 statističnih odsekov je 543 km, v 1.000 m pasu ob njih pa je skupno 116.151 stavb z varovanimi prostori s 618.339 stalno in 55.805 začasno prijavljenimi prebivalci, kar predstavlja 30 % prebivalcev Slovenije.

4.5. OCENA OBREMENJENOSTI S HRUPOM

4.5.1. OBREMENJENOST STAVB IN PREBIVALCEV

V nadaljevanju so navedene kumulativne značilnosti obremenitve s hrupom ob obravnavanih pomembnih cestah ter za poselitveni območji MO Ljubljana in MO Maribor.

Podatki o številu vseh stavb z varovanimi prostori, številu stanovanjskih stavb in stanovanj v posameznih razredih obremenitve s hrupom ob pomembnih cestah v upravljanju DRSI, ter podatki o številu prebivalcev v teh stavbah so za kazalec L_{DVN} v tabeli 4.6, za kazalec $L_{NOČ}$ pa v tabeli 4.7.

Skupne značilnosti obremenitve stavb in prebivalcev ob omrežju pomembnih cest v upravljanju DRSI v celodnevnem obdobju (kazalec L_{DVN}) so naslednje:

- nad 45 dB(A) je obremenjenih 48.700 stavb z varovanimi prostori (113.732 stanovanj), v katerih živi 266.622 stalnih in 113.731 začasnih prebivalcev,
- nad 55 dB(A) je obremenjenih 14.868 stavb z varovanimi prostori (42.305 stanovanj), v katerih živi 96.529 stalnih in 9.030 začasnih prebivalcev,
- nad 65 dB(A) je obremenjenih 5.067 stavb z varovanimi prostori (15.587 stanovanj), v katerih živi 34.314 stalnih in 3.762 začasnih prebivalcev,
- nad 75 dB(A) je obremenjenih 10 stavb z varovanimi prostori (24 stanovanj), v katerih živi 24 stalnih in 1 začasni prebivalec.

Skupne značilnosti obremenitve stavb in prebivalcev na poselitvenih območjih v MO Ljubljana in MO Maribor v celodnevnem obdobju (kazalec L_{DVN}) so naslednje:

- nad 45 dB(A) je obremenjenih 7.965 stavb z varovanimi prostori (23.945 stanovanj), v katerih živi 52.589 stalnih in 6.142 začasnih prebivalcev,
- nad 55 dB(A) je obremenjenih 2.544 stavb z varovanimi prostori (10.288 stanovanj), v katerih živi 21.854 stalnih in 2.533 začasnih prebivalcev,
- nad 65 dB(A) je obremenjenih 757 stavb z varovanimi prostori (4.530 stanovanj), v katerih živi 8.893 stalnih in 933 začasnih prebivalcev,
- nad 75 dB(A) so obremenjene 3 stavbe z varovanimi prostori (11 stanovanj), v katerih živi 9 stalnih in 1 začasni prebivalec.

Tabela 4.6: Obremenitev stavb in prebivalcev s hrupom – kazalec L_{DVN}

Razred obremenitve (dB(A))	Skupno število stavb z varovanimi prostori	Št. prebivalcev s stalnim prebivališčem	Št. prebivalcev z začasnim prebivališčem	Število stanovanjskih stavb	Število stanovanj
40–44	33.559	166.325	14.990	33.241	68.479
45–49	22.652	107.688	9.968	22.417	44.510
50–54	11.180	62.405	6.260	11.037	26.917
55–59	5.840	33.891	2.537	5.753	14.190
60–64	3.961	28.324	2.731	3.908	12.528
65–69	3.728	27.167	2.889	3.674	12.359
70–75	1.329	7.123	872	1.313	3.204
≥75	10	24	1	10	24

Tabela 4.7: Obremenitev stavb in prebivalcev s hrupom – kazalec $L_{NOČ}$

Razred obremenitve (dB(A))	Skupno število stavb z varovanimi prostori	Št. prebivalcev s stalnim prebivališčem	Št. prebivalcev z začasnim prebivališčem	Število stanovanjskih stavb	Število stanovanj
40–44	14.741	77.259	7.770	14.565	32.756
45–49	7.174	41.214	3.607	7.071	17.218

50–54	4.189	28.457	2.642	4.129	12.396
55–59	4.001	30.155	2.999	3.938	13.693
60–64	1.804	10.645	1.208	1.787	4.898
65–69	45	173	19	44	69
70–75	0	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0	0

V nočnem obdobju je emisija hrupa posamezne ceste glede na ostala obdobja dneva manjša, vendar je občutljivost okolja za obremenjevanje s hrupom v tem obdobju največja. Obremenitev stavb in prebivalcev s hrupom v nočnem obdobju je naslednja:

- nad 45 dB(A) je obremenjenih 17.213 stavb z varovanimi prostori (48.274 stanovanj), v katerih živi 110.643 stalnih in 10.475 začasnih prebivalcev,
- nad 55 dB(A) je obremenjenih 5.850 stavb z varovanimi prostori (18.660 stanovanj), v katerih živi 40.972 stalnih in 4.226 začasnih prebivalcev,
- nad 65 dB(A) je obremenjenih 45 stavb z varovanimi prostori (69 stanovanj), v katerih živi 179 stalnih in 19 začasnih prebivalcev,
- nad 75 dB(A) ni obremenjena nobena stavba z varovanimi prostori.

Na obeh poselitvenih območij so skupne značilnosti obremenitve stavb in prebivalcev v nočnem obdobju naslednje:

- nad 45 dB(A) je obremenjenih 2.920 stavb z varovanimi prostori (11.672 stanovanj), v katerih živi 25.063 stalnih in 2.993 začasnih prebivalcev,
- nad 55 dB(A) je obremenjenih 865 stavb z varovanimi prostori (5.441 stanovanj), v katerih živi 10.754 stalnih in 1.042 začasnih prebivalcev,
- nad 65 dB(A) je obremenjenih 8 stavb z varovanimi prostori (22 stanovanj), živi v katerih živi 33 stalnih in 7 začasnih prebivalcev,
- nad 75 dB(A) ni obremenjena nobena stavba z varovanimi prostori.

4.5.1.1. Stavbe za zdravstveno in izobraževalno dejavnost

Podatki o obremenjenosti stavb za zdravstveno in izobraževano dejavnost za kazalca hrupa L_{DVN} in $L_{NOČ}$ so v tabeli 4.8. Skupne značilnosti obremenitve stavb za zdravstveno dejavnost v celodnevnem obdobju (kazalec L_{DVN}) so naslednje:

- nad 45 dB(A) je obremenjenih 194 stavb,
- nad 55 dB(A) je obremenjenih 83 stavb,
- nad 65 dB(A) je obremenjenih 36 stavb,
- nad 75 dB(A) ni obremenjena nobena stavba za zdravstveno dejavnost.

Na poselitvenih območjih MO Ljubljana in MO Maribor obremenitev stavb za zdravstveno dejavnost v celodnevnem obdobju presega 45 dB(A) pri 29 stavbah, 55 dB(A) pri 14 stavbah in 65 dB(A) pri 5 stavbah. Največ stavb za zdravstveno dejavnost s celodnevno obremenitvijo nad 55 dB(A) je ob naslednjih cestah:

- R2-430/0275 Sl. Bistrica 7 stavb,
- R2-419/1203 Soteska-Novo mesto 6 stavb,
- G1-5/0370 Medlog-Celje 4 stavbe,
- G2-112/1255 Poljana-Ravne 4 stavbe,
- R2-430/0282 Višnja vas-Celje 4 stavbe.

Skupne značilnosti obremenitve stavb za izobraževalno dejavnost celodnevnem obdobju so naslednje:

- nad 45 dB(A) je obremenjenih 394 stavb,
- nad 55 dB(A) je obremenjenih 127 stavb,
- nad 65 dB(A) je obremenjenih 34 stavb,

– nad 75 dB(A) ni obremenjena nobena stavba za izobraževalno dejavnost.

Tabela 4.8: Obremenitev stavb za zdravstveno in izobraževano dejavnost s hrupom, kazalca L_{DVN} in $L_{NOČ}$

Razred obremenitve (dB(A))	*Kazalec celodnevne obremenitve L_{DVN}*		*Kazalec nočnega hrupa $L_{NOČ}$*	
	Število stavb za zdravstveno dej.	Število stavb za izobraževalno dej.	Število stavb za zdravstveno dej.	Število stavb za izobraževalno dej.
40–44	82	236	49	127
45–49	71	164	32	71
50–54	40	103	18	42
55–59	28	59	33	30
60–64	19	34	10	7
65–69	26	28	1	0
70–75	10	6	0	0
≥75	0	0	0	0

Na poselitvenih območjih MO Ljubljana in MO Maribor obremenitev stavb za izobraževalno dejavnost v celodnevnem obdobju presega 45 dB(A) pri 61 stavbah, 55 dB(A) pri 21 stavbah in 65 dB(A) pri 3 stavbah. Največ stavb za izobraževalno dejavnost s celodnevno obremenitvijo nad 55 dB(A) je ob naslednjih cestah:

- R2-403/1076 Češnjica-Škofja Loka 9 stavb,
- R2-452/0368 Hrušica-Javornik 7 stavb,
- R2-441/1298 Murska Sobota-Gederovci 6 stavb,
- G1-5/0370 Medlog-Celje 5 stavb,
- G1-5/0328 Celje-Šmarjeta 5 stavb.

4.5.1.2. Število prebivalcev v stavbah s posebno zaščito in v stavbah s tiho fasado

V nadaljevanju so predstavljeni podatki o številu prebivalcev v stavbah s posebnimi ukrepi varstva pred hrupom in podatki o stavbah s tihimi fasadami. Stavbe s posebnimi ukrepi so stavbe, na katerih je bila v preteklosti zaradi njihove preobremenjenosti izboljšana zvočna zaščita varovanih prostorov, ali pa je ta zanje predvidena z že izdelano izvedbeno dokumentacijo.

Stavbe s tiho fasado so po dikciji Uredbe o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju stavbe, pri katerih je razlika med obremenitvijo s hrupom na najbolj izpostavljeni in najtišji fasadi več kot 20 dB(A). Prebivalci teh stavb imajo ne glede na siceršnjo obremenitev s hrupom pred najbolj izpostavljeno fasado možnost uporabe prostorov z okni na fasadah, pred katerimi je obremenitev s hrupom bistveno manjša.

Podatki o številu prebivalcev v stavbah s posebno zaščito in v stavbah s tiho fasado za kazalec celodnevne obremenitve in kazalec nočnega hrupa so v tabeli 4.9.

Pasivna protihrupna zaščita je med primarnimi ukrepi za odpravo čezmerne obremenitve stavb ob vseh cestah v upravljanju DRSI. Število prebivalcev s stalnim prebivališčem v stavbah z izvedeno, načrtovano ali preverjeno posebno zaščito ob obravnavanih odsekih je naslednje:

- na območjih z L_{DVN} nad 45 dB(A) skupno 6.680 prebivalcev,
- na območjih z L_{DVN} nad 55 dB(A) skupno 6.077 prebivalcev,
- na območjih z L_{DVN} nad 65 dB(A) skupno 2.871 prebivalcev,
- na območjih z L_{DVN} nad 75 dB(A) skupno 10 prebivalcev.

Na obeh poselitvenih območij (MO Ljubljana, MO Maribor) je v stavbah z izvedeno ali načrtovano pasivno zaščito s celodnevno obremenitvijo nad 45 dB(A) 2.153 prebivalcev, nad 55 dB(A) 1.652 prebivalcev in nad 65 dB(A) 475 prebivalcev s stalnih prebivališčem.

Največ prebivalcev v stavbah s posebno zaščito živi na območjih, kjer kazalec celodnevne obremenitve presega 55 dB(A) ob naslednjih odsekih:

- G1-5/0370 Medlog-Celje 1.355 prebivalcev,
- G1-1/0246 Mb(Tržaška c.)-Miklavž 611 prebivalcev,
- R2-454/1400 Miklavž-Hajdina 425 prebivalcev,
- G1-1/0364 Mb (C. proletarskih brigad-Tržaška c.) 373 prebivalcev,
- G1-5/0328 Celje-Šmarjeta 317 prebivalcev.

Tabela 4.9: Število prebivalcev s stalnim prebivališčem v stavbah z izvedeno ali načrtovano posebno zaščito in v stavbah s tiho fasado

Razred obremenitve (dB(A))	*Kazalec celodnevne obremenitve L_{DVN}*		*Kazalec nočnega hrupa $L_{NOČ}$*	
	Št. prebivalcev tiha fasada	**Št. prebivalcev posebna zaščita**	**Št. prebivalcev tiha fasada**	**Št. prebivalcev posebna zaščita**
40–44	387	6	4.514	475
45–49	2.204	77	6.629	249
50–54	2.076	526	13.204	2143
55–59	6.778	363	20.340	2129
60–64	15.299	2843	8.563	1608
65–69	19.659	1823	141	13
70–75	5.878	1038	0	0
≥ 75	20	10	0	0

V stavbah s tiho fasado je v posameznih razredih obremenitve:

- na območjih z L_{DVN} nad 45 dB(A) skupno 51.914 prebivalcev,
- na območjih z L_{DVN} nad 55 dB(A) skupno 47.634 prebivalcev,
- na območjih z L_{DVN} nad 65 dB(A) skupno 25.557 prebivalcev,
- na območjih z L_{DVN} nad 75 dB(A) skupno 20 prebivalcev.

Na poselitvenih območjih MO Ljubljana in MO Maribor je v stavbah s tiho fasado s celodnevno obremenitvijo nad 45 dB(A) 12.665 prebivalcev, nad 55 dB(A) 11.669 prebivalcev, nad 65 dB(A) 7.602 prebivalcev in nad 75 dB(A) 9 prebivalcev.

Največ prebivalcev živi v stavbah s tiho fasado s celodnevno obremenitvijo nad 55 dB(A) ob odsekih pomembnih cest G1-1/0364 Mb (C. proletarskih brigad-Tržaška c.), G1-8/0213 Lj (Šentvid-obvoznica), R2-452/0368 Hrušica-Javornik, G1-4/1260 Zg. Dolič-Velenje in R1-221/1220 Bevško-Trbovlje. Vsi našteti odseki potekajo skozi območja z največjim številom večetažnih stavb ob pomembnih cestah v upravljanju DRSI.

4.5.2. OBREMENJENOST POVRŠIN

Pomemben vidik kartiranja hrupa je pridobivanje podatkov o površinah, na katerih obremenitev s hrupom presega določene vrednosti ter podatkov o številu stavb z varovanimi prostori in prebivalcev na teh območjih. V nadaljevanju je predstavljena ocena navedenih kategorij za vrednosti kazalca hrupa L_{DVN} v razredih >55 dB(A), >65 dB(A) in >75 dB(A), za iste razrede pa je ocenjena tudi obremenitev s hrupom v nočnem obdobju.

Podatki o površinah, stavbah z varovanimi prostori in prebivalcih za kazalca hrupa L_{DVN} in $L_{NOČ}$ v navedenih razredih so v tabeli 4.10. Obremenitev površin za kazalca hrupa L_{DVN} in $L_{NOČ}$ ob omrežju pomembnih cest je prikazana na sliki 4.4.

Tabela 4.10: Skupne površine, število stavb z varovanimi prostori in prebivalcev v razredih obremenitve nad 55, 65 in 75 dB(A)

Razred obremenitve (dB(A))	Obremenjene površine (km^2)	Skupno število stavb z varovanimi prostori	Skupno število prebivalcev s stalnim prebivališčem	Skupno število prebivalcev z začasnim prebivališčem
Celodnevna obremenitev s hrupom L_{DVN}				
L_{DVN} ≥ 55 dB(A)	119,6	14.868	96.529	9.030
L_{DVN} ≥ 65 dB(A)	29,1	5.067	34.314	3.762
L_{DVN} ≥ 75 dB(A)	1,3	10	24	1
Obremenitev v nočnem obdobju $L_{NOČ}$				
$L_{NOČ}$ ≥ 55 dB(A)	34,1	5.850	40.972	4.226
$L_{NOČ}$ ≥ 65 dB(A)	2,6	45	173	19
$L_{NOČ}$ ≥ 75 dB(A)	0,0	0	0	0

Ob pomembnih cestah obremenitev površin v letu 2016 v celodnevnem obdobju L_{DVN} presega 45 dB(A) na 450,8 km^2, 55 dB(A) na 119,6 km^2, 65 dB(A) na 29,1 km^2 in 75 dB(A) na 1,3 km^2. Največ površin s preseženimi L_{DVN} 55 dB(A) je ob odsekih:

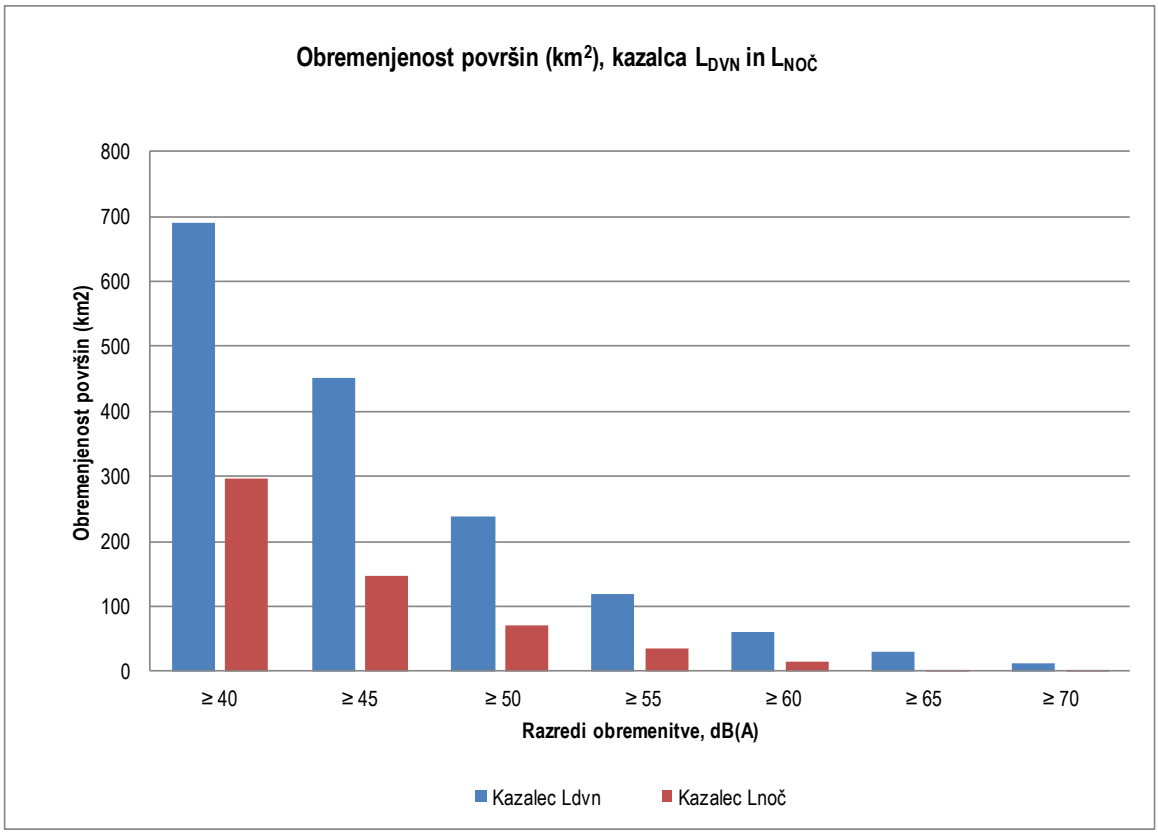
- G1-5/0328 Celje-Šmarjeta 497 ha,
- G2-108/1181 Šentjakob-Ribče 459 ha,
- G1-4/1259 Sl. Gradec-Zg. Dolič 398 ha,
- G2-106/0261 Škofljica-Rašica 333 ha,G1-11/1062 Koper-Dragonja 318 ha.

V nočnem obdobju obremenitev s hrupom presega 45 dB(A) na skupno 147,3 km^2, 55 dB(A) na 34,1 km^2 in 65 dB(A) na 2,6 km^2 površin. V nočnem času je največ površin s preseženimi 55 dB(A) ob odsekih:

- G2-108/1181 Šentjakob-Ribče 126 ha,
- A1/0056 Postojna–Razdrto 116 ha,
- G1-4/1259 Sl. Gradec-Zg. Dolič 109 ha,
- G2-106/0261 Škofljica-Rašica 105ha,
- R1-221/0212 Jeprca-Lj (Šentvid) 81 ha.

V tabeli 4.14 so tudi kumulativni podatki o obremenjenosti stavb z varovanimi prostori in njihovih prebivalcih. Skupno je ob pomembnih cestah v upravljanju DRSI število stavb z varovanimi prostori in v njih živečih prebivalcev na območjih s celodnevno obremenitvijo:

- nad 55 dB(A) 14.868 stavb s 96.529 stalno in 9.030 začasno prijavljenimi prebivalci,
- nad 65 dB(A) 5.067 stavb s 34.314 stalno in 3.762 začasno prijavljenimi prebivalci,
- nad 75 dB(A) 10 stavb s 24 stalno in 1 začasno prijavljenim prebivalcem.



Slika 4.4: Obremenitev površin s hrupom ob pomembnih cestah v upravljanju DRSI v letu 2016, kazalca L_{DVN} in $L_{NOČ}$

V nočnem obdobju je število stavb z varovanimi prostori in v njih živečih prebivalcev v istih razredih obremenitve:

- nad 55 dB(A) 5.850 stavb s 40.972 stalno in 4.226 začasno prijavljenimi prebivalci,
- nad 65 dB(A) 45 stavb s 173 stalno in 19 začasno prijavljenimi prebivalci,
- nad 75 dB(A) ni obremenjena nobena stavba z varovanimi prostori.

Podrobnejši podatki po vrstah stavb z varovanimi prostori so v tabeli 4.11. Kazalec celodnevne obremenitve s hrupom presega 55 dB(A) pri:

- 14.658 stanovanjskih stavbah z 42.305 stanovanji,
- 83 stavbah za zdravstveno dejavnost,
- 127 stavbah za izobraževalno dejavnost.

Tabela 4.11: Skupno število stavb z varovanimi prostori in stanovanj na območjih z vrednostmi L_{DVN} in $L_{NOČ}$ nad 55, 65 in 75 dB(A)

Razred obremenitve	Število stanovanjskih stavb	Število stanovanj	Število stavb za zdravstveno dejavnost	Število stavb za izobraževalno dejavnost
Kazalec celodnevne obremenitve L_{DVN}				
L_{DVN} ≥ 55 dB(A)	14.658	42.305	83	127
L_{DVN} ≥ 65 dB(A)	4.997	15.587	36	34
L_{DVN} ≥ 75 dB(A)	10	24	0	0
Kazalec nočnega hrupa $L_{NOČ}$				
$L_{NOČ}$ ≥ 55 dB(A)	5.769	18.660	44	37
$L_{NOČ}$ ≥ 65 dB(A)	44	69	1	0
$L_{NOČ}$ ≥ 75 dB(A)	0	0	0	0

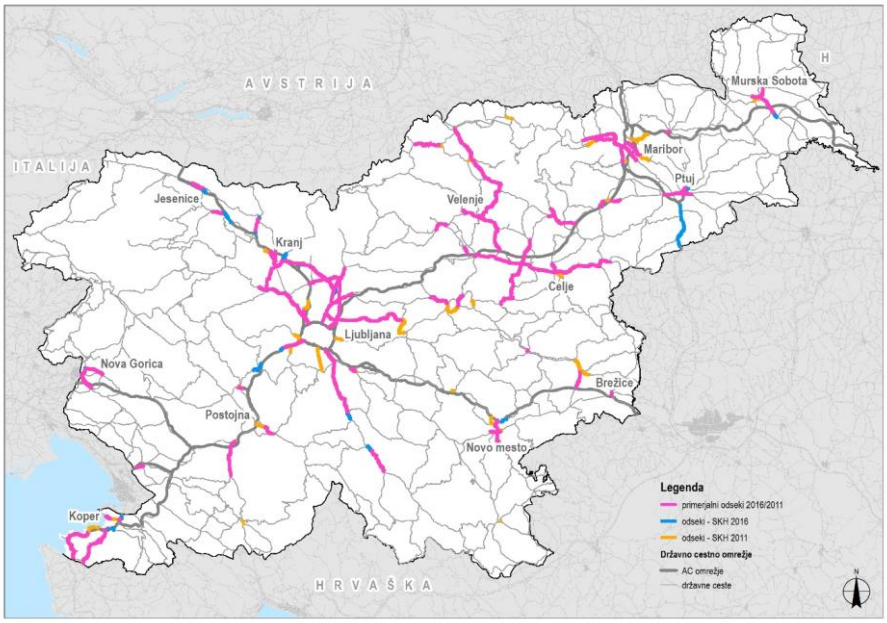
4.5.3. PRIMERJAVA REZULTATOV OBREMENJENOSTI S HRUPOM ZA LETI 2011 IN 2016

Poglavje obravnava razlike med rezultati obratovalnega monitoringa za pomembne odseke cest v upravljanju DRSI v letih 2011 in 2016. Obratovalni monitoring hrupa za leto 2011 je bil izveden na skupno 170 odsekih na 78 cestah, njihova skupna dolžina je 637 km, obratovalni monitoring hrupa za leto 2016 na 144 odsekih na 61 cestah v skupni dolžini 543 km.

V primerjavi so upoštevani le odseki pomembnih cest, za katere je bil izveden obratovalni monitoring hrupa v obeh obdobjih. Primerjalni odseki so prikazani na sliki 4.5, skupno pa je v primerjavi upoštevanih:

- ***513,5 km na 133 pomembnih odsekih na 57 cestah.***

Metodologija izdelave je bila pri obeh monitoringih praktično enaka, kar omogoča neposredno primerjavo med obema obdobjema. Večja metodološka razlika je samo v upoštevani hitrosti vožnje, saj je bila v letu 2011 na vseh odsekih upoštevana administrativno dovoljena hitrost vožnje, v letu 2016 pa so upoštevani podatki o sledenju vozil; ti kažejo, da so dejanske hitrosti vožnje izven naselij nižje od administrativno dovoljenih. Posledično so na območjih izven naselij v modelnih izračunih upoštevane emisije hrupa v obratovalnem monitoringu za leto 2011 praviloma večje od emisij v letu 2016.



Slika 4.5: Primerjava rezultatov monitoringa hrupa v letih 2011 in 2016, primerjalni odseki

Primerjava je pomembna za splošno oceno o povečanju oz. zmanjšanju obremenitve s hrupom in analize vzrokov za ugotovljene spremembe. Analiza vključuje primerjavo prometnih obremenitev, obremenjenosti, stavb, prebivalcev in površin ter števila s hrupom preobremenjenih stavb in prebivalcev v letih 2011 in 2016.

4.5.3.1. Primerjava prometnih obremenitev

Glavne ugotovitve primerjave prometnih podatkov so naslednje:

- povprečna letna rast prometa na obravnavanih odsekih je +0,2 % za vsa vozila in vozila >3,5 t ter -0,8 % za vozila z maso >3,5 t,
- na glavnih cestah se je na 26 števcih promet povečal, na 26 zmanjšal, na dveh pa se obremenitev ni spremenila,
- na regionalnih cestah se je na 27 števcih promet povečal, na 37 zmanjšal, na dveh števcih pa se obremenitev ni spremenila.

V splošnem velja, da se prometne obremenitve med letoma 2011 in 2016 niso bistveno spremenile, nekatere večje spremembe so posledice izgradnje novih prometnic. Največja porast skupnega prometa (11,1 %) je na odseku R2-448/0223 NM (Mačkovec)-Otočec, največji upad (-3,3 %) na odseku R2-210/1077 Škofja Loka. Število vozil >3,5 t se je najbolj povečalo (+7,3 %) na odseku G2-104/1137 Sp. Brnik-Moste, medtem ko se je število težkih vozil najbolj zmanjšalo (-17,0 %) na odseku R2-445/0350 Sežana-Fernetiči.

4.5.3.2. Primerjava obremenitve stavb in prebivalcev

Primerjava podatkov o obremenitvi stavb z varovanimi prostori, stanovanj in prebivalcev v višini 4 m od tal za kazalec L_{DVN} v letih 2011 in 2016 je v tabeli 4.12, grafično so podatki o prebivalcih predstavljeni na sliki 4.6.

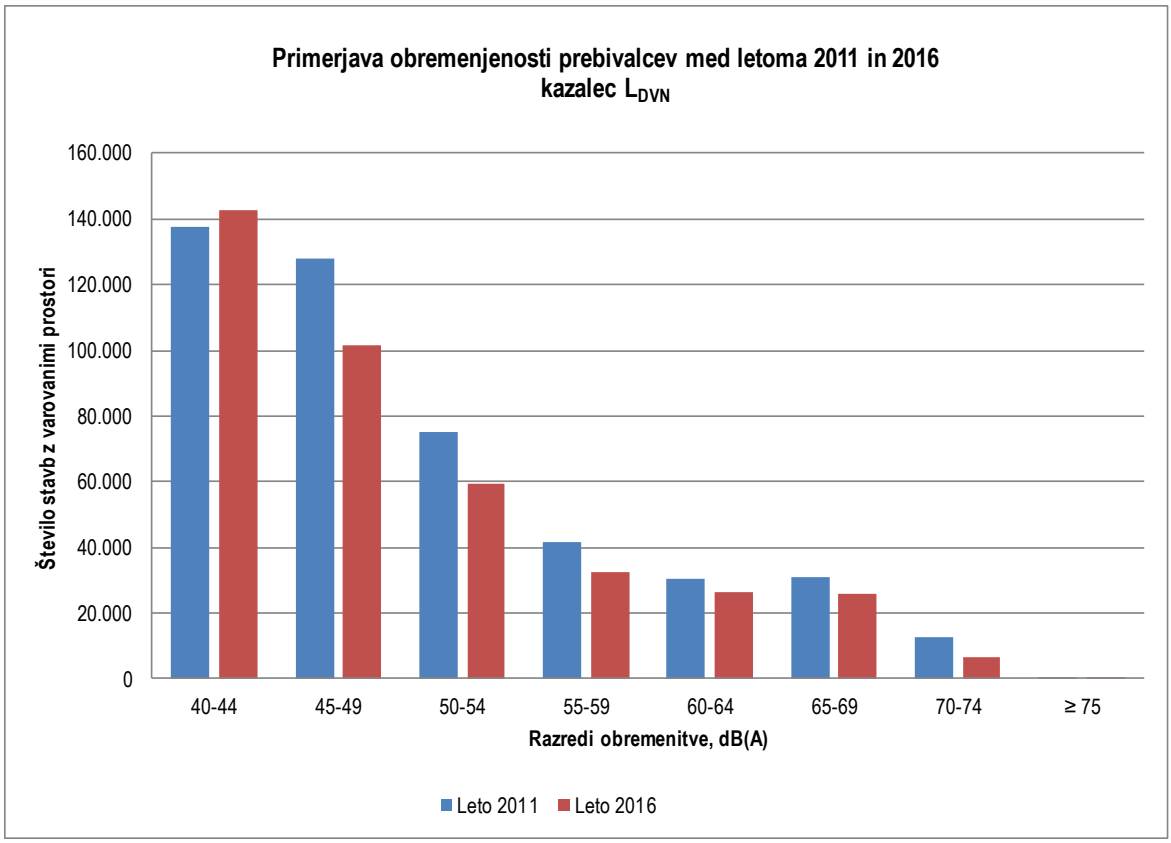
Tabela 4.12: Primerjava obremenitve stavb z varovanimi prostori, stanovanj in števila prebivalcev ob pomembnih glavnih in regionalnih cestah v letih 2011 in 2016, – kazalec L_{DVN}

Razred obremenitve (dB(A))	Skupno število stavb z varovanimi prostori	Število stanovanj	Število prebivalcev s stalnim prebivališčem	Število prebivalcev z začasnim prebivališčem
		Leto 2011		
45-49	26.219	53.514	128.187	9.362
50–54	14.608	32.624	75.136	5.677
55–59	7.313	18.243	41.416	3.501
60–64	4.331	13.628	30.370	2.030
65–69	3.997	14.033	30.921	2.637
70–75	2.152	5.859	12.453	1.371
≥ 75	144	312	614	66
		Leto 2016		
45-49	21.189	42.254	101.812	8.688
50–54	10.570	25.821	59.520	6.098
55–59	5.550	13.555	32.239	2.442
60–64	3.745	11.630	26.233	2.616
65–69	3.525	11.798	25.795	2.760
70–75	1.265	3.062	6.771	664
≥ 75	9	23	21	1

Primerjava obremenitve stavb in prebivalcev kaže naslednje značilnosti:

- v razredih obremenitve nad 45 dB(A) se je število stavb z varovanimi prostori zmanjšalo za 22 %, število prebivalcev s stalnim prebivališčem za 21 % in z začasnim prebivališčem za 6 %,
- v razredih obremenitve nad 55 dB(A) se je število stavb z varovanimi prostori zmanjšalo za 21 %, število prebivalcev s stalnim prebivališčem za 23 % in z začasnim prebivališčem za 12 %,
- v razredih obremenitve nad 65 dB(A) se je število stavb z varovanimi prostori zmanjšalo za 24 %, število prebivalcev s stalnim prebivališčem za 26 % in z začasnim prebivališčem za 16 %,
- v razredih obremenitve nad 75 dB(A) se je število stavb z varovanimi prostori zmanjšalo za 94 %, število prebivalcev s stalnim prebivališčem za 97 % in z začasnim prebivališčem za 99 %.

V splošnem se je med letoma 2011 in 2016 obremenitev s hrupom ob obravnavanih cestnih odsekih zmanjšala. Zmanjšanje je predvsem posledica upoštevanja dejanskih hitrosti vožnje na državnem omrežju, ki so nižje od administrativnih omejitev hitrosti, ki so bile upoštevane pri izvedbi monitoringa za leto 2011 ter delnega zmanjšanja prometa na območju goste stanovanjske pozidave v Velenju, Mariboru in Celju.



Slika 4.6: Primerjava obremenjenosti prebivalcev s hrupom ob pomembnih cestah med letoma 2011 in 2016

4.5.3.3. Primerjava obremenitve površin

Primerjava podatkov o obremenjenosti površin za kazalca L_{DVN} in $L_{NOČ}$ v letih 2011 in 2016 je v tabeli 4.3, grafično so podatki za kazalec L_{DVN} predstavljeni na sliki 4.7. Primerjava obremenitve površin je naslednja:

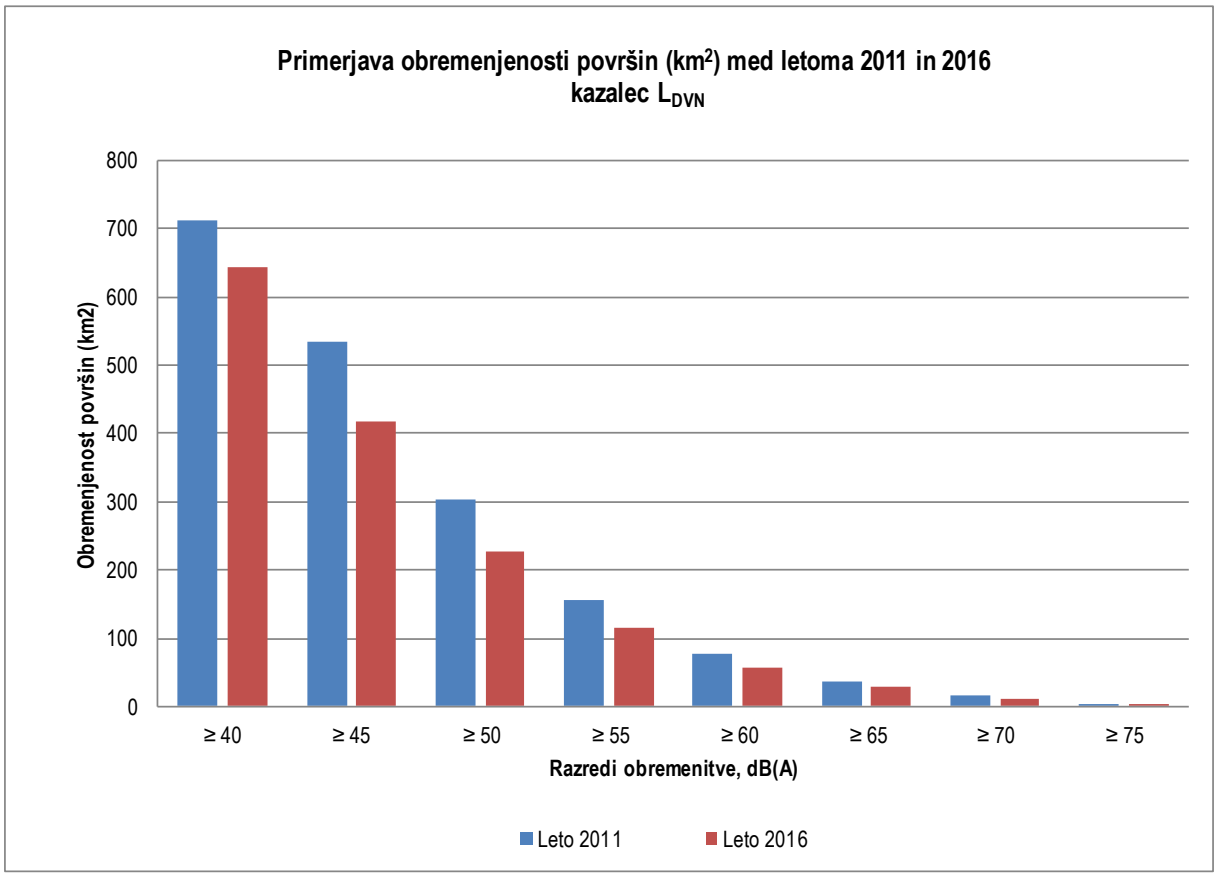
- nad 55 dB(A) je v celodnevnem obdobju obremenjenih 27 % manj površin, v nočnem obdobju 25 %,
- nad 65 dB(A) je v celodnevnem obdobju obremenjenih 26 % manj površin, v nočnem obdobju 49 %,
- nad 75 dB(A) je v celodnevnem obdobju obremenjenih 63 % manj površin, v nočnem obdobju 52 %.

Iz primerjave je razvidno, da se je obremenitev površin zmanjšala med 25 in 50 %, kar je predvsem posledica zmanjšane emisije hrupa na območju izven naselij. Emisije so se zmanjšale zaradi upoštevanja dejanskih hitrosti vožnje na državnem omrežju, ki so nižje od administrativnih omejitev hitrosti, ki so bile upoštevane pri izvedbi monitoringa za leto 2011. Manjša obremenitev površin je na posameznih območju tudi posledica zmanjšanja prometa, to je predvsem na območju naselij Velenje, Maribor in Celje.

Tabela 4.13: Primerjava obremenjenosti površin (km^2) v letih 2011 in 2016, – kazalca L_{DVN} in $L_{NOČ}$

Obremenitev površin (km^2)	Obremenitev ≥45 dB(A)	Obremenitev ≥55 dB(A)	Obremenitev ≥65 dB(A)	Obremenitev ≥75 dB(A)
Leto 2011				
Kazalec L_{DVN}	535,0	157,1	37,3	3,5
Kazalec $L_{NOČ}$	191,8	43,7	5,1	0,0
Leto 2016				
Kazalec L_{DVN}	418,9	114,2	27,7	1,3
Kazalec $L_{NOČ}$	140,9	32,6	2,6	0,0
Primerjava 2016/2011, relativna sprememba (%)				

Kazalec L_{DVN}	-22%	-27%	-26%	-63%
Kazalec $L_{NOČ}$	-27%	-25%	-49%	-52%



Slika 4.7: Primerjava obremenjenosti površin med letoma 2011 in 2016

4.5.3.4. Primerjava števila preobremenjenih stavb in prebivalcev

Primerjava podatkov o številu preobremenjenih stavb, stanovanj in prebivalcev v letih 2011 in 2016 je v tabeli 4.14. Primerjava kaže v posameznih obdobjih dneva naslednje:

- v celodnevnem obdobju se je število preobremenjenih stavb zmanjšalo za 25 % (-1.591 stavb), število prebivalcev za 26 % (-12.021 prebivalcev),
- v dnevnem obdobju se je število preobremenjenih stavb zmanjšalo za 27 % (-1.472 stavb), število prebivalcev za 26 %(-9.090 prebivalcev),
- v večernem obdobju se je število preobremenjenih stavb zmanjšalo za 23 % (-1.686 stavb), število prebivalcev za 24 %(-12.734 prebivalcev),
- v nočnem obdobju se je število preobremenjenih stavb zmanjšalo za 21 % (-1.532 stavb), število prebivalcev za 19 % (-10.072 prebivalcev).

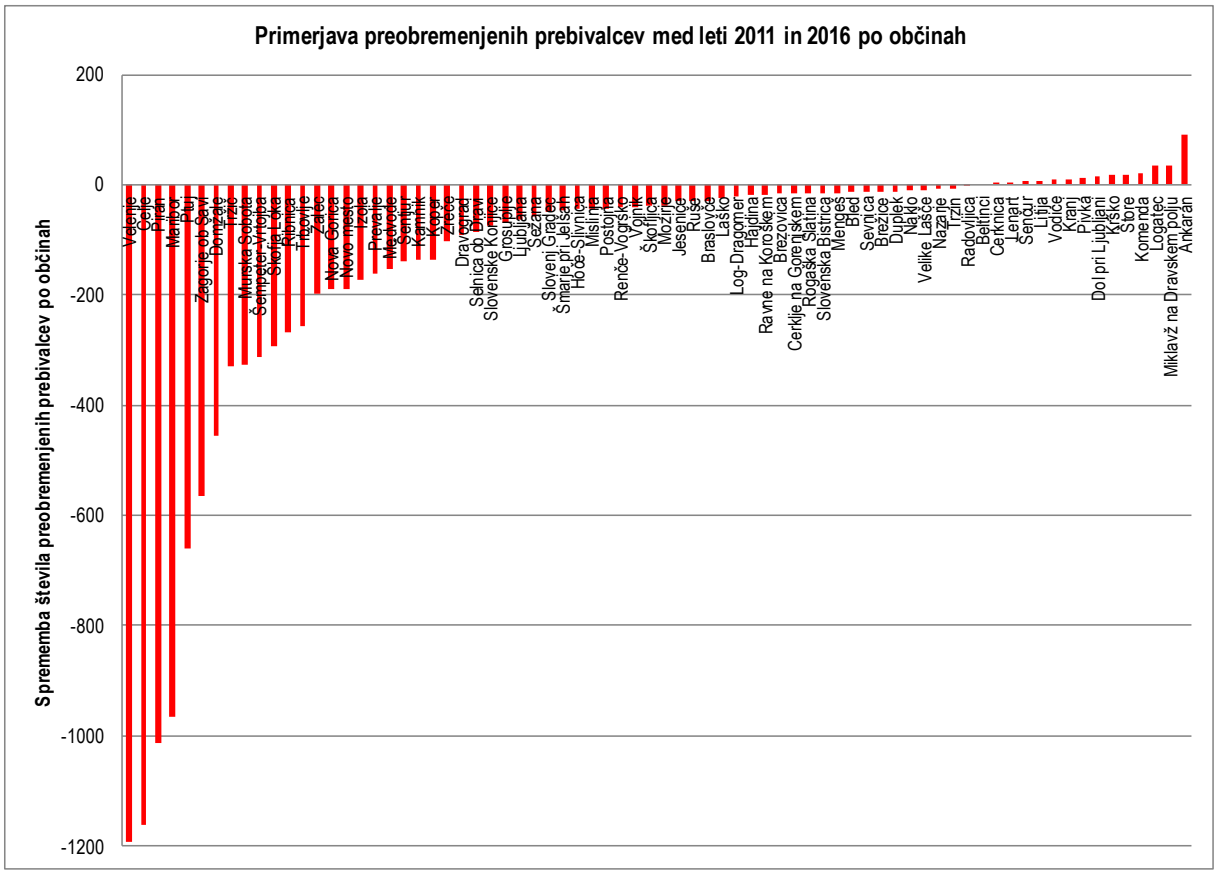
Tabela 4.14: Primerjava števila preobremenjenih stavb, stanovanj in prebivalcev v letih 2011 in 2016, – kazalec L_{DVN}

Kazalec	Št. stavb z varovanimi prostori	Št. stanovanj	Št. stalnih prebivalcev	Št. začasnih prebivalcev
		Leto 2011		
L_{DVN} ≥65 dB(A)	6.495	21.268	46.254	4.223
L_{DAN} ≥65 dB(A)	5.365	16.465	35.341	3.454
$L_{VEČER}$ ≥60 dB(A)	7.434	24.468	53.205	4.787

$L_{NOČ}$ ≥55 dB(A)	7.229	23.783	51.701	4.666
Leto 2016				
L_{DVN} ≥65 dB(A)	4.904	15.658	34.233	3.557
L_{DAN} ≥65 dB(A)	3.893	12.274	26.251	3.023
$L_{VEČER}$ ≥60 dB(A)	5.748	18.474	40.471	4.462
$L_{NOČ}$ ≥55 dB(A)	5.697	19.055	41.629	4.083
Primerjava 2016/2011, relativna sprememba (%)				
L_{DVN} ≥65 dB(A)	-25%	-26%	-26%	-16%
L_{DAN} ≥65 dB(A)	-27%	-25%	-26%	-12%
$L_{VEČER}$ ≥60 dB(A)	-23%	-25%	-24%	-7%
$L_{NOČ}$ ≥55 dB(A)	-21%	-20%	-19%	-12%

Zmanjšanje števila preobremenjenih stavb in prebivalcev je predvsem posledica dejstva, da so pri obratovalnem monitoringu za leto 2016 upoštevane dejanske hitrosti vožnje in s tem bolj realne ocene emisije hrupa kot pri upoštevanju administrativnih hitrostnih omejitev, na območju goste stanovanjske pozidave v Velenju, Mariboru in Celju pa tudi zmanjšanja prometnih obremenitev pomembnih cest.

Sprememba števila s hrupom preobremenjenih prebivalcev s stalnim prebivališčem v letih 2011 in 2016 po občinah je prikazana na sliki 4.8. Največje zmanjšanje je ocenjeno v občinah Velenje (1.193 prebivalcev v 53 stavbah), Celje (1.163 prebivalcev v 52 stavbah, Piran (1.013 prebivalcev v 111 stavbah), Maribor (966 prebivalcev v 134 stavbah), Ptuj (696 prebivalcev v 59 stavbah) in Zagorje ob Savi (566 prebivalcev v 25 stavbah).



Slika 4.8: Primerjava števila preobremenjenih prebivalcev med letoma 2011 in 2016 po občinah

Povečanje števila preobremenjenih stavb in prebivalcev je ocenjeno predvsem ob odsekih, kjer so se prometne obremenitve cest povečale ter na območjih s stanovanjskimi novogradnjami oz. dodatno prijavljenimi prebivalci. Ocenjeno povečanje števila preobremenjenih prebivalcev je največje na območju občin Ankaran (90 prebivalcev), Miklavž na Dravskem polju (34 prebivalcev) in Logatec (34 prebivalcev).

4.6. PREOBREMENJENA OBMOČJA

V nadaljevanju so v tabeli 4.15 predstavljeni kumulativni podatki o obremenjenosti vseh stavb z varovanimi prostori v dnevnem, večernem, nočnem in celodnevnem obdobju ter podatki o številu stalno prijavljenih prebivalcev v teh stavbah, v tabeli 4.16.

Emisija hrupa je ob vseh obravnavanih cestnih odsekih zaradi značilne porazdelitve prometa največja v dnevnem obdobju, sledi večerno obdobje, medtem ko je v nočnem obdobju emisija hrupa najmanjša. Posledično je obremenitev okolja s hrupom največja v dnevnem času ter v celodnevnem obdobju. Glede na mejne vrednosti kazalcev hrupa je obremenitev najbolj problematična v nočnem in večernem obdobju.

Tabela 4.15: Število stavb z varovanimi prostori v razredih obremenitve s hrupom

Razred obremenitve (dB(A))	Dnevni čas L_{DAN}	Večerni čas $L_{VEČER}$	Nočni čas $L_{NOČ}$	Celodnevno obdobje L_{DVN}
40–44	28.653	25.085	14.741	33.559
45–49	15.278	12.572	7.174	22.652
50–54	8.196	6.631	4.189	11.180
55–59	4.646	4.032	4.001	5.840
60–64	3.985	4.003	1.804	3.961
65–69	3.294	1.840	45	3.728
70–75	723	42	0	1.329
≥ 75	1	0	0	10

Tabela 4.16: Število prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom

Razred obremenitve (dB(A))	Dnevni čas L_{DAN}	Večerni čas $L_{VEČER}$	Nočni čas $L_{NOČ}$	Celodnevno obdobje L_{DVN}
40–44	136.663	118.432	77.259	166.325
45–49	77.756	70.011	41.214	107.688
50–54	47.939	38.576	28.457	62.405
55–59	28.365	28.214	30.155	33.891
60–64	29.916	28.377	10.644	28.324
65–69	22.063	11.310	173	27.167
70–75	3.684	133	0	7.123
≥ 75	0	0	0	24

4.6.1. PREOBREMENJENE STAVBE IN PREBIVALCI PO ODSEKIH

Pri oceni števila preobremenjenih stavb in prebivalcev ob pomembnih odsekih cest v upravljanju DRSI je upoštevano, da so vsa območja ob cestah razvrščena v III. stopnjo varstva pred hrupom. Razvrstitev izhaja neposredno iz Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju, ki določa, da na vplivnem območju ob infrastrukturnih virih hrupa veljajo pogoji varstva pred hrupom za III. stopnjo.

Skupni podatki o preobremenjenih stavbah glede na obremenitev s hrupom v višini pritličja, 4 m od tal ter najbolj obremenjene etaže so v tabeli 4.17.

Tabela 4.17: Skupno število preobremenjenih stavb z varovanimi prostori, stanovanj in prebivalcev glede na mejne vrednosti za linijski vir hrupa ob pomembnih cestah v upravljanju DRSI

Višina ocenjevanja	Dnevno obdobje L_{DAN} ≥ 65 dB(A)	Večerno obdobje $L_{VEČER}$ ≥ 60 dB(A)	Nočno obdobje $L_{NOČ}$ ≥ 55 dB(A)	Celodnevno obdobje L_{DVN} ≥ 65 dB(A)
Stavbe z varovanimi prostori				
Pritličje (višina 2 m od tal)	3.506	5.086	5.171	4.398
Višina 4 m od tal	4.018	5.885	5.850	5.067

Najbolj obremenjena etaža	***4.122***	***6.081***	***6.017***	***5.182***
Stanovanja				
Pritličje (višina 2 m od tal)	10.222	16.255	16.517	14.117
Višina 4 m od tal	11.745	18.105	18.660	15.587
Najbolj obremenjena etaža	***12.954***	***19.401***	***19.963***	***16.400***
Prebivalci s stalnim prebivališčem v stavbah z varovanimi prostori				
Pritličje (višina 2 m od tal)	22.383	35.445	36.179	30.959
Višina 4 m od tal	25.747	39.820	40.972	34.314
Najbolj obremenjena etaža	***27.851***	***42.682***	***43.787***	***36.022***
Prebivalci z začasnim prebivališčem v stavbah z varovanimi prostori				
Pritličje (višina 2 m od tal)	2.690	3.970	3.874	3.524
Višina 4 m od tal	2.963	4.292	4.226	3.762
Najbolj obremenjena etaža	***3.331***	***4.808***	***4.422***	***3.869***

Ob pomembnih cestah je upoštevajoč mejno vrednost kazalcev hrupa v nočnem obdobju, v posameznih višinah ocenjevanja hrupa:

- glede na obremenitev najbolj obremenjene etaže preobremenjenih 6.017 stavb (19.963 stanovanj) s 43.787 stalno in s 4.422 začasno prijavljenimi prebivalci,
- glede na obremenitev v višini pritličja preobremenjenih 5.171 stavb (16.517 stanovanj) s 36.179 stalno in s 3.874 začasno prijavljenimi prebivalci.

V statistikah o preobremenjenih stavbah so v nadaljevanju upoštevani podatki, pridobljeni na osnovi najbolj obremenjene etaže posamezne stavbe. V letu 2016 je bilo v posameznih obdobjih dneva glede na mejne vrednosti kazalcev hrupa skupno preobremenjenih:

- v celodnevnem obdobju 5.182 stavb (15.400 stanovanj), v katerih je stalno prijavljenih 36.022, začasno 3.869 prebivalcev,
- v dnevnem obdobju 4.122 stavb (12.954 stanovanj), v katerih je stalno prijavljenih 27.851, začasno 3.331 prebivalcev,
- v večernem obdobju 6.081 stavb (19.401 stanovanj), v katerih je stalno prijavljenih 42.682, začasno 4.808 prebivalcev,
- v nočnem obdobju 6.017 stavb (19.963 stanovanj), v katerih je stalno prijavljenih 43.787, začasno 4.422 prebivalcev.

Podatki o številu preobremenjenih stavb z varovanimi prostori po tipih rabe so v tabeli 4.18.

Tabela 4.18: Število stavb s preseženimi mejnimi vrednostmi kazalcev hrupa po tipih rabe v posameznih obdobjih dneva

Tip rabe	**Raba**	**Dnevno obdobje L_{DAN} ≥ 65 dB(A)**	**Večerno obdobje $L_{VEČER}$ ≥ 60 dB(A)**	**Nočno obdobje $L_{NOČ}$ ≥ 55 dB(A)**	**Celodnevno obdobje L_{DVN} ≥ 65 dB(A)**
1	Stanovanjske stavbe	4.062	5.992	5.936	5.111
2	Stavbe za zdravstveno dejavnost	32	46	44	37
3	Stavbe za izobraževalno. dejavnost	28	43	37	34
Skupaj		*4.122*	*6.081*	*6.017*	*5.182*

V celodnevnem obdobju je največ preobremenjenih stanovanjskih stavb (5.111) ter 37 stavb za zdravstveno dejavnosti in 34 stavb za izobraževalno dejavnost, v nočnem obdobju pa 5.936 stanovanjskih stavb ter 44 stavb za zdravstveno dejavnosti in 37 stavb za izobraževalno dejavnost.

V poročilu je bilo ocenjeno tudi skupno število preobremenjenih stavb in prebivalcev glede na mejne vrednosti za vir hrupa v vseh obdobjih dneva. Na nekaterih odsekih je namreč preobremenjenih največ stavb v večernem, na nekaterih pa v nočnem času. Podatki o skupnem številu preobremenjenih stavb z varovanimi prostori, stanovanj ter prebivalcev po kategorijah pomembnih cest so v tabeli 4.19, prikaz

števila prebivalcev s preseženimi mejnimi vrednostmi za vir hrupa v letu 2016 po odsekih pomembnih cest je na sliki 4.9.

Tabela 4.19: Skupno število preobremenjenih stavb, stanovanji in prebivalcev ob omrežju pomembnih cest glede na mejne vrednosti kazalcev za vir hrupa

Cesta	Št. stavb z varovanimi prostori	Št. stanovanj	Št. stalnih prebivalcev	Št. začasnih prebivalcev
Glavne ceste				
Glavna cesta G1	1.203	7.968	15.594	1.860
Glavna cesta G2	1.545	1.215	7.193	867
Skupaj GC	*2.748*	*9.183*	*22.787*	*2.727*
Regionalne ceste				
Regionalna cesta R1	818	2.093	4.900	393
Regionalna cesta R2	1.958	6.053	13.946	1.531
Regionalna cesta R3	891	2.010	4.655	415
Skupaj RC	*3.667*	*10.156*	*23.501*	*2.339*
Skupaj pomembne ceste				
Skupaj GC in RC	*6.415*	*19.339*	*46.288*	*5.066*

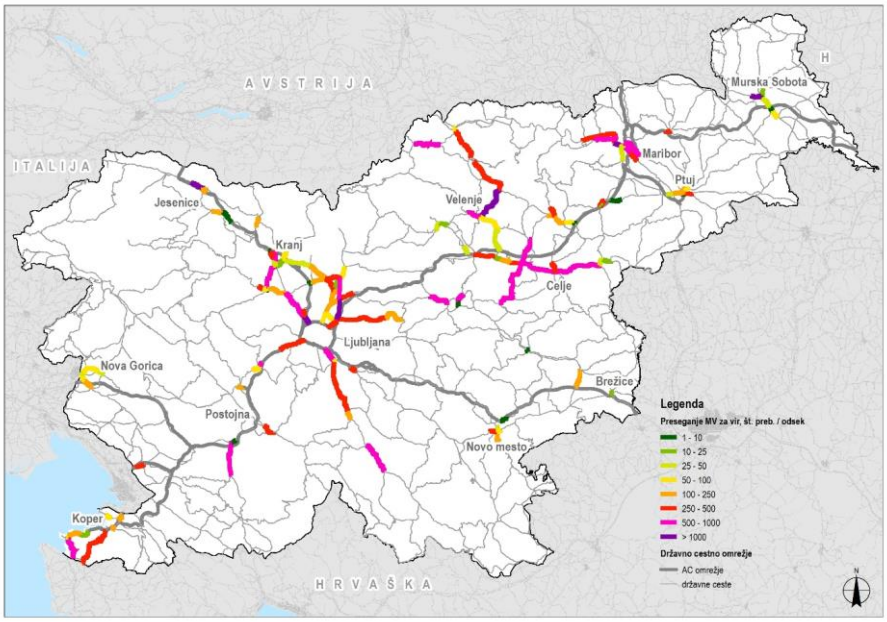
Ob pomembnih cestah v upravljanju DRSI je skupno število preobremenjenih stavb, stanovanj in prebivalcev, ki živijo v teh stavbah, z upoštevanjem mejnih vrednosti za vir hrupa v vseh obdobjih dneva naslednje:

- 6.415 stavb z varovanimi prostori (2.744 ob glavnih in 3.667 ob regionalnih cestah),
- 19.339 stanovanj (9.183 ob glavnih in 10.156 ob regionalnih cestah),
- 46.288 stalnih prebivalcev (22.787 ob glavnih in 23.501 ob regionalnih cestah),
- 5.066 začasnih prebivalcev (2.727 ob glavnih in 2.339 ob regionalnih cestah).

Med preobremenjenimi stavbami je 6.325 stanovanjskih, 47 stavb za zdravstveno dejavnost in 43 stavb za izobraževalno dejavnost.

Največ preobremenjenih stavb je ob naslednjih odsekih pomembnih cest:

- G2-106/0263 Žlebič-Kočevje 196 stavb,
- R3-710/1292 Maribor-Vurberk-Ptuj 171 stavb,
- R2-435/1431 Maribor-Ruše 158 stavb,
- R2-430/0282 Višnja vas-Celje 155 stavb,
- R1-210/1109 Kranj-Škofja Loka 144 stavb,
- G1-5/0328 Celje-Šmarjeta 141 stavb,
- R3-644/1358 Domžale-Duplica 141 stavb.



Slika 4.9: Število preobremenjenih prebivalcev ob pomembnih cestah v letu 2016

Na preobremenjenih območjih živi največ prebivalcev na območju Maribora, Ljubljane, Jesenic, Velenja, Domžal, Murske Sobote in Trbovelj. Največ prebivalcev s stalnim prebivališčem v preobremenjenih stavbah je ob naslednjih odsekih pomembnih cest:

- G1-1/0364 Mb (C. proletarskih brigad-Tržaška c.) 4.452 prebivalcev,
- G1-8/0213 Lj (Šentvid-obvoznica) 4.226 prebivalcev,
- R2-452/0368 Hrušica-Javornik 2.902 prebivalcev,
- G1-4/1260 Zg. Dolič-Velenje 1.997 prebivalcev,
- R3-644/1357 Šentjakob-Domžale 1.227 prebivalcev,
- R2-441/1298 Murska Sobota-Gederovci 1.173 prebivalcev,
- R1-221/1220 Bevško-Trbovlje 993 prebivalcev.

4.6.2. PREOBREMENJENE STAVBE IN PREBIVALCI PO OBČINAH

Ocenjeno je tudi število stavb z varovanimi prostori in število prebivalcev izpostavljenih preseženim mejnimi vrednostmi kazalcev hrupa, ob odsekih pomembnih glavnih in regionalnih cest, po občinah.

Občine z največ preobremenjenimi stavbami v posameznih obdobjih dneva so v tabeli 4.20, občine z največ preobremenjenimi prebivalci v tabeli 4.21, grafični prikaz podatkov je na sliki 4.10.

V nočnem obdobju je največ preobremenjenih stavb v občinah: MO Ljubljana (449), MO Maribor (453), Domžale (290), Škofja Loka (240) in Celje (221). V večernem obdobju je število preobremenjenih stavb praviloma večje: MO Ljubljana (507), MO Maribor (483), Domžale (293), Škofja Loka (252) in Celje (219).

Tabela 4.20: Občine z največ preobremenjenimi stavbami z varovanimi prostori glede na mejne vrednosti za linijski vir hrupa

Občina	**Dnevno obdobje L_{DAN} ≥ 65 dB(A)**	**Večerno obdobje $L_{VEČER}$ ≥ 60 dB(A)**	**Nočno obdobje $L_{NOČ}$ ≥ 55 dB(A)**	**Celodnevno obdobje L_{DVN} ≥ 65 dB(A)**
Ljubljana	321	507	449	391
Maribor	309	483	453	383
Domžale	191	293	290	249
Škofja Loka	153	252	240	212

Celje	169	219	221	191
Škofljica	146	212	214	183
Ptuj	135	190	218	174
Ribnica	128	172	196	161
Velenje	77	134	169	122
Kranj	96	173	141	122

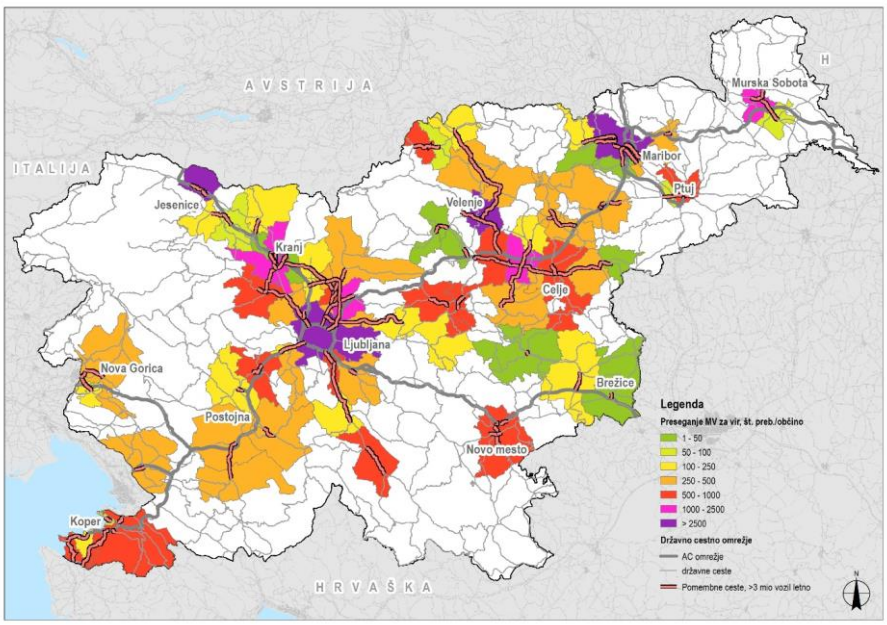
Z upoštevanjem mejnih vrednosti v vseh obdobjih dneva je ob pomembnih cestah največje število preobremenjenih stavb v občinah MO Ljubljana (515 stavb), MO Maribor (498 stavb), Domžale (302 stavb), Škofja Loka (257 stavb), Celje 230 stavb, Ptuj (220 stavb) in Škofljica (217 stavb).

Tabela 4.21: Občine ob odsekih pomembnih cest z največ preobremenjenimi prebivalci

Občina	**Dnevno obdobje L_{DAN} ≥ 65 dB(A)**	**Večerno obdobje $L_{VEČER}$ ≥ 60 dB(A)**	**Nočno obdobje $L_{NOČ}$ ≥ 55 dB(A)**	**Celodnevno obdobje L_{DVN} ≥ 65 dB(A)**
Maribor	3.792	5.052	6.350	4.468
Ljubljana	4.606	5.906	5.694	5.184
Jesenice	1.080	3.088	3.095	2.617
Velenje	1.511	2.353	2.926	2.248
Domžale	946	1.970	1.863	1.424
Kranj	724	1.837	1.550	1.210
Celje	1.171	1.385	1.344	1.248
Murska Sobota	862	1.221	1.196	1.076
Trbovlje	496	908	995	752
Škofja Loka	521	946	828	737

Največ preobremenjenih prebivalcev v nočnem obdobju je v občinah MO Maribor (6.350), MO Ljubljana (5.964), Jesenice (3.095), Velenje (2.926) in Domžale (1.863), v večernem obdobju pa na območju MO Ljubljana (5.906), MO Maribor (5.052), Jesenice (3.088), Velenje (2.353) in Domžale (1.970).

Z upoštevanjem mejnih vrednosti v vseh obdobjih dneva je ob pomembnih cestah največje število preobremenjenih prebivalcev v občinah MO Maribor (6.611 prebivalcev), MO Ljubljana ((5.958 prebivalcev), Jesenice (3.095 prebivalcev), Velenje (2.926 prebivalcev), Domžale (2.091 prebivalcev), Kranj (1.837 prebivalcev) in Celje (1.426 prebivalcev).



Slika 4.10: Število preobremenjenih prebivalcev v občinah ob odsekih pomembnih cest v upravljanju DRSI

4.6.3. PREOBREMENJENE STAVBE Z IZVEDENIMI POSEBNIMI UKREPI VARSTVA PRED HRUPOM

Dodatno je bila izvedena analiza preobremenjenih stavb, pri katerih je bila izvedena ali je bila pasivna protihrupna zaščita predvidena v okviru preteklih projektov ter do leta 2018 še ni bila izvedena. Podatki o številu teh stavb so v tabeli 4.22.

Tabela 4.22: Preobremenjene stavbe in prebivalci z izvedeno in predvideno pasivno protihrupno zaščito

Kazalec	Izvedena pasivna zaščita	Predvidena pasivna zaščita	Preverjeno in brez izvedbe	Pasivna zaščita - skupno
Stavbe z varovanimi prostori	326	156	84	***566***
Št. stalnih prebivalcev	2.827	1.003	300	***4.130***
Št. začasnih prebivalcev	580	88	34	***702***

Pasivna protihrupna zaščita je bila izvedena pri skupno 326 preobremenjenih stavbah z 2.827 stalno in s 580 začasno prijavljenimi prebivalci, za sanacijo je bilo predvidenih še 156 stavb s 1.003 stalno in z 88 začasno prijavljenimi prebivalci. Potreba po izvedbi pasivne zaščite je bila preverjena še pri 84 stavbah s 300 stalno in s 34 začasno prijavljenimi prebivalci, kjer pa sanacija zaradi zadostne obstoječe zvočne izolirnosti oz. nestrinjanja lastnikov ni bila izvedena.

Največ preobremenjenih stavb z izvedeno pasivno zaščito je ob naslednjih odsekih pomembnih cest:

- R2-454/1400 Miklavž-Hajdina 69 stavb (216 prebivalcev),
- G1-1/0246 Mb (Tržaška c.)-Miklavž 46 stavb (550 prebivalcev),
- G2-104/1496 Mengeš (Slovenska c.) 32 stavb (182 prebivalcev),
- R2-447/0293 Želodnik-Domžale 27 stavb (108 prebivalcev),
- R2-430/0282 Višnja vas-Celje 20 stavb (192 prebivalcev),
- R2-449/1543 Priključek Lenart-Lenart 20 stavb (252 prebivalcev).

Največ preobremenjenih stavb s predvideno pasivno zaščito je ob naslednjih odsekih pomembnih cest:

- G1-8/0213 Lj (Šentvid-obvoznica) 30 stavb (156 prebivalcev),
- G2-104/1139 Mengeš (Kolodvorska c.)-Trzin 29 stavb (115 prebivalcev),
- R1-211/0212 Jeprca-Lj (Šentvid) 26 stavb (157 prebivalcev),
- G1-5/0370 Medlog-Celje 23 stavb (373 prebivalcev),
- R3-644/1358 Domžale-Duplica 11 stavb (33 prebivalcev).

4.7. DOLOČITEV OBMOČIJ ZA SANACIJO HRUPA

Prioritetna območja za sanacijo hrupa so bila določena na podlagi aktualnega Monitoringa hrupa za ceste z več kot 3 mio prevozov vozil letno, ki so v upravljanju Direkcije RS za infrastrukturo (PNZ d. o. o., Epi Spektrum d. o .o., A-projekt d .o. o., št. 17_650/A, september 2019, po popravkih, december 2019, v nadaljevanju: monitoring hrupa). Zaradi velikega obsega odsekov s čezmerno obremenjenimi prebivalci ob pomembnih cestah, je bil za izvedbo aktivnosti v zvezi z ukrepi protihrupne zaščite pripravljen nabor s hrupom bolj obremenjenih odsekov, na katerih se bo pričelo z aktivnostmi za zaščito pred hrupom.

Nabor odsekov je oblikovan na podlagi števila čezmerno obremenjenih prebivalcev na kilometer odseka (50 odsekov z največ čezmerno obremenjenimi prebivalci na km) in na podlagi vrednosti indeksa preseganja mejnih vrednosti (IPMV) na kilometer odseka (50 odsekov z največjim IPMV). Ker se večina odsekov podvaja je glede na oba kriterija opredeljen nabor 52 odsekov, izvzeti so štirje odseki za katere trenutno že potekajo aktivnosti v zvezi s protihrupno zaščito (Bevško – Trbovlje, Hrušica – Javornik, Murska Sobota – Gederovci in Slovenske Konjice). Izvzeti so tudi odseki oz. deli odsekov OP-Hrup

Sklopa A, ki so bili v preteklem operativnem programu varstva pred hrupom (OP HRUP 2012–2017) opredeljeni kot območja z najbolj obremenjenimi stavbami in zanje potekajo aktivnosti v zvezi z zaščito pred hrupom.

Na glavnih in regionalnih cestah so možnosti za ukrepe na viru hrupa praviloma zelo omejene in njihova izvedba ne prinaša večjega znižanja emisije hrupa, ukrepi pasivne protihrupne zaščite pa so namenjeni izključno zagotavljanju ustreznih ravni hrupa v varovanih prostorih stavb, zato je zaščita pred hrupom usmerjena predvsem v iskanje možnosti za zaščito s protihrupnimi ograjami, kjer se izkaže, da je to upravičeno. Za opredeljene odseke je predvidena izdelava študij hrupa za opredelitev območij in obsega potrebnih protihrupnih ograj. Odseki so razdeljeni na pet prostorskih sklopov, ki zajemajo izpostavljene dele cestnih odsekov po zaključenih prostorskih celotah. Trenutno potekajo aktivnosti v zvezi s pripravo javnih naročil in izbiranjem izvajalcev. Seznam odsekov je predstavljen na sliki 4.11.

	IME ODSEKA	OZNAKA ODSEKA	STAC. ZAČ.	STAC. KON.	DOLŽINA	LETNI PROM.	PLDP MIN	PR MV/KM	IPMV MV/KM
1	MB (C. PROLETARSKIH BRIGAD-TRŽAŠKA C	G1-1/0364	0,00	2237,46	2237,5	13593330	16362	**1990**	7348
2	LJ(ŠENTVID-OBVOZNICA)	G1-8/0213	0,00	2943,87	2943,7	17238220	27642	**1436**	6701
3	HRUŠICA-JAVORNIK	R2-452/0368	2442,18	6400,41	3957,5	5604210	9173	**733**	2184
4	BREZOVICA-VRHNIKA	R2-409/0300	11862,80	13196,00	1333,2	8570565	10174	**460**	1420
5	MURSKA SOBOTA-GEDEROVCI	R2-441/1298	0,00	3264,71	3264,4	4840265	8838	**359**	1049
6	KR(KIDRIČEVA-ISKRA)	R2-412/0359	0,00	1550,25	1549,3	6392975	17040	**331**	736
7	BEVŠKO-TRBOVLJE	R1-221/1220	0,00	3074,11	3073,5	4070845	3206	**323**	1323
8	KOKRICA-KRANJ	R2-410/1135	0,00	2254,08	2253,9	4366495	10855	**299**	843
9	MENGEŠ (SLOVENSKA C.)	G2-104/1496	0,00	1548,30	1548,3	4593525	10049	**295**	1517
10	PESJE-VELENJE	R2-425/1419	0,00	3725,94	3725,7	5335935	11460	**235**	711
11	SL.KONJICE	R2-430/0279	0,00	816,73	816,7	5968115	16351	**213**	1009
12	ŠENTJAKOB-DOMŽALE	R3-644/1357	0,00	6124,30	6124,2	4284735	7739	**200**	515
13	PRIKLJUČEK LENART - LENART	R2-449/1543	0,00	1459,61	1458,7	4295685	7355	**194**	1417
14	CIKAVA - GROSUPLJE	R3-646/1444	0,00	2189,18	2188,7	5312940	8143	**191**	769
15	SL.BISTRICA	R2-430/0275	0,00	2652,15	2650,2	5844380	6228	**182**	1003
16	ZG.DOLIČ-VELENJE	G1-4/1260	0,00	11472,97	11471,2	5705315	8985	**174**	541
17	MB (TRŽAŠKA C.)-MIKLAVŽ	G1-1/0246	0,00	3549,11	3548,8	10516380	19904	**165**	435
18	LJ(ŠENTVID)-VODICE	R3-639/1141	0,00	2100,84	2100,2	5431930	5532	**165**	662
19	SOTESKA-NOVO MESTO	R2-419/1203	12252,71	14512,86	2258,8	4316490	4865	**162**	278
20	ČEŠNJICA-ŠKOFJA LOKA	R2-403/1076	13697,32	15627,12	1929,4	4657035	12759	**158**	472
21	POLICA-KR(KIDRIČEVA)	R2-412/1454	0,00	2030,46	2030,3	6813455	18667	**149**	192
22	PTUJ-SPUHLJA	G1-2/0249	0,00	2226,15	2226,1	5335205	14617	**145**	716
23	MB (KOR. MOST-C. PROLETARSKIH BRIGAD)	G1-1/0326	0,00	2022,53	2022,5	8715470	12172	**134**	225
24	LJ(VIČ)-BREZOVICA	R2-409/0358	0,00	2717,77	2717,5	7358400	11319	**133**	464
25	LJ(RUDNIK)-ŠKOFLJICA	G2-106/0215	0,00	4567,76	4567,6	9874345	18258	**130**	699
26	IZLAKE-ZAGORJE	R1-221/1218	0,00	6472,86	6472,1	3206890	5491	**121**	346
27	PESEK-ROGLA-ZEČE	R3-701/1430	18291,23	21296,57	3003,3	3203605	5422	**118**	395
28	ŠKOFLJICA	G2-106/0260	0,00	471,66	471,6	7220065	13620	**117**	812
29	LOGATEC	G2-102/1461	0,00	1588,45	1588,4	5290675	9880	**117**	283
30	JAVORNIK-GORJE	R3-634/1104	0,00	1665,26	1664,6	3182070	8718	**116**	607
31	MEDLOG-CELJE	G1-5/0370	0,00	3242,44	3242,4	5771745	13188	**116**	354
32	BERTOKI-GRAČIŠČE	R3-625/1061	0,00	1185,28	1184,2	5913000	10125	**114**	388
33	SEŽANA-FERNETIČI	R2-445/0350	0,00	2799,14	2798,5	4630755	8849	**112**	704
34	ŽELODNIK-DOMŽALE	R2-447/0293	0,00	4233,79	4233,5	4638420	9222	**111**	404
35	VALETA-SEČOVLJE	G2-111/0239	0,00	7291,93	7288,1	4504465	5365	**109**	277
36	DOLE-ŠENTJUR	R1-234/1280	0,00	3472,23	3471,7	3968645	10873	**104**	437
37	PTUJ (BUDINA-CENTER)	R1-229/0248	0,00	1102,46	1102,4	3124400	4036	**99**	313
38	MARIBOR-RUŠE	R2-435/1431	0,00	6024,00	6023,7	7756615	6047	**95**	545
39	MIKLAVŽ-HAJDINA	R2-454/1400	0,00	2882,22	2882,1	5245415	8267	**94**	288
40	DOMŽALE-DUPLICA	R3-644/1358	0,00	6075,36	6075,1	6388595	8494	**91**	340
41	MARIBOR-VURBERK-PTUJ	R3-710/1292	0,00	6380,50	6379,7	4913995	6255	**91**	265
42	PTUJ-HAJDINA	R3-710/0247	0,00	2719,00	2718,8	5677940	15517	**90**	244
43	PTUJ-ROGOZNICA	R1-229/1417	0,00	2086,81	2086,6	6545545	8699	**87**	295
44	VIŠNJA VAS-CELJE	R2-430/0282	0,00	8046,51	8046,0	9918510	11992	**86**	482
45	ŠKOFJA LOKA	R2-403/1077	0,00	882,24	882,2	7480310	10906	**86**	288
46	BREZOVICA-VRHNIKA	R2-409/0300	0,00	5053,74	5053,6	7701135	9669	**85**	324
47	MOSTE-MENGEŠ	G2-104/1138	0,00	3860,00	3859,8	3713510	10174	**84**	444
48	POLJANA-RAVNE	G2-112/1255	0,00	8057,16	8055,7	5466240	8445	**78**	309
49	JEPRCA-LJ(ŠENTVID)	R1-211/0212	0,00	8816,34	8815,4	7713545	8807	**78**	303
50	RAKEK-CERKNICA	R1-212/1117	0,00	3927,61	3927,0	3298870	8417	**78**	278
51	LJ(ŠMARTINSKA)-ŠENTJAKOB	R3-644/1356	0,00	3854,44	3854,2	7396725	5818	72	**388**
52	NOVA GORICA	R2-444/0365	261,51	733,42	471,9	3646350	7792	76	**320**
53	NOVO MESTO(REVOZ)-METLIKA	G2-105/0256	0,00	3183,82	3181,9	6906165	10167	69	**314**
54	ŽLEBIČ-KOČEVJE	G2-106/0263	0,00	9504,54	9503,5	3042275	8335	67	**292**
55	MOSTE-DUPLICA	R2-413/1081	0,00	4102,26	4102,1	3544515	6684	71	**279**
56	MENGEŠ (KOLODVORSKA C.)-TRZIN	G2-104/1139	0,00	4530,09	4530,0	5970670	5667	53	**279**

Legenda:

	odsek je že bil obravnavan v okviru OPH 2018
	dodatni odsek glede na IPMV/km
	odsek ni med 50 glede na IPMV/km
	odsek z delno/v celoti izvedeno protihrupno zaščito
G2-106/ 0215	km 0.763 do km 3.375)
R1-229/ 0248	odsek delno obravnavan v Študiji OP HRUP Sklop A (od
R3-710/ 0247	odsek v celoti obravnavan v Študiji OP HRUP Sklop A
R2-409/ 0300	odsek delno obravnavan v Študiji OP HRUP Sklop A (od

Slika 4.11: Seznam prioritetnih odsekov na omrežju glavnih in regionalnih cest

Izvedba protihrupnih ukrepov je predvidena tudi v okviru večjih rekonstrukcij obstoječih cestnih odsekov ter novogradenj.

4.8. PREDVIDENI UKREPI VARSTVA PRED HRUPOM

V nadaljevanju so predstavljeni predvideni ukrepi varstva pred hrupom glede na to, ali gre za ukrep za preprečitev širjenja hrupa v okolje ali za ukrep dodatne zaščite stavb.

Izvedba ukrepov oziroma aktivnosti v zvezi z njihovim načrtovanjem so predvidene na območjih, kjer je bila z monitoringom hrupa ugotovljena čezmerna obremenitev prebivalstva s hrupom zaradi prometa po regionalnih in glavnih cestah. In sicer na odsekih, kjer je največ s hrupom čezmerno obremenjenih prebivalcev.

Spodaj navedene aktivnosti potekajo na odsekih, za katere so že izdelane študije hrupa s predlogom protihrupnih ukrepov. Na podlagi študij hrupa je oz. bo izdelana projektna dokumentacija za izvedbo predlaganih ukrepov.

a) UKREPI ZA PREPREČITEV ŠIRJENJA HRUPA V OKOLJE

Aktivna protihrupna ograja se načrtuje za območja, kjer se izkaže, da je to tehnično, prostorsko in ekonomsko upravičeno.

Za dve območji, za katera je bila v prejšnji fazi operativnega programa predvidena izdelava študij hrupa potekajo aktivnosti v zvezi z izvedbo projektne dokumentacije za izvedbo protihrupne zaščite in njihova izvedba:

- Ob odseku R1-221/1220 Bevško – Trbovlje je na podlagi študije hrupa predvidena izvedba 6 PHO v skupni dolžini 595 m. Ograja PHO-1 v dolžini približno 47 m bo izvedena v okviru drugega projekta (rekonstrukcija križišča). Za ostalih pet PHO v skupni dolžini 548 m je v izdelavi projektna dokumentacija za izvedbo. Po uskladitvah, so trenutno za izvedbo predvidene 4 PHO v skupni dolžini 518 m, višine 2,0 m.
- Na podlagi študije hrupa je bila ob odseku R2-452/0368 Hrušica – Javornik predvidena izvedba dveh PHO v skupni dolžini 205 m, višine 2,0 m. Izdelana je projektna dokumentacija za izvedbo PHO.

Aktivna protihrupna zaščita je predvidena tudi za štiri območja obravnavana v Študiji obremenitve s hrupom s predlogom protihrupnih ukrepov v skladu z OP-Hrup Sklop A DRSI:

- R2-409/0300 Brezovica – Vrhnika: Predvidene so tri protihrupne ograje višine 2,0 m – 2,5 m, skupna dolžina znaša 173 m.
- R2-430/0273 Maribor (Ptujska) – Hoče: Predvideni sta dve ograji višine 2,5 m, skupna dolžina znaša 890 m.
- G2-107/1274 Celje – Šentjur: Predvidene so tri protihrupne ograje višine 2,0 m, skupna dolžina znaša 291 m.
- R2-412/0210 Kranj (Iskra – Labore): Predvidene so štiri protihrupne ograje višino 2,0 m, skupna dolžina znaša 321 m.

Za protihrupne ograje predvidene s študijo OP-Hrup Sklop A DRSI je v izdelavi projektna dokumentacija za izvedbo.

b) UKREPI DODATNE ZAŠČITE STAVB

Na območjih, kjer ceste potekajo skozi strnjena naselja s pogostimi priključki na obravnavano cesto in na območjih z razpršeno pozidavo ter stavbami neposredno ob cesti, je izvedba ukrepov za zmanjšanje obremenjenosti okolja s hrupom mogoča v omejenem obsegu. Zlasti ob glavnih in regionalnih cestah je zato prevladujoči ukrep za sanacijo hrupa pasivna protihrupna zaščita stavb z varovanimi prostori (v nadaljevanju: pasivna PHZ). Takšna zaščita obsega izboljšanje zvočne izolirnosti fasadnih elementov varovanih prostorov ter s tem zmanjšanje obremenjenosti bivalnega okolja. Trenutno potekajo aktivnosti v zvezi z ukrepi za dodatno zaščito stavb na naslednjih odsekih:

- S Študijo hrupa OP-Hrup Sklop A DRSI je predvidena preveritev potrebe po izvedbi pasivne zaščite na 270 stavbah. Predvidena je priprava razpisne dokumentacije za javno naročilo.
- Ob odseku R2-441/1298 Murska Sobota – Gederovci je na osnovi izdelanega elaborata predvidena izvedba ukrepov pasivne PHZ za 65 stavb. Pasivna PHZ je trenutno v izvedbi.
- Ob odseku R2-430/0279 Slovenske Konjice je skladno z izdelanim elaboratom za izvedbo pasivnih PHZ predvidenih 19 stavb. Pasivna PHZ je trenutno v izvedbi.
- Ob odseku R1-221/1220 Bevško – Trbovlje je bila po uskladitvi z Občino Trbovlje predvidena prednostna obravnava stavb Vodenska cesta 42–48. Za obravnavanih sedem stavb je bil izdelan elaborat pasivne PHZ. Pasivna PHZ je trenutno v izvedbi. Za ostale stavbe, ki so bile s študijo hrupa

predlagane za preveritev potrebe po izvedbi pasivne PHZ je v izdelavi elaborat pasivne PHZ za 67 stavb.

- Ob odseku R2-452/0368 Hrušica – Javornik je bilo s študijo hrupa za preveritev potrebe po izvedbi pasivne PHZ predvidenih 106 stavb. Elaborat pasivne PHZ je trenutno v izdelavi.

Z namenom, da bi se v večjem obsegu omogočila ustrezna protihrupna zaščita čezmerno obremenjenih stavb, je DRSI naročila izdelavo »Strokovnih podlag za pripravo predpisa za sofinanciranje izvedbe pasivne protihrupne zaščite«. Cilj je priprava ustrezne pravne podlage za izvajanje subvencioniranja pasivne protihrupne zaščite s strani DRSI. Pričakovan učinek tega načina izvajanja pasivne protihrupne zaščite, kjer bi lastniki ukrepe izvedli sami, upravljavec vira hrupa pa bi izvedbo subvencioniral v določenem deležu, je pospešeno izvajanje sanacije. Naloga je trenutno v izdelavi. Na podlagi izdelanih strokovnih podlag se bodo preverile možnosti za sprejetje posebnega predpisa (ustrezne pravne podlage), ki bi urejal področje subvencioniranja pasivne PHZ.

Nadaljuje se tudi z morebitnimi ostalimi že začetimi aktivnostmi za zaščito pred hrupom oziroma z dodatnimi aktivnostmi skladno z razpoložljivimi sredstvi.

4.9. OCENJENI STROŠKI PREDVIDENIH UKREPOV VARSTVA PRED HRUPOM

Tabela 4.23 povzema skupno oceno stroškov predvidenih ukrepov varstva pred hrupom prometa na omrežju glavnih in regionalnih cest , ki so predstavljeni v poglavju 4.8 (v točki a in v točki b).

Tabela 4.23: Skupna ocena stroškov predvidenih ukrepov varstva pred hrupom prometa na omrežju glavnih in regionalnih cest

Vrsta ukrepa	Podlaga za oceno stroškov	Ocenjeni stroški z DDV (v EUR)
Protihrupne ograje (skupaj)		2.316.657,39
Bevško-Trbovlje	Študija hrupa	442.372,00
Hrušica-Javornik	PZI za PHO	237.167,39
Sklop A	Študija hrupa	1.637.118,00
Pasivna zaščita stavb (skupaj)		12.227.899,37
OP-Hrup Sklop A DRSI	Študija hrupa	3.689.280,00
Bevško-Trbovlje	Študija hrupa	1.568.493,00
Vodenska cesta 42–48	Pogodba o izvedbi pasivne PHZ	200.358,44
Hrušica-Javornik	Študija hrupa	4.558.530,00
MS-Gederovci	Pogodba o izvedbi pasivne PHZ	1.901.980,05
Sl. Konjice	Pogodba o izvedbi pasivne PHZ	309.357,88

4.10. STATUS UKREPOV IZ OPH L. 2018

V tabeli 4.24 je predstavljen napredek pri izvedbi aktivnosti v zvezi z ukrepi varstva pred hrupom na obravnavanem omrežju glavnih in regionalnih cest, ki so bili predvideni v Operativnem programu varstva pred hrupom 2018. Izvedene so bile vse aktivnosti predvidene v OPH 2018.

Tabela 4.24: Status ukrepov predvidenih z OPH 2018

	Ukrep	Nosilec izvajanja	Rok izvedbe
1	Izvajanje ukrepov v skladu s Strategijo razvoja prometa v RS do leta 2030 in Resolucijo o nacionalnem programu razvoja prometa do leta 2030	DARS, d. d. MZI – DRSI MZI – SŽ	do 2030
2	Izdelava študije s predlogi protihrupnih ukrepov na odseku R1- 221/1220 Bevško–Trbovlje	MZI – DRSI	izvedeno

3	Izdelava študije s predlogi protihrupnih ukrepov na odseku R2-430/279 Slovenske Konjice	MZI – DRSI	izvedeno
4	Izdelava študije s predlogi protihrupnih ukrepov na odseku R2-441/1298 Murska Sobota–Gederovci	MZI – DRSI	izvedeno
5	Izdelava študije s predlogi protihrupnih ukrepov na odseku R2-452/368 Hrušica–Javornik	MZI – DRSI	izvedeno
6	Aktivna protihrupna zaščita na območju Mute (v dolžini 126 m)	MZI – DRSI	izvedeno
7	Aktivna protihrupna zaščita na območju Lesce–Bled (v dolžini 504 m)	MZI – DRSI	izvedeno
8	Pasivna protihrupna zaščita za 36 stavb ob delu Ptujske ceste	MZI – DRSI	izvedeno
9	Pasivna protihrupna zaščita za del ceste Mengeš–Trzin (81 stavb)	MZI – DRSI	izvedeno
10	Pasivna protihrupna zaščita za odsek Lesce–Bled (12 stavb)	MZI – DRSI	izvedeno
11	Pasivna protihrupna zaščita za odsek Medlog–Celje (5 stavb)	MZI – DRSI	izvedeno

.

5. POGLAVJE: MESTNA OBČINA LJUBLJANA

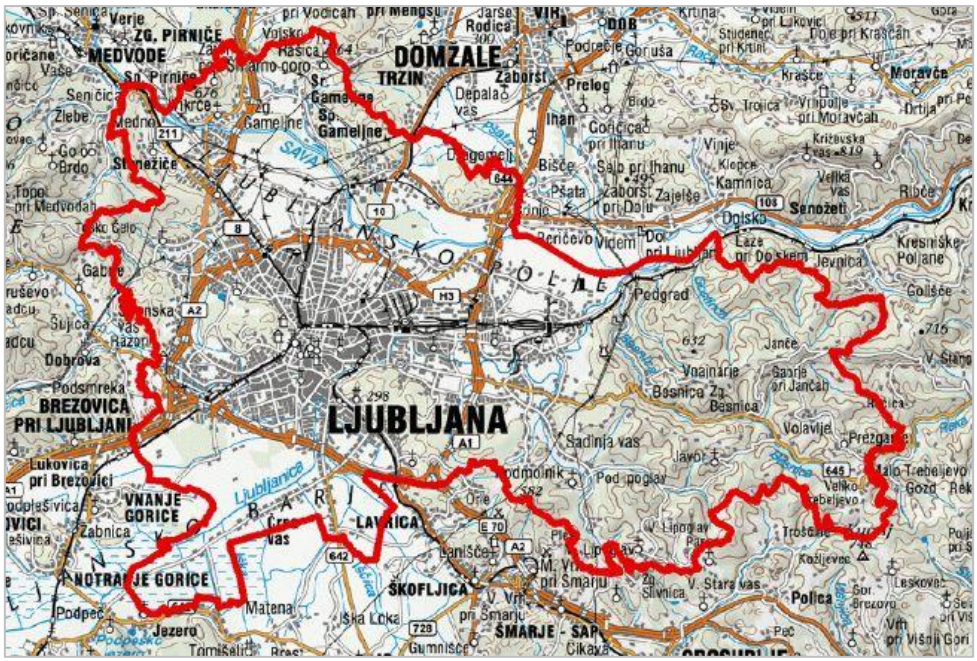
5.1. UVOD

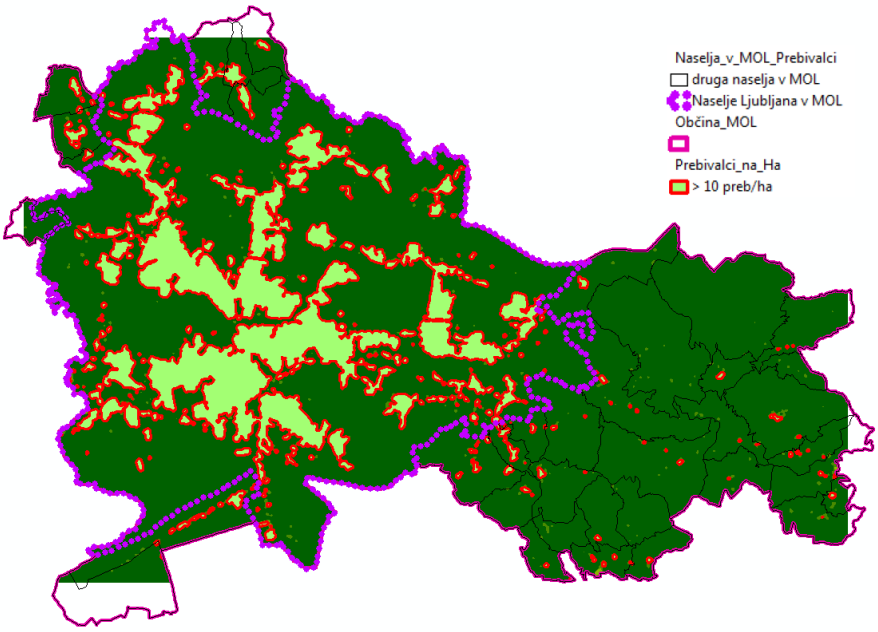
To poglavje operativnega programa varstva okolja pred hrupom se nanaša na ukrepe za zmanjšanje obremenjenosti prebivalcev in površin s hrupom na območju mestne občine Ljubljana (v nadaljevanju MOL).

Izdelan je z namenom, da se z vidika obremenjevanja okolja s hrupom izboljša kakovost življenja ljudi, ki živijo v bližini najbolj prometno obremenjenih cest in železniških prog znotraj MOL.

5.2. OPIS OBRAVNAVANEGA OBMOČJA IN VIROV HRUPA

Območje mestne občine, ki je grafično prikazano na sliki 5.1, po površini znaša 275 km^2. Leta 2019 je po uradnih statističnih podatkih na tem območju živelo 271.815 stalno prijavljenih prebivalcev. Obravnavano območje mestne občine je definirano z gostoto prebivalstva več kot 10 prebivalcev na hektar in je prikazano na sliki 5.2.


DOMŽALE
LJUBLJANA
MEDVODE
BREZOVICA PRI LJUBLJANI
VNANJE GORICE
NOTRANJE GORICE
LAVRICA
ŠKOFLJICA
ŠMARJE - SAP
Polica
Senožeti
Moravče
Pedgrad
Janče
Volavlje
Prezgaje
Sadinja vas
Pod poglav
Dobrova
Podsmreka
Lukovica pri Brezovici
Jezero
Tomišelj
Matena
Gumnišče
Cikava
Dolsko
Kamnica
Vinje
Prelog
Ihan
Zaborst
Rodica
Depala vas
Gameljne
Sr. Gameljne
Sp. Gameljne
Stanežiče
Zabnica
Podpeč
Ljubljanica
SAVA
Gradaščica
Mala Trebeljevo
Gozd - Rek
Kresniške Poljane
Jevnica
Golišče
Vnajnarje
Besnica
Zg. Besnica
Sp. Besnica
Lanišče
Ška Loka
Pečo
Leskovec
Gor. Brezovo
Vrh pri Višnji Gori
Trošcane
Kožljevec
Stara vas
Slivnica
Podmolnik
Orle
Lipoglav
Bisce
Psata
Zajelše pri Dolu
Salb pri Ihanu
Goričičač pri Ihanu
Depalo vas
Dragomelj
Krašce
Studenec pri Krtini
Dole pri Krašcah
Podrečje
Goruša
Krtina
Videm
Beričevo
Križevska vas
Velika vas
Klopce
Ribče
Gabrje
Sujica
Razor
Verje
Vaše
Senčica
Žlebe
Medno
Brdo
Topol pri Medvodah
Zg. Pirniče
Sp. Pirniče
Vojsko
Rašica
Pri Vodicah
Pri Mengšu
Jarše
Vir
Dob
Tomačevo
Šmarca
Šmarje
Ježica
Vižmarje
Zadobrova
Dravlje
Bežigrad
Šiška
Vič
Rakovnik
Moste
Fužine
Polje
Ižanska cesta
Ljubljanska obvoznica
Celovška cesta
Tržaška cesta
Dolenjska cesta
Gorenjska cesta
Zaloška cesta
Ljubljanska cesta
Kamnika
Ljubljanska obvoznica
Ljubljanska obvoznica
Ljubljanska obvoznica



Slika 5.2: Območje poselitve z gostoto prebivalstva > 10 preb./ha

5.2.1. POZIDAVA IN POSELITEV

Hrup se s cest in železnic, ki sta prevladujoča vira hrupa v MOL, širi v prostor in obremenjuje okolje, zato je obremenjenost s hrupom na mestu ocenjevanja odvisna od oddaljenosti od vira in pogojev za širjenje hrupa. Glavno oviro za širjenje hrupa predstavljajo stavbe. Med njimi imajo poseben status stavbe z varovanimi prostori; to so stavbe, v katerih ljudje prebivajo ali se zadržujejo dlje časa in jim je z vidika zmanjševanja obremenjenosti s hrupom namenjena največja pozornost. Poleg stanovanjskih stavb so to tudi stavbe, kjer se izvajajo vzgojno-varstvene, izobraževalne ali zdravstvene dejavnosti.

V letu 2016 je bilo na poselitvenem območju MOL evidentiranih približno 71 000 stavb, od tega je bilo glede na enotno klasifikacijo vrst objektov CC-SI evidentiranih 39 501 stanovanjskih stavb.

Zasnova poselitve MOL se odraža v treh značilnih območjih: strnjeno urbano območje mesta, ki ga predstavljajo območje znotraj avtocestne obvoznice, vključno z mestnim središčem in vpadnicami, zelenimi klini in večjimi zelenimi površinami, ter območja večjih gostot pozidave v neposrednem zaledju vpadnic izven obvoznice (Dravlje in Ježica). Obmestje Ljubljane obsega tri nekdanja občinska središča kot samostojna urbana naselja z gostejšo zazidavo (Šentvid, Polje z Novim Poljem in Črnuče), ki so tudi z naravnimi ali grajenimi ovirami ločena od kompaktnega mesta. Hribovito zaledje na pobočjih Polhograjskega hribovja, Šmarne gore, Rašice, Dobenega in Posavskega hribovja je poseljeno z manjšimi naselji nižjih gostot.

Morfološko sliko pozidave strnjenega urbanega območja predstavljata kombinacija radiocentričnega in krakastega modela prometnic. Ob krakastih vpadnicah so večje gostote poselitve kot tudi koncentracija dejavnosti, med kraki pa se ohranjajo zeleni klini, ki mesto povezujejo z naravnim zaledjem. V obmestnem prostoru se nadaljuje krakasti morfološki model, ki poselitev zgošča na mestih najboljše dostopnosti, ob tem pa se ohranja vmesne zelene cezure.

Na radiocentrični in krakasti model prometnic je vezano omrežje središč s poslovno, oskrbno in stanovanjsko funkcijo. Središča se programsko in funkcionalno dopolnjujejo v hierarhiji poselitvenega sistema mesta in zaledja.

5.2.2. OBRAVNAVANI VIRI HRUPA

Za namen strateškega kartiranja so kot viri hrupa na območju Ljubljane obravnavane ceste, na katerih pretok vozil presega milijon vozil letno ter druge relevantne mestne ceste in železniške proge. Letališča, ki bi pomembno vplivalo na obremenitev s hrupom na poselitvenem območju mesta Ljubljana, ni.

5.2.2.1. Cestno omrežje

Po območju MOL potekajo ceste treh upravljavcev:

- avtoceste in hitre ceste v upravljanju DARS, d. d.
- glavne in regionalne državne ceste v upravljanju DRSI,
- lokalne ceste v upravljanju MOL.

Omrežje cest s prikazom cestnih obremenitev je prikazano na sliki 5.3.

Skupna dolžina vseh obravnavanih cest na območju MOL je 1407,2 km. Za namen ocenjevanja obremenitve s hrupom je bilo v akustični model vključeno 43 km omrežja v upravljanju DARS, d. d., 26,2 km cest v upravljanju DRSI in 1338 km cest v upravljanju MOL.

Cestno omrežje na območju MOL je prometno najbolj obremenjeno. Po prometnih podatkih za leto 2016 je bila gostota prometa na ljubljanskem obroču med 57.000 in 81.400 vozil/dan. Med 11 najbolj obremenjenimi odseki na celotnem AC omrežju jih kar 10 poteka znotraj ljubljanskega obroča. Prometno najbolj obremenjen odsek je bil A1/0048 Lj(Zadobrova-Zaloška), kjer je bila gostota prometa do 81.430 vozil/dan.

V letu 2016 je bila najbolj obremenjen odsek glavne ceste G2/104/0295 Trzin-Lj(Črnuče), kjer je bila gostota vozil na povprečni dan v letu 49.920. Z gostoto vozil nad 40.000 vozil/dan sledita še dva odseka znotraj mestne občine, to sta odseka glavnih cest G1-8(2013 Lj(Šentvid-obvoznica) in G2-104/0087 LJ(Črnuče-Tomačevo).

Slika 5.3: Celotno cestno omrežje s prikazom prometnih obremenitev

Za namen modelnega preračuna hrupa so bili prometni podatki za leto 2016 pripravljeni v obliki, ki je predpisana za računski postopek za ocenjevanje hrupa (XPS 31-133) Poleg pretoka vozil je za izračun pomembna tudi struktura prometa po kategorijah vozil, ki jih ločimo na lahka vozila (vozila z maso < 3,5 t) in težka vozila (vozila z maso > 3,5 t). Upošteva se tudi porazdelitev prometa vozil v obdobjih dneva, in sicer od 6.00 do 18.00 (dan), od 18.00 do 22.00 (večer) in od 22.00 do 6.00 (noč).

Pri lahkih vozilih sta na območju Ljubljane značilni jutranja in popoldanska konica, pri čemer je popoldanska še nekoliko bolj izrazita in predstavlja skoraj 10 % celodnevnega prometa. Jutranja konica traja od 6. do 9. ure, v dopoldanskem času se promet deloma zmanjša in nato v popoldanskem času doseže dnevni maksimum med 15. in 16. uro. Urni razpored prometa se med avtocesto in mestnimi cestami bistveno ne razlikuje, pri čemer so na avtocesti konice še nekoliko bolj izrazite.

Pri težkih vozilih je urni razpored prometa precej drugačen kot pri lahkih vozilih. Promet je od 8. do 14. uri dokaj enakomerno razporejen. Predvsem to velja za avtocesto, medtem ko je na mestnih cestah opazna močna jutranja konica med 6. in 8. uro zaradi povečane frekvence avtobusnih linij mestnega in primestnega prometa ter jutranjih dostav. Na avtocesti je v nočnem času nekoliko večji delež celodnevnega prometa kot na mestnih cestah kar je posledica tranzitnega prometa tovornih vozil.

Daleč največ prometa lahkih vozil se generira v Šiški, saj ima ta največ prebivalcev in delovnih mest katera ustvarjajo velik del prometa. Generiranega prometa težkih vozil je največ na Viču nekoliko manj v Šiški. Največji delež prometa težkih vozil ima sicer četrtna skupnost Polje znotraj katere se nahaja ranžirna postaja in blagovne rezerve.

Največ prometa je v dnevnem času na odsekih obvoznice. Odsek med priključkoma Koseze in Brdo ima v povprečju na preseku skoraj 63.000 lahkih vozil. V dnevnem času je na obvoznici prisotnih več odsekov z vrednostmi, ki se gibljejo okrog 60.000 lahkih vozil. Celoten ljubljanski avtocestni obroč je v dnevnem času močno obremenjen, na večini odsekov je v tem obdobju dneva 40.000 vozil ali več.

V primerjavi z dnevnim časom je v večeru prisotnega dosti manj prometa. Ta še vedno prevladuje na obvoznici in vpadnih cestah. Na večini odsekov znaša večerni promet okrog 15 % celodnevnega.

V nočnem času se glavnina prometa odvija na avtocesti, v manjšem delu na glavnih mestnih vpadnicah. Nočni čas predstavlja na večini odsekov manj kot 10 % celodnevnega prometa. Na kartah s prometnimi obremenitvami je močno opazna razlika v količini prometa lahkih in težkih vozil. Na mestnih cestah je v dnevnem času delež lahkih vozil 97 %, na avtocesti nekoliko manjši, 93 %. Prav tako je v preostalih obdobjih dneva delež težkih vozil v primerjavi z lahkimi vozili relativno majhen. Promet težkih vozil torej predstavlja manjši delež prometa, vendar ima ta na področju hrupa dosti večji vpliv, zato nikakor ni zanemarljiv.

Glavnina tovornega prometa se odvija preko obvoznice in vpadnih cest. Največja obremenitev je v vseh obdobjih dneva na odseku primorske avtoceste med razcepom Kozarje in priključkom Brezovica. Na preseku je v dnevnem času 6.300, v večernem času 1.050 in v nočnem času 1.300 težkih vozil.

Tako v večernem kot v nočnem času se glavnina prometa težkih vozil odvija preko obvoznice in priključnih avtocestnih krakov, zato je pričakovati kritične obremenitve hrupa prav na poselitvenih območjih v bližini teh cest in bistveno manj na območju mestnih cest. Ravno iz teh vzrokov je že sedaj na severnem delu obvoznice uvedena omejitev tranzita težkih vozil v nočnem času.

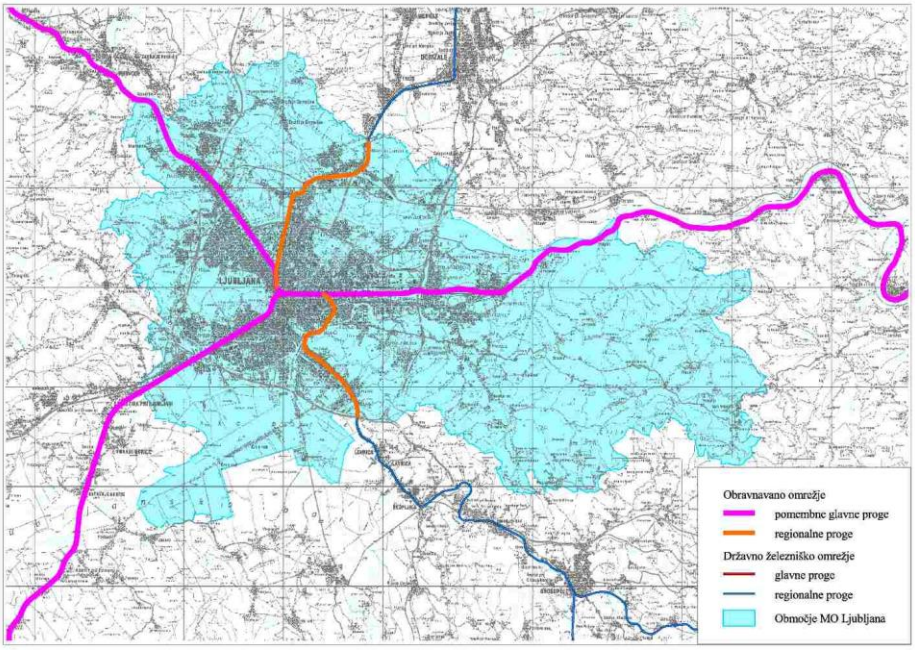
V dnevnem času se odvija glavnina prometa lahkih in težkih vozil, delež znaša tako na avtocesti kot na mestnih cestah okrog 75 %. V nočnem času je na mestnih cestah 7 % celodnevnega prometa lahkih vozil in 12 % prometa težkih vozil, medtem ko sta deleža na avtocesti 8 % in 15 %.

Na emisijo hrupa vpliva tudi vrsta vozne površine na DARS-ovem cestnem omrežju prevladuje SMA vozna površina, medtem ko je na cestnem omrežju v upravljanju DRSI pretežno gladki asfalt.

5.2.2.2. Železniško omrežje

Železniško omrežje na območju MOL obsega odseka pomembnih glavnih prog št. 10 Dobova-Ljubljana in št. 50 Ljubljana-Sežana, glavno progo št. 20 Ljubljana-Jesenice-d.m. in regionalni progi št. 21 Ljubljana-Graben-Kamnik in št. 80. Ljubljana-Novo mesto-Črnomelj.

Skupna dolžina prog na območju MOL, prikazanih na sliki 5.4, je 48 km, od tega 32,2 km glavnih prog in 15,8 km regionalnih prog.



Slika 5.4: Obravnavano železniško omrežje

Obremenitev s hrupom zaradi železniškega prometa se ocenjuje z modelnim izračunom po nizozemski metodi ocenjevanja RMR ter z upoštevanjem posebnosti slovenskega voznega parka skladno s standardom SIST ISO 3095. Izhodiščni podatek za določanje emisije hrupa, ki ga povzroča posamezna železniška proga, so njene prometne obremenitve in lastnosti, ki vplivajo na emisijo hrupa.

Za železniški promet je značilno, da k obremenitvi s hrupom v okolici prog največ prispevajo tovorni vlaki. Ti imajo izrazito večje število voženj v nočnem in manj v dnevnem času, saj si delijo železniško infrastrukturo s potniškimi vlaki. Na emisijo hrupa železniške proge pomembno vplivajo tudi lastnosti proge, kot so vrste pragov, vrsta tirov, število kretnic in križanj, vrsta in lokacije objektov (mostovi, nadvozi, predori) ter hitrost vožnje posameznih vrst vlakov.

5.2.3. OSNOVNE ZNAČILNOSTI MOL

Osnovne značilnosti območja MOL prikazuje tabela 5.1.

Tabela 5.1: MOL – Osnovne značilnosti

Podatek	Vrednost
Površina MOL (v km^2):	275
Skupno število prebivalcev (2019):	320.385
Število stalno prijavljenih prebivalcev:	271.815
Število začasno prijavljenih prebivalcev:	48.595
Število vseh stavb:	70.813
Število stanovanjskih stavb:	36.523
Število stavb za vzgojno in izobraževalno dejavnost:	497
– Predšolska vzgoja (23 javnih zavodov)	105
– Osnovnošolsko izobraževanje (47 javnih zavodov)	66
– Srednješolsko izobraževanje	32
– Visokošolsko izobraževanje	42
– Glasbena šola (4 javni zavodi)	10
– Ostali izobraževalni zavodi (2)	4
Število stavb za zdravstveno dejavnost:	244
– Bolnišnice	9
– Zdravstveni domovi	16+1
Dolžina cest v upravljanju DARS (v km):	43

Dolžina cest v upravljanju DRSI (v km):	26,2
Dolžina cest v upravljanju MOL (v km):	1338
Dolžina železniškega omrežja (v km):	21.6

5.3. IZVEDENI UKREPI VARSTVA PRED HRUPOM

Za potrebe obratovalnega monitoringa in strateških kart hrupa so bile posnete in digitalizirane vse protihrupne ograje in druge ograje, katere zaradi svoje konstrukcije bistveno omejujejo širjenje hrupa v zaledje in sicer:

- vse protihrupne ograje ob cestah (PHO), ki so v upravljanju DARS, DRSI,
- vse betonske varovalne ograje (BVO), ki so v upravljanju DARS, DRSI,
- ograje (op. protihrupne, parcelne ipd.) ob cestah, ki so v upravljanju MOL in na katerih promet presega 3 milijone prevozov letno.

Podatki o protihrupnih ograjah in betonskih varovalnih ograjah so predstavljene v tabeli 5.2.

Tabela 5.2: Statistika PHO in BVO v MOL

PHO v upravljanju DARS [km]	PHO v upravljanju DRSI [km]	Ograje v MOL* [km]	BVO v upravljanju DARS [km]
16,9	1,0	12,2	17,1
Skupaj 47,2 km			

*Opomba: *upoštevane so ograje ob cestah s pretokom 3 milijonov vozil letno ali več*

5.3.1. UKREPI NA OMREŽJU AVTOCEST IN HITRIH CEST

Na odsekih AC in HC znotraj območja MOL je bilo v preteklosti postavljenih 55 protihrupnih ograj v dolžini 17 km, 39 zemeljskih nasipov v dolžini 9,5 km in približno 16 km betonskih varnostnih ograj. Na 24 stanovanjskih objektih ob navedenem cestnem omrežju je bila izvedena tudi pasivna zaščita (v največjem obsegu na odseku Zadobrova–Zaloška).

Tabela 5.3: Pregled izvedenih ukrepov na omrežju AC in HC, znotraj MOL

Ime odseka	Protihrupne ograje		Zemeljski nasip		Betonske varnostne ograje		Pasivna (vsa) – izvedena	
	štev.	dolžina (m)	štev.	dolžina (m)	štev.	dolžina (m)	št. stavb	preb.
Avtocesta A1, odseki 47, 48, 49, 50, 19, 18, 17, 16 in 51								
Šentjakob–Zadobrova	6	1670	9	2266	4	2081	0	0
Zadobrova–Zaloška	7	986	4	753	0	367	19	91
Zaloška–Litijska	4	1273	1	133	0	0	5	60
Litijska–Malence	4	827	5	1277	8	1397	0	0
Dolenjska–Barjanska	3	1548	0	0	0	0	0	0
Barjanska–Vič	1	464	0	0	0	0	0	0
Vič–Kozarje	1	301	0	0	0	0	0	0
Kozarje–Brezovica	2	2439	0	0	0	0	0	0
Avtocesta A2, odseki 13, 14, 15 in 20								
Šentvid–Koseze	9	1658	6	1492	8	334	0	0
Koseze–Brdo	0	0	0	0	4	480	0	0
Brdo–Kozarje	2	1677	0	0	0	0	0	0
Hitra cesta H3, odseki 85, 86, 88, 89 in 90								
Zadobrova–Šmartinska	1	32	0	694	5	4254	0	0
Šmartinska–Tomačevo	8	785	0	0	2	2026	0	0
Tomačevo–Dunajska	2	122	2	311	2	1164	0	0
Dunajska–Celovška	1	368	5	516	4	2172	0	0
Celovška–Koseze	4	914	7	2135	3	1732	0	0

Ime odseka	Protihrupne ograje		Zemeljski nasip		Betonske varnostne ograje		Pasivna (vsa) – izvedena	
	štev.	dolžina (m)	štev.	dolžina (m)	štev.	dolžina (m)	št. stavb	preb.
Skupaj	*55*	*15064*	*39*	*9577*	*40*	*16007*	*24*	*151*

Na severni obvoznici na odseku HC-H3 0089/0689-Lj (Dunajska–Celovška) so bili izvedeni zamenjava, povišanje in podaljšanje protihrupne ograje; na celotni severni obvoznici pa tudi prepoved tranzitnega prometa težkih tovornih vozil v nočnem času (22:00–6:00).

5.3.2. UKREPI NA GLAVNIH IN REGIONALNIH CESTAH

Na območju MOL je bilo ob obravnavanem omrežju glavnih in regionalnih cest, v upravljanju DRSI, postavljenih 1,5 km protihrupnih ograj, dva zemeljska nasipa v skupni dolžini 76 m ter 75 parcelnih ograj v skupni dolžini 2,9 km. Ob cestnem odseku Šentjakob–Domžale je bila na štirih stanovanjskih objektih izvedena tudi pasivna zaščita proti hrupu.

Tabela 5.4: Pregled izvedenih ukrepov na omrežju glavnih in regionalnih cest, znotraj MOL

Ime odseka	Protihrupne ograje		Zemljina (visok nasip)		Parcelne ograje		Pas. zaščita – izvedena	
	štev.	dolž. (m)	štev.	dolž. (m)	štev.	dolž. (m)	št. stavb	št. preb.
Šentvid–Obvoznica	0	0	0	0	25	1077	0	0
Trzin–Črnuče	14	1415	0	0	0	0	0	0
Črnuče–Tomačevo	1	113	2	76	0	0	0	0
Rudnik–Škofljica	0	0	0	0	7	331	0	0
Črnuče–Šentjakob	0	0	0	0	2	30	0	0
Jeprca–Šentvid	0	0	0	0	3	129	0	0
Vič–Brezovica	0	0	0	0	3	88	0	0
Šentvid–Vodice	0	0	0	0	18	604	0	0
Ljubljanica–Dolgi Most	0	0	0	0	1	48	0	0
Šentjakob–Domžale	0	0	0	0	14	480	4	25
Litijska–Zadvor	1	61	0	0	2	122	0	0
Skupaj	*16*	*1589*	*2*	*76*	*75*	*2909*	*4*	*25*

5.3.3. UKREPI NA ŽELEZNIŠKEM OMREŽJU

Na območjih Ljubljana Polje in Ljubljana Zalog je bila ob železniški progi G10:

- izvedena aktivna protihrupna zaščita v obsegu 5 ograj, višine 3 m, v skupni dolžini približno 4267 m;
- izvedena pasivna protihrupna zaščita za 51 eno- ali večstanovanjskih objektov;
- ob ranžirni postaji – Drča, izvedena protihrupna ograja, višine 2 m in dolžine 24 m.

5.3.4. UKREPI, KI JIH JE IZVEDLA MOL

a) UKREPI NA PODROČJU PROMETNIH UREDITEV

Vse prometne ureditve se izvajajo z namenom zagotavljanja prometne dostopnosti ves čas in v vseh pogojih do vseh relevantnih ciljev v prostoru, za zagotavljanje varnega odvijanja prometa za vse vrste prometnih udeležencev ter za zagotavljanje ustreznega nivoja prometne pretočnosti, prepustnosti in udobnosti. Vse gradbene in prometne rešitve za rekonstrukcijo ali novogradnjo prometnih površin v MOL se določa skladno z načeli potrjenimi v sprejeti Celostni prometni strategiji MOL (julij 2017), ki se v prvi vrsti nanašajo na zvezno in udobno vodenje kolesarjev in pešcev ter vodenje motornega prometa z nižjimi hitrostmi ter izboljšanje pogojev za javni prevoz potnikov. Nove rešitve javnih prometnih površin pomenijo zoževanje voznih pasov za vodenje motornega prometa, določitev enosmernega uličnega cestnega omrežja, sinhronizirano krmiljenje semaforskih naprav, preoblikovanje križišč v krožna križišča in spiralna krožna križišča, poudarjanje vodenja vozil mestnega potniškega prometa, širitev

kolesarskega omrežja z določitvijo širših in zveznih kolesarskih stez in poti, širitev in širjenje zveznih pločnikov in pešpoti, širjenje območij omejenega prometa, umirjenega prometa, in skupnega prometnega prostora, postavitev ulične opreme in uličnega pohištva, določitev obcestnih zelenih pasov, zasaditev zveznih obcestnih drevoredov, zasaditev posameznih dreves ali skupine dreves na obcestnem prostoru, ureditev cestne razsvetljave. Na lokacijah pred vstopom v mestno središče se ureja parkirišča, širijo se območja plačljivega parkirnega režima za parkiranje na javnih površinah. Zagotovitev višjega standarda udobnosti za kolesarje, pešce in potnike javnega prometa bistveno vpliva na vsakodnevno odločitev posameznika o izbiri načina opravljanja poti znotraj mesta ter tudi na izbiro načina potovanja v Ljubljano oziroma odhod iz Ljubljane. Posodobitve prometnih površin vplivajo na spreminjanje hrupnih obremenitev predvsem na račun zmanjšanja števila opravljenih potovanj z motornim prometom, zmanjšanjem števila vozil na cesti ter tudi na zmanjšanje hrupa zaradi posodobitve/izravnave voznih površin.

Bistvene posodobitve javnih površin v letih od 2016 do 2021 v MOL:

- Rekonstrukcija Drenikove in Samove ulice;
- Rekonstrukcija Vodnikove ceste;
- Rekonstrukcija Litijske ceste;
- Rekonstrukcija Hradeckega ceste;
- Rekonstrukcija Poljanske ceste;
- Rekonstrukcija Gosposvetske ceste, Dalmatinove ulice, Tavčarjeve ulice;
- Rekonstrukcija severnega odseka Slovenske ceste;
- Rekonstrukcija Ulice Ferda Kozaka;
- Rekonstrukcija Masarykove ceste, Trga Osvobodilne fronte in dela Šmartinske ceste;
- Rekonstrukcija Parmove ulice;
- Rekonstrukcija Slovenčeve ulice;
- Rekonstrukcija Bratislavske ceste;
- Rekonstrukcija Zaloške ceste;
- Rekonstrukcija Zadobrovške ceste;
- Rekonstrukcija Ceste na Poljane;
- Izvedena je nova cesta Pot Roberta Blinca;
- Izveden je nov cestni odsek Industrijska cesta v Zalogu;
- Rekonstrukcija ulice Bežigrad;
- Rekonstrukcija Kajuhove ulice na odseku od Letališke ceste do Šmartinske ceste;
- Rekonstrukcije cest v okviru posodobitve kanalizacijskega omrežja: območje Vevče, Polje, Slape, Studenec, Zadobrova, Hrušica in Litijska cesta, Gornji Rudnik, Brdo vzhod, Ježica, Stožice, Glince in Dolnice, Na Trati, Kleče Zalog, Zaloška, Sibirija, Šmartno pod Šmarno goro, Žabja vas, Novo Polje, Medveščkova ulica in Ogrinčeva cesta;
- V letu 2021 bo zaključena rekonstrukcija Dunajske ceste, Tržaške ceste, Letališke ceste, Kajuhove ulice, Trga Mladinskih delovnih brigad, Ceste Španskih borcev. V letu 2022 bo zaključena rekonstrukcija Ceste dveh cesarjev – gradnja je v teku. V letu 2023 bo zaključena rekonstrukcija ceste Črna vas – gradnja je v teku;
- Ureditev enosmernega uličnega omrežja na območju Zelene jame;
- Ureditev kolesarske poti od meje z občino Škofljica do Cvetkove ulice oziroma do Ob dolenjski železnici;

- Preureditev prečnega profila obstoječe ceste za zagotovitev zveznega vodenja kolesarjev: Ob Dolenjski železnici, Peruzzijeva ulica, Cesta na Vrhovce (od Poti Rdečega križa do meje z občino Dobrova Polhov Gradec);
- Ureditev plačljivih parkirišč: P+R Stanežiče, parkirišče ob Povšetovi ulici, Parkirišče ob Slovenčevi ulici, Parkirišče ob Komanovi ulici, parkirišče ob Poti Roberta Blinca, parkirišče za tovorna vozila na P+R Ježica, novo parkirišče ob Žalah (ob Tomačevski cesti);
- Razširitev določitve območij plačljivega režima parkiranja za parkiranje na parkirnih mestih ob vozišču, to je povečanje števila parkirnih območij iz 15, ki so zajemala območje mestnega središča na določitev parkirnih območij na celotnem območju MOL, V letu 2021 se je plačljivi parkirni režim uvedel na 2 dodatnih parkirnih območjih (območje Kodeljevo in Jarše) ter razširil se je v dveh primerih (Dravlje, Bežigrad);
- Razširitev območij omejene hitrosti, v katerem je najvišja dovoljena hitrost omejena na 30 km/h: pred letom 2018 je bilo območje omejene hitrosti določeno na površinah v velikosti 1674 ha, v letih od 2018 do 2021 se je območje omejene hitrosti razširilo za 1826 ha, kar skupno znaša 3500 ha;
- Razširitev območja za pešce v mestnem središču s podaljševanjem odsekov cest na zunanji meji mestnega jedra;
- Rekonstrukcija Poti na Hraše.
- Rekonstrukcija ulice Rožna dolina, Cesta XV.
- Rekonstrukcije cest na območju Vrhovcev: Cesta XX, Cesta XXX, Cesta XXXII, Cesta XVIII, Brdnikova ulica; rekonstrukcija Ceste na Brdo se izvaja.
- Rekonstrukcije cest na območju višje ležeče poselitve v Četrtni skupnosti Sostro: Javor – Ravno Brdo, Tuji grm – Dolgo Brdo, cesta Prežganje, Janče – Lipoglav, Veliki Lipoglav, Zagradišče – Pečar, Podgrad – do Lazarja, Trebeljevo, Trebeljevo – Mali vrh, Mali vrh – Svetek, Trebeljevo – Reka gozd, Trebeljevo do vodnega črpališča.
- Rekonstrukcija in zamenjava asfaltiranih površin ulic c stanovanjskih območjih: Pod hrasti, Pod topoli, v Murglah, Zarnikove ulice, del Gorazdove ulice, Ulica borcev za severno mejo, Voduškova ulica, Ceste 25. talcev, Potrčeva ulica, Kvedrova cesta, Izletniška ulica, Taborska cesta, Arničeva ulica, Novo Polje cesta X in Zdešarjeva cesta.
- Postavitev prometne signalizacije za popolno prepoved motornega prometa na območju urbanega gozda Golovec (projekt URBforDAN).
- Posodobitev voznega parka vozil mestnega javnega potniškega prometa z vozili, ki izpolnjujejo sodobne normative s področja zagotavljanja zmanjševanja hrupnih obremenitev in vseh drugih vrst onesnaževanja okolja in sicer v letu 2017 je bilo dobavljenih 10 novih avtobusnih vozil, v letu 2018 so bila dobavljena 4 nova vozila in v letu 2019 je bilo dobavljenih 33 novih avtobusnih vozil (skupno 47 novih avtobusnih vozil).
- Razširitev omrežja izposoje koles BICIKLJ. Sistem izposoje koles je bil vzpostavljen v letu 2011 z ureditvijo 30 postajališč. Trenutno je urejenih 77 postajališč, do konca leta 2021 bodo vzpostavljena še najmanj 3 postajališča.

b) DRUGI UKREPI V PRISTOJNOSTI MOL, KI VPLIVAJO NA ZMANJŠANJE OBREMENITEV S HRUPOM

Ukrepi na področju ozelenitev površin

Zelene površine v večji meri absorbirajo okoljski hrup kot fasade in cestni tlak, zato med ostalimi ukrepi, ki posledično prispevajo k zmanjšanju hrupa, prištevamo tudi ukrepe na področju ozelenitev površin.

V sklopu rednih del s področja vzdrževanja in čiščenja javnih prometnih in zelenih površin se vsakoletno na novo zasadi v povprečju 500 dreves. V to ni všteta drevesna zasaditve, ki se izvaja v sklopu rekonstrukcij in dograditev mestnega cestnega omrežja.

Poleg tega je bilo v letu 2019 v sklopu zelenih projektov urejeno novo vrtičkarsko območje na Grbi, izvedena ureditev desnega brega Ljubljanice v Mostah v sklopu katere je bil postavljen tudi pasji park.

V letu 2020 je v sklopu zelenih projektov bilo urejeno novo vrtičkarsko območje Vižmarje – Brod. V sklopu ureditve je bil urejen tudi park z igralno potjo, nekaj igral in javnim sadovnjakom. Na Grbi je bila izvedena širitev vrtičkarskega območja in urejen družinski park Grba z večgeneracijskimi igrali. Prav tako je bila zaključena ureditev Črnuškega bajerja, ki je obsegala ureditev dotokov, odstranitev invazivnih rastlinskih in živalskih vrst, ojačenje brežin, ureditev dostopa do vode in postavitev brvi, ki je omogočila krožno pot okoli bajerja.

V letu 2021 je bila v sklopu zelenih projektov zaključena ureditev novega vrtičkarskega območja v Mostah.

c) UKREPI NA PODROČJU ENERGETSKE SANACIJE STAVB

Ukrepi na področju energetske prenove stavb prispevajo k zmanjšani obremenjenosti prebivalcev s hrupom zlasti zaradi vgradnje energetsko učinkovitih in zvočno izolativnih oken, ki sicer ne ne prispevajo k manjši hrupni obremenjenosti fasad ampak bistveno zmanjšajo hrupno obremenjenost prebivalcev teh stavb.

Do leta 2018 je bilo v sklopu Celovite energetske prenove objektov prenovljeno 30 objektov, in sicer OŠ Maksa Pečarja na Črnuški 9, Centralno kopališče Tivoli, Vrtec Vodmat enota Bolgarska, OŠ Jožeta Moškriča, ZD Lj. Šiška, OŠ Nove Jarše, Vrtec Najdihojca enota Čenča, Vrtec Otona Župančiča enota Ringaraja, Vrtec Vodmat enota UKC, ZD Lj. Moste Polje PE Polje, OŠ Vič, Vrtec zelena jama enota Zelena jama, Vrtec Pedenjped enota Zalog, OŠ Danile Kumar, OŠ Maksa Pečarja na Dunajski 390, Športni park Kodeljevo Dvorana, Prostori Mestne uprave MOL Proletarska 1, Vrtec H.C. Andersen enota Lastovica, Vrtec Jelka enota Jelka, OŠ Polje, OŠ Sostro podružnica Besnica, OŠ Sostro podružnica Prežganje, OŠ Šmartno pod Šmarno goro, Prostori Mestne uprave MOL Trg MDB7, Vrtec Otona Župančiča enota mehurčki, Vrtec Mladi rod enota Čira Čara, Vrtec Mojca enota Tinkara, Vrtec pod gradom enota Prule, Vrtec Vodmat enota Vodmat Korytkova 24 in Vodmat enota Vodmat Korytkova 26.

V sklopu delne energetske prenove so bili do leta 2018 prenovljeni objekti OŠ Oskarja Kovačiča Dolenjska 20, OŠ Božidarja Jakca, OŠ Kette in Muren, Prostori Mestne uprave MOL Adamič Lundrovo nabrežje 2, Prostori Mestne uprave MOL Poljanska 28, ZD Ljubljana Moste Polje, OŠ Sostro, podružnica Janče z vrtcem, Športni park Rudnik Strelišče, Vrtec Kolezija enota Kolezija, Mestna knjižnica Ljubljana Bežigrad, OŠ Bežigrad, Mednarodni grafični likovni center, OŠ Franceta Bevka, OŠ Savsko naselje, OŠ Kolezija, OŠ Sostro, Mestna galerija Ljubljana, OŠ Dravlje, Prostori MOL Mestni trg 1, ZD Lj. Vič PE Rudnik, Hala Tivoli, ZD Ljubljana – Center in ZD Lj Šentvid.

V letih 2019 in 2020 so bile v okviru javno zasebnega partnerstva po principu energetskega pogodbeništva izvedene celovite energetske prenove objektov Vrtca Najdihojca enota Biba, OŠ Vodmat, OŠ Oskarja Kovačiča, OŠ Oskarja Kovačiča podružnična šola Rudnik, OŠ Poljane, Večnamenska dvorana Kodeljevo z bazenom, in Vrtec Galjevica enota Galjevica. V istem sklopu so bile izvedene tudi delne energetske prenove objektov Vrtec Otona Župančiča enota Živ žav, Objekt ČS MOL-Savlje, Objekt ČS Črnuče z Mestno knjižnico Ljubljana in Športna dvorana Krim.

d) UKREPI NA PODROČJU NAČRTOVANJA PROSTORA

Načrtovanje prostora ob upoštevanju obstoječe obremenitve s hrupom in obremenitve kot posledice bodočega prostorskega razvoja je med pomembnimi dejavniki, ki vplivajo izpostavljenost prebivalcev. Prostorsko načrtovanje je v svojem bistvu namenjeno razmeščanju dejavnosti v prostoru z namenom varovanja zdravja ljudi in znotraj tega varstva pred hrupom.

Mestna občine Ljubljana je v sklopu občinskega prostorskega načrta izvedla osnovno coniranje območja mesta na stopnje varstva pred hrupom (II., III. in IV. območje varstva pred hrupom). Določanje stopenj varstva pred hrupom temelji na dejanski obremenjenosti s hrupom in načrtovano rabo prostora. Tako so II. območje varstva pred hrupom prikazane le na območjih, kjer tudi stanje to omogoča. Kjer pa stanje tega še ne omogoča, so prikazana potencialna območja II. območje varstva pred hrupom. Potencialna območja so vpeljana z namenom zagotavljanja kakovostnega bivalnega okolja čim večjemu številu prebivalcev, saj je prostorski razvoj v teh območjih usmerjan tako, da se bo obremenjenost postopoma zmanjšala in se bo lahko opredelilo II. območje varstva pred hrupom.

- Varstvo pred hrupom je vključeno ves čas v proces priprave in sprejetja Občinskega prostorskega načrta, je tudi pomemben del celovite presoje vplivov na okolje. Mestna občina Ljubljana umešča nove namenske rabe prostora tako, da se stanje v okolju ne poslabšuje ter določa urbanistične ukrepe za izboljšanje stanja.

V postopkih priprave podrobnih izvedbenih aktov so določene omejitve za vire hrupa, predvideno je elaboriranje stanja in simulacija sprememb obremenitev s hrupom zaradi novih gradenj.

5.3.5. UČINKI IZVEDENIH UKREPOV NA OBREMENITEV S HRUPOM

Učinke izvedenih ukrepov je mogoče kvantitativno, v obliki zmanjšanja obremenjenosti s hrupom, ovrednotiti le pri tistih ciljanih ukrepih zmanjšanja obremenitve s hrupom na viru njegovega nastanka ali na njegovi poti v prostoru, kot je to na primer v primeru izgradnje protihrupnih ograj, kjer je ocena izvedenih ukrepov v obliki zmanjšanja obremenjenosti stavb oziroma prebivalcev glede na predhodno stanje že vključena v strokovne podlage za njihovo izvedbo. Ostalih ukrepov na ta način ni mogoče obravnavati, ker so preveč kompleksni, pa tudi zato, ker je dojemanje neželenega hrupa povezano s številnimi drugimi dejavniki in ni odvisno zgolj od izmerjenih ali izračunanih decibelov.

5.4. IZDELAVA STRATEŠKE KARTE HRUPA

V strateški karti je ocenjena obremenitev prebivalcev in površin s hrupom na podlagi podatkov o celoletnem povprečnem obratovalnem stanju virov hrupa v letu pred njeno izdelavo. Obremenjenost je določena z modelnim izračunom z uporabo harmoniziranih računskih metod za cestni in železniški promet. Obremenitev s hrupom je določena kot obremenitev stavb z varovanimi prostori in njihovih prebivalcev in kot obremenitev površin. Rezultati modelnega izračuna so izraženi kot število stavb in prebivalcev v različnih razredih obremenitve s hrupom in kot površine območij s preseženimi določenimi vrednostmi kazalcev hrupa.

Obremenjenost okolja s hrupom za namen strateškega kartiranja se določa (ločeno za cestni in železniški promet) z modelnim izračunom v dveh korakih:

- določitev emisijskih in obratovalnih značilnosti virov hrupa,
- določitev obremenitve s hrupom v okolici virov hrupa z modelnim izračunom.

Emisija hrupa posameznega odseka prometnice se določa na podlagi podatkov o gostoti prometa v posameznih obdobjih dneva, njegovi strukturi in vrsti, hitrosti vožnje, vzdolžnega naklona cestišča in absorpcijskih lastnosti vozišča.

Emisija hrupa železniškega prometa je skladno z določili smernice RMR odvisna od števila in vrste tirnih vozil, hitrosti vožnje, režima vožnje in lastnosti proge. Osnovna za računsko oceno obremenitve s hrupom so podatki o prometu, o lastnostih železniške proge in poteku proge v prostoru. Emisija hrupa železniške proge je odvisna od fizičnih lastnosti proge (vrsta pragov in način pritrditve, število kretnic, mostovi, predori in drugi objekti na progi, hrapavost tirov), hitrosti vožnje posameznih vrst vlakov, vrste tirnih vozil in gostote prometa v različnih obdobjih dneva.

Za izdelavo karte hrupa za območje MOL, kot posledico cestnega prometa po cestah z več kot 1 milijonom vozil letno sta bila izvedena 2 ločena izračuna, z upoštevanjem izhodišča za MOL GK_Y,X: 454.000, 91.000, in sicer:

1. Izračun prostorskih obremenitev okolja s hrupom zaradi cestnega prometa, v rastru 10 x 10 m ter na višini 4 m, skladno s predpisi;
2. Izračun fasadnih obremenitev okolja s hrupom zaradi cestnega prometa na vseh varovanih stavbah:

- na višini 4 m, skladno s predpisi za namen strateškega kartiranja,
- po vseh etažah, prva na višini 2 m, na naslednjih s korakom 2,8 m vse do vrha stavbe.

Za namen preveritve strateškega kartiranja hrupa so bile izvedene tudi kontrolne meritve hrupa v trajanju min. 24 ur. Na osnovi analize rezultatov meritev in rezultatov modelnega izračuna je bilo ugotovljeno, da daje modelni izračun višje vrednosti hrupa kot meritve.

5.5. OCENA OBREMENJENOSTI S HRUPOM

Osnovni namen strateških kart hrupa je določitev obremenjenosti prebivalcev, stavb in površin s hrupom. Obremenitev je ocenjena na podlagi modelnih izračunov, ločeno za različne vire hrupa, tj. cestnega prometa, železniškega prometa in industrijskih naprav. Pri tej oceni se obremenjenost prebivalstva s hrupom vrednoti zgolj na podlagi obremenjenosti fasad tistih objektov, kjer ti prebivalci živijo, in to ne glede na morebitne že izvedene protihrupne ukrepe (npr. protihrupna okna) v teh stavbah in na viru hrupa.

5.5.1. OBREMENJENOST STAVB IN PREBIVALCEV

V nadaljevanju je z ocenami števila prebivalcev v stanovanjskih stavbah in števila stavb z varovanimi prostori, oboje po posameznih razredih obremenitve, prikazana splošna slika o obremenjenosti s hrupom v celodnevnem in nočnem obdobju. Med stavbami z varovanimi prostori je več pozornosti namenjene stanovanjskim stavbam, saj so to prostori, kjer se ljudje zadržujejo največ časa. V razredih obremenitve s hrupom je ocenjeno število prebivalcev s stalnim prebivališčem ter prebivalcev, ki živijo v objektih s tiho fasado, to pomeni v stanovanjski stavbi, kjer je razlika med obremenitvijo na najbolj izpostavljeni in na najtišji fasadi objekta večja od 20 dB(A).

Razvrstitev prebivalcev v razredih obremenitve hrupa je izvedena v skladu z metodo razporeditve VBEB (*nem. Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm*).

Za območje MOL je ocena obremenjenosti varovanih prostorov poleg stanovanjskih pripravljena tudi za varovane prostore, kjer se izvajajo vzgojno-varstvene, izobraževalne ali zdravstvene dejavnosti, kot ju definirata Zakon o organizaciji in financiranju vzgoje in izobraževanja oziroma Zakon o zdravstveni dejavnosti.

5.5.1.1. Obremenjenost zaradi prometa po cestah in železnicah

V strateški karti je bila ocenjena:

- skupna obremenitev zaradi cestnega prometa,
- obremenitev zaradi prometa po AC in HC-cestah v upravljanju DARS, d. d.,
- obremenitev zaradi prometa po glavnih in regionalnih cestah v upravljanju DRSI,
- obremenitev zaradi prometa po železnicah.

Podatke o številu stanovanjskih stavb in številu prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom zaradi prometa podajata tabela 5.5 in tabela 5.6.

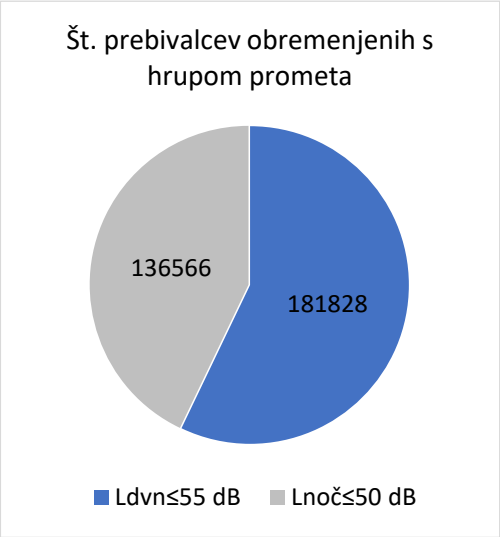
Tabela 5.5: Število stanovanjskih stavb, stanovanj in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom zaradi prometa po vseh cestah, kazalca L_{DVN} in $L_{NOČ}$ (s prometom nad 1 mio vozil letno)

Razred obremenitve (R) v dB(A)	Št. stanovanjskih stavb		Št. stanovanj		Št. prebivalcev		Št. prebivalcev s tiho fasado	
	L_{DVN}	$L_{NOČ}$	L_{DVN}	$L_{NOČ}$	L_{DVN}	$L_{NOČ}$	L_{DVN}	$L_{NOČ}$
50 ≤ R < 55	11.685	7.103	37.698	26.546	80.484	56.001	35	622
55 ≤ R < 60	9.467	3.540	27.644	22.131	60.740	41.705	157	1.970
60 ≤ R < 65	5.092	1.131	22.885	8.899	47.308	15.513	1.229	4.626
65 ≤ R < 70	2.931	51	21.481	306	38.993	562	7.006	469
70 ≤ R < 75	718	0	4.815	0	8.483	0	5.645	0
75 ≤ R	16	0	86	0	144	0	116	0

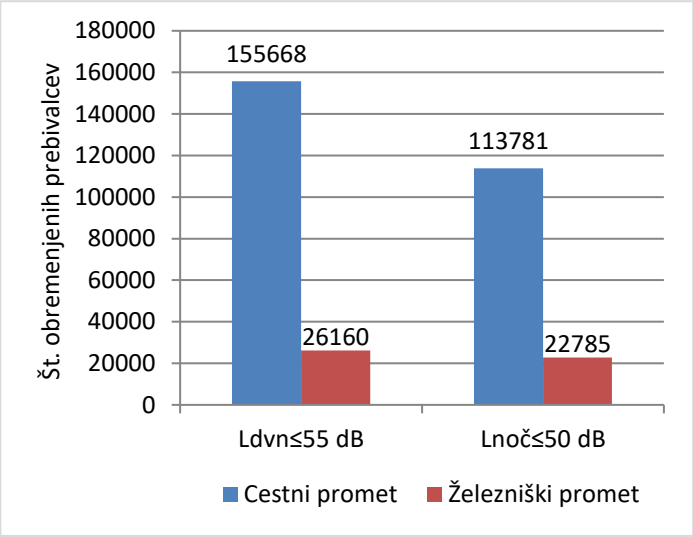
Tabela 5.6: Število stanovanjskih stavb, stanovanj in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom zaradi prometa po železnicah, kazalca L_{DVN} in $L_{NOČ}$

Razred obremenitve (R) v dB(A)	Št. stan. stavb	Št. stanovanj	Št. stavb z varovanimi prostori		Št. prebivalcev		Št. prebivalcev s tiho fasado	
	L_{DVN}	L_{DVN}	L_{DVN}	$L_{NOČ}$	L_{DVN}	$L_{NOČ}$	L_{DVN}	$L_{NOČ}$
50 ≤ R < 55	1.621	9.073	1.652	1.035	18.496	10.991	5.337	4.668
55 ≤ R < 60	1.113	5.483	1.150	632	10.578	5.192	3.537	2.054
60 ≤ R < 65	706	3.842	711	367	8.028	2.700	3.961	1.522
65 ≤ R < 70	433	1.412	436	311	3.112	3.029	1.553	2.154
70 ≤ R < 75	280	1.406	284	122*	2.687	873*	1.830	591*
75 ≤ R	197	917	203		1.755		1.326	-

*Opomba: *se nanaša na raven obremenitve s hrupom nad 70 dB*



Slika 5.5: Obremenjenost preb. s hrupom prometa v celodnevnem in nočnem obdobju



Slika 5.6: Obremenjenost preb. s hrupom cestnega in železniškega prometa, kazalca L_{DVN} in $L_{NOČ}$

Obremenjenost okolja s hrupom oz. izpostavljenost prebivalcev hrupu se izračuna v območju do 1.000 m od osi cest ter prog. Med s hrupom obremenjene prebivalce štejemo vse prebivalce, ki živijo v vplivnem območju obravnavanih cest ter železniških prog in so izpostavljeni hrupu nad vrednostmi L_{DVN} = 55 dB(A) in $L_{NOČ}$ = 50 dB(A). Iz tortnega diagrama na sliki 5.5. je razvidno, da je ocenjeno število prebivalcev, obremenjenih s celodnevnim hrupom (pribl. 181.800 prebivalcev) višje od ocenjenega števila prebivalcev, obremenjenih s hrupom v nočnem obdobju (pribl. 136.600 prebivalcev). Stolpčni diagram na sliki 5.6 prikazuje razmerje med številom prebivalcev, ki so v obdobju celega dne oz. v obdobju noči izpostavljeni hrupu cestnega ter železniškega prometa. Iz grafikona je razvidno, da je bistveno več prebivalcev obremenjenih zaradi prometa po cestah kot po železnicah, kar je povsem pričakovano, saj je cestno omrežje bistveno daljše, ob njem pa živi večje število ljudi.

5.5.1.2. Obremenjenost stavb za zdravstveno in vzgojno-izobraževalno dejavnost

V nadaljevanju je v tabela 5.7 navedena porazdelitev stavb za zdravstveno in vzgojno-izobraževalno dejavnost glede na obremenjenost s hrupom zaradi cestnega in železniškega prometa. Pri stavbah za vzgojno in izobraževalno dejavnost je pomembna njihova obremenitev v dnevnem času, ko so stavbe v uporabi, medtem ko je pri stavbah za zdravstveno dejavnost (bolnišnice) pomembnejša obremenitev v nočnem času.

Tabela 5.7: Obremenjenost stavb za zdravstveno in vzgojno-izobraževalno dejavnost, zaradi hrupa cestnega in železniškega prometa

Vir hrupa / Razred obremenitve (R)	Ceste			Železnice	
	Št. obremenjenih stavb zdravstvene dejavnosti		Št. obremenjenih stavb za vzgojo in izobraževanje	Št. obremenjenih stavb zdravstvene dejavnosti	Št. obremenjenih stavb za vzgojo in izobraževanje
dB(A)	L_{DVN}	$L_{NOČ}$	L_{DVN}	L_{DVN}	L_{DVN}
R ≤ 35	0	0	0	np	np
35 ≤ R < 40	0	1	0	np	np
40 ≤ R < 45	0	27	4	np	np
45 ≤ R < 50	8	53	28	14	24
50 ≤ R < 55	40	57	128	9	22
55 ≤ R < 60	53	71	102	15	22
60 ≤ R < 65	58	30	107	3	2
65 ≤ R < 70	62	1	74	1	2
70 ≤ R < 75	19	0	39	1	3
75 ≤ R	0	0	0	3	3
Skupaj	*240*		*482*	*46*	*78*

Iz podatkov obremenjenosti stavb zaradi prometa, iz tabele 5.7, je razvidno, da:

- večji del stavb za **zdravstveno dejavnost** je v celodnevnem obdobju in v obdobju noči obremenjenih s hrupom pod 60 dB(A);
- stavbe za **vzgojno in izobraževalno dejavnost** so 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 v dnevnem času preobremenjene s hrupom.

5.5.2. OBREMENJENOST POVRŠIN

Za oceno splošne obremenitve nekega območja s hrupom je pomemben podatek o površini območij v razredih obremenitve s hrupom. Oceno obremenjenosti površin, števila stanovanjskih stavb, števila stanovanj in prebivalcev zaradi hrupa nad 55 dB(A), 65 dB(A) in nad 75 dB(A), ki ga povzroča cestni promet v celodnevnem obdobju, prikazuje tabela 5.8.

Tabela 5.8: Površina območij, število stanovanjskih stavb, stanovanj in prebivalcev, izpostavljenih hrupu prometa po vseh cestah (nad 1M) nad 55, 65 in 75 dB(A), kazalec L_{DVN}

Razred obremenitve v dB(A)	Obremenjene površine (v km²)	Število stanovanjskih stavb	Število stanovanj	Število prebivalcev
≥ 55	81,7	18.224	76.911	155.668
≥ 65	19,7	3.665	26.382	47.620
≥ 75	3,4	16	86	144

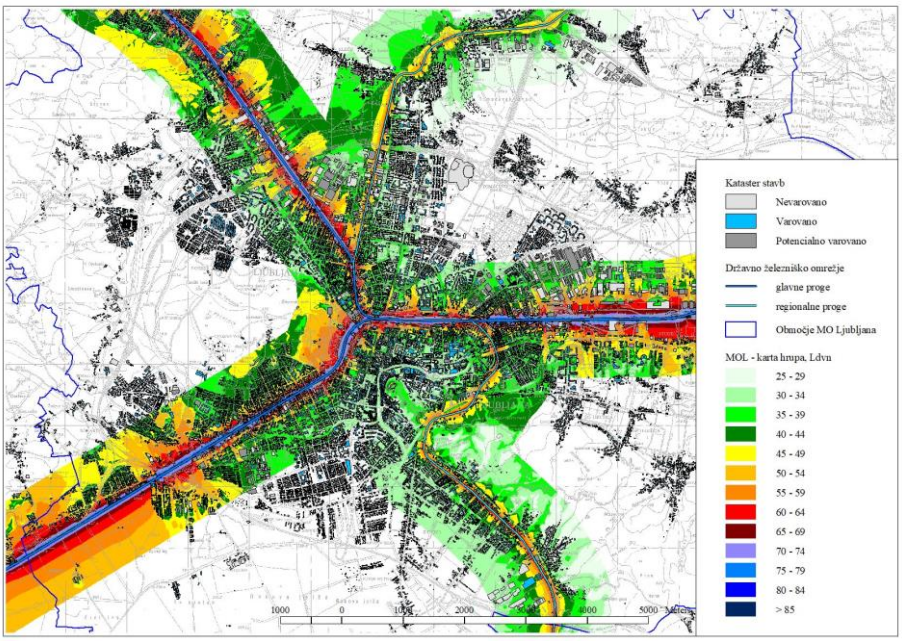
Na območju MOL je v vplivnem območju obravnavanih cest v celodnevnem obdobju s hrupom cestnega prometa nad 55 dB(A) izpostavljenih skoraj 82 km² površin. Skupno število prebivalcev, ki imajo stalno prebivališče znotraj teh območij, je približno 156.000. Hrupu nad mejno vrednostjo (L_{DVN} ≥ 65 dB(A)) je izpostavljenih 19,7 km² površin. Na teh območjih je približno 26 400 stanovanj, v katerih živi 47.620 prebivalcev s stalnim prebivališčem. S celodnevnim hrupom cestnega prometa, višjim od 75 dB(A), je na območju MOL obremenjenih 3,4 km² površin. V območjih, ki so izpostavljena hrupu nad 75 dB(A), je 86 stanovanj, kjer ima stalno prebivališče 144 prebivalcev.

Oceno obremenjenosti površin, števila stanovanjskih stavb, števila stanovanj in prebivalcev zaradi hrupa nad 55 dB(A), 65 dB(A) in nad 75 dB(A), ki ga povzroča promet po železnicah v celodnevnem obdobju, prikazuje tabela 5.9. Obremenjenost površin v celodnevnem obdobju je grafično prikazana na sliki 5.7.

Tabela 5.9: Površina območij, število stanovanjskih stavb, stanovanj in prebivalcev, izpostavljenih hrupu prometa po železnicah nad 55, 65 in 75 dB(A), kazalec L_{DVN}

Razred obremenitve v dB(A)	Obremenjene površine (v km²)	Število stanovanjskih stavb	Število stanovanj	Število prebivalcev
≥ 55	15,6	2.729	13.060	26.160
≥ 65	5,8	910	3735	7.554
≥ 75	1,8	197	917	1.755

V 1.000 m pasu ob obravnavanem železniškem omrežju je v celodnevnem obdobju, zaradi prometa po železnicah, 15,6 km² površin izpostavljenih hrupu nad 55 dB(A). Skupno število prebivalcev, ki imajo stalno prebivališče znotraj teh območij je 26.160. V obdobju celega dne je hrupu nad mejno vrednostjo (L_{DVN} ≥ 65 dB(A)) izpostavljenih 5,8 km² površin. Na teh območjih je 910 stanovanjskih stavb, v katerih živi 7.554 prebivalcev s stalnim prebivališčem. S hrupom železniškega prometa, višjim od 75 dB(A), je obremenjenih 1,8 km² površin ob obravnavanem omrežju. V območjih, ki so izpostavljena hrupu nad 75 dB(A) je 197 stanovanjskih stavb, kjer ima stalno prebivališče 1.755 prebivalcev.



Slika 5.7: Obremenitev površin ob železniškem omrežju na območju MO Ljubljana v letu 2017, kazalec L_{DVN}

5.6. PREOBREMENJENA OBMOČJA

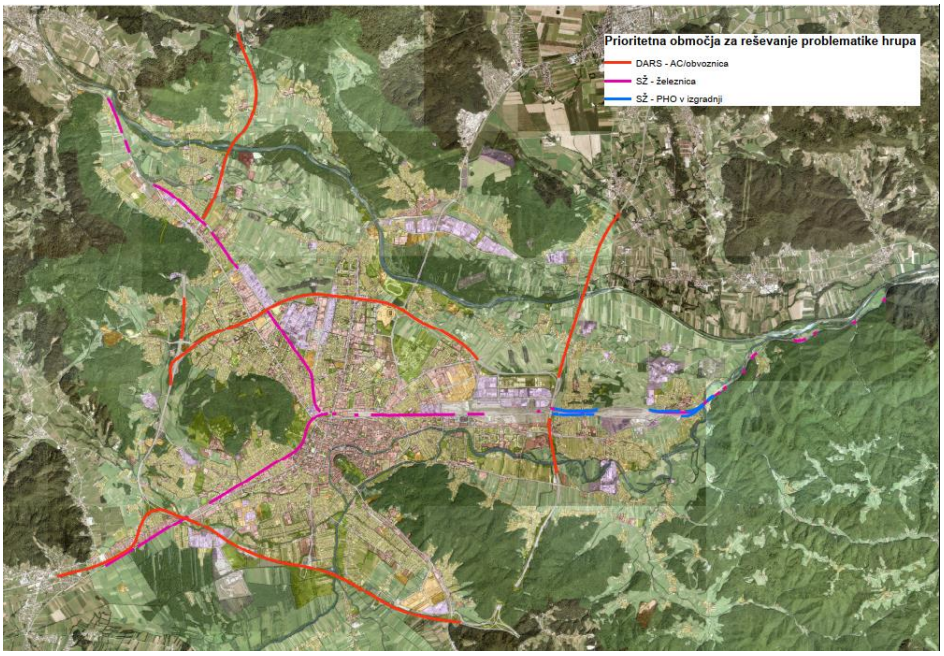
Obremenitve s hrupom so bile izračunane za vse varovane stavbe in sicer:

- stanovanjske stavbe,
- stavbe z vzgojno-izobraževalno dejavnostjo,
- stavbe z zdravstveno dejavnostjo.

Stanovanjskim stavbam so se pripisale max. vrednosti kazalcev L_{DAN}, $L_{VEČ}$, $L_{NOČ}$ in L_{DVN}. Poligoni stavb so se pretvorili v centroide in slednjim se je pripisala stopnja varstva pred hrupom (SVPH) glede v katerem območju je centroida ležala. MOL ima z OPN razglašene sledeče stopnje varstva pred hrupom:

- 2 SVPH,
- 2-potencialna SVPH (veljajo sicer mejne vrednosti za 3. SVPH, dolgoročno pa želi MOL za ta območja zagotavljati mejne vrednosti za 2. SVPH),
- 3 SVPH,

– 4 SVPH.



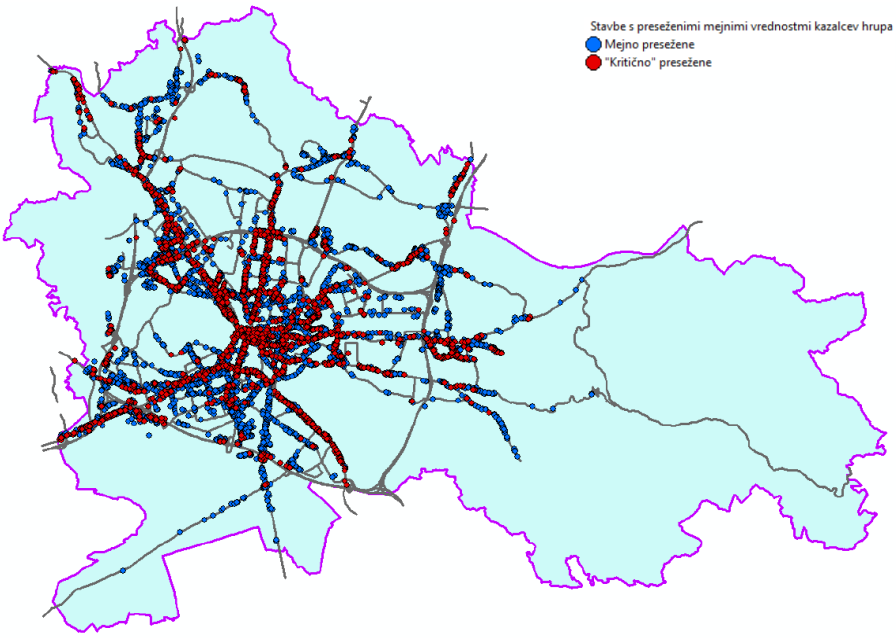
Slika 5.8: Prioritetna območja za reševanje problematike hrupa ob obvoznici in železnici, vir: Okoljsko poročilo k 4. s. d. OPN MOL ID, Zavita, 2021

Število preseženih stavb glede na namembnost (stanovanjska, zdravstvena, vzgojno-izobraževalna) je prikazano v tabeli 5.10.

Tabela 5.10: Statistika preobremenjenih varovanih stavb

	Št. stavb s preseženimi mejnimi vrednostmi kazalcev hrupa L_{DAN}, $L_{VEČ}$, $L_{NOČ}$, L_{DVN} (glede na SVPH)			**Št. stavb s preseženimi mejnimi vrednostmi za celotno obremenitev posameznega območja $L_{NOČ}$, L_{DVN}**		
	Stanovanjske stavbe	Stavbe z zdravstveno dejavnostjo	Stavbe z vzgojno-izobraževalno dejavnostjo	Stanovanjske stavbe	Stavbe z zdravstveno dejavnostjo	Stavbe z vzgojno-izobraževalno dejavnostjo
	5.580	103	140	1.897	42	561
Skupaj	*5.823*			*2.000*		

Na sliki 5.9 so prikazana območja s preseženimi vrednostmi kazalcev hrupa v okolju. Opaziti je, da je največ preseganj ob cestnem omrežju MOL, manj pa na DARS in DRSI cestnem omrežju.



Slika 5.9: Območja s preseženimi mejnimi vrednostmi kazalcev hrupa v okolju

5.7. PREDVIDENI UKREPI VARSTVA PRED HRUPOM

Na poselitvenih območjih je obremenjenost s hrupom posledica obratovanja virov različnih upravljavcev. Predvideni ukrepi varstva pred hrupom na območju mesta Ljubljana so zato ločeni na:

- ukrepe, ki jih v okviru svojih pristojnosti načrtuje DARS, d. d. (podrobneje v poglavju 3 OPH),
- ukrepe, ki jih v okviru svojih pristojnosti načrtuje DRSI, sektor za cestni promet (podrobneje v poglavju 4 OPH),
- ukrepe, ki jih v okviru svojih pristojnosti načrtuje DRSI, sektor za železniški promet (podrobneje v poglavju 2 OPH),
- ukrepe, ki jih v okviru svojih pristojnosti načrtuje Mestna občina Ljubljana.

5.7.1. PREDVIDENI UKREPI NA AVTOCESTAH IN HITRIH CESTAH

Med 11 sklopi odsekov AC in HC, ob katerih ležijo območja z največjim deležem s hrupom čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev (poglavje 3, tabela 3.29) se nekaj odsekov nahaja tudi znotraj območja MOL. Povzetek okvirnega načrta priprave študij obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov za odseke AC in HC znotraj MOL se nahaja v tabeli 5.12 in tabeli 5.13.

Tabela 5.11: Okvirni načrt priprave študij obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov – odseki AC in HC znotraj MOL

SKLOP	ODSEK	ODSEK_IME	DOLŽINA (m)	SKUPAJ (km)	predlog aktivnosti	2021	2022	2023	2024
Sklop 4: A1 Domžale-Zadobrova	46	DOMŽALE-ŠENTJAKOB	5402	-	Obdelava v PZI 3. pas	Študija + PZI (OVK)		-	-
	47	ŠENTJAKOB-LJ(ZADOBROVA)	2866	***8,27***	Obdelava v PZI 3. pas	Študija + PZI (OVK)		-	-
Sklop 5: A1 Južna ljubljanska obvoznica	18	LJ(DOLENJSKA-BARJANSKA)	3943	-	naročilo študije	Študija	PZI PHO	-	-
	17	LJ(BARJANSKA-VIČ)	2758	-	naročilo študije				

	16	LJ(VIČ-KOZARJE)	794	***7,5***	Obdelava v PZI Dolgi most in PZI razcep Kozarje	-	Študija + PZI (OVK)		-
Sklop 6: A1 Brezovica-Logatec	51	LJ(KOZARJE)-BREZOVICA	2408	-	Obdelava v PZI 3. pas (delno) in PZI razcep Kozarje (delno)	Študija + PZI (OVK)			-
Sklop 9: A2 Vodice-Ljubljana	10	VODICE-LJ(ŠMARTNO)	6968	-	naročilo študije (+ dodatna 1000m odseka Vodice; Voglje)	-	Študija	-	PZI PHO
	11	LJ(ŠMARTNO-BROD)	2374	-	naročilo študije				
	12	LJ(BROD-ŠENTVID)	510	***9,85***	naročilo študije				
Sklop 11: H3 Severna ljubljanska obvoznica	86	LJ(ŠMARTINSKA-TOMAČEVO)	2084	-	naročilo študije	Študija	PZI PHO	-	-
	88	LJ(TOMAČEVO-DUNAJSKA)	1238	-	naročilo študije				-
	89	LJ(DUNAJSKA-CELOVŠKA)	2654	-	naročilo študije				-
	90	LJ(CELOVŠKA-KOSEZE)	2735	***8,71***	naročilo študije				-

**Opomba: PZI (OVK) - izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov je predvidena v okviru izdelave projektne dokumentacije za obnove vozišč*

Tabela 5.12: Okvirni načrt priprave študij obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov - Dodatni 1000 m odseki, znotraj MOL

NASELJE	ODSEK	ODSEK_IME	ST_ZA	ST_KO	PREDLOG SANACIJE	2021	2022	2023	2024	Opomba
KM odseki z ocenjeno $I_{,DOD,A}$ prioriteto sanacije										
Polje	48	LJ(ZADOBROVA-ZALOŠKA)	1000	1330	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO					obravnava po 2024
Lj(Balinarska pot)	49	LJ(ZALOŠKA-LITIJSKA)	0	1000	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO	PZI - obnova PHO				obravnava v okviru obnove PHO
Ljubljana (Glince)	13	ŠENTVID - KOSEZE	2000	3000	primarno pasivna zaščita, ukrepi na viru					obravnava po 2024
Šmarje Sap	20	LJ(MALENCE)-ŠMARJE-SAP	6000	6039	pas. zaščita, prev. nadgr. PHO,					obravnava po 2024

					ukrepi na viru					
Šmarje Sap	21	ŠMARJE SAP-GROSUPLJE	0	1000	pas. zaščita, prev. nadgr. PHO, ukrepi na viru					obravnava po 2024
Dodatni KM odseki $l_{,DOD,B}$ z ocenjeno večjo prioriteto sanacije										
Šentvid (C. Andreja Bitenca)	13	ŠENTVID - KOSEZE	1000	2000	primarno pasivna zaščita, ukrepi na viru					obravnava po 2024

Trenutno so v izdelavi študije hrupa s predlogom protihrupne zaščite za naslednje sklope oz. odseke AC in HC znotraj MOL:

- Sklop 5: AC A1 z odsekoma 0018 LJ (Dolenjska-Barjanska) in 0017 LJ (Barjanska-Vič). V študiji hrupa ni vključen odsek 0016 LJ (Vič-Kozarje), katerega obravnava je predvidena v okviru obnove viadukta Dolgi most.
- Sklop 11: HC H3 z odseki 0086 LJ (Šmartinska-Tomačevo), 0088 LJ (Tomačevo-Dunajska), 0089 LJ (Dunajska-Celovška) in 0090 LJ (Celovška-Koseze).

V tabeli 5.14 je naveden obseg planiranih ukrepov na obstoječih protihrupnih ograjah znotraj MOL, ki bodo predvidoma izvedeni v letu 2022. Obseg dodatnih ukrepov aktivne zaščite v prihodnjih letih je odvisen od poteka izdelave dokumentacije in razpisov za izvedbo ter od za ta namen zagotovljenih finančnih sredstev. Glede na dejstvo, da dokumentacija za izvedbo ukrepov še ni izdelana, stroškov izvedbe ukrepov ni mogoče opredeliti.

Tabela 5.13: Planirani ukrepi na obstoječih protihrupnih ograjah, znotraj MOL

Odsek	Ime odseka	Kraj / Ime objekta	Dolžina ograje	Material
0048	Lj(Zadobrova-Zaloška)	A1_PHO_160	183	Betonski + transp. paneli
0648	Lj(Zadobrova-Zaloška)	A1_PHO_165	164	Betonski + transp. paneli
0147	Lj(Zaloška-Litijska)	A1_PHO_166	612	Betonski + transp. paneli
0147	Lj(Zaloška-Litijska)	A1_PHO_168	465	Betonski + transp. paneli
0148	Lj(Litijska-Malence)	A1_PHO_170	191	Transparentni paneli
0050	Lj(Litijska-Malence)	A1_PHO_171	144	Transparentni paneli
0650	Lj(Litijska-Malence)	A1_PHO_173	193	Transparentni paneli

5.7.2. PREDVIDENI UKREPI NA GLAVNIH IN REGIONALNIH CESTAH

V Operativnem programu za varstvo pred hrupom na omrežju cest v upravljanju DRSI je za s hrupom najbolj obremenjene cestne odseke predvidena izdelava študij hrupa za opredelitev območij in obsega potrebnih protihrupnih ograj. Seznam odsekov je predstavljen na sliki 4.11, v poglavju 4.7. Določitev območij za sanacijo hrupa

5.7.3. PREDVIDENI UKREPI NA ŽELEZNIŠKIH PROGAH

V izvedbi je 5 sklopov protihrupnih ograj na območju železniške postaje Zalog in železniškega postajališča Polje. V izvedbi so tudi aktivnosti v zvezi z nadgradnjo železniške proge G50 na odseku Ljubljana – Brezovica, ki obsega tudi izvedbo ukrepov zaščite pred hrupom.

Predvideno je, da bo k zmanjšanju obremenitve s hrupom, zaradi železniškega prometa, prispevala Izvedbena Uredba Komisije (EU) 2019/774 o spremembi Uredbe (EU) št. 1304/2014, z dne 26. 11. 2014 glede uporabe tehnične specifikacije za interoperabilnost v zvezi s podsistemom »tirna vozila – hrup« za obstoječe tovorne vagone (v nadaljevanju TSI hrup). Ta določa, da z 8. 12. 2024 na t. i. »tihih progah« v EU obratujejo samo tovorni vagoni izdelani skladno s TSI hrup ali vagoni opremljeni s kompozitnimi zavornjaki. Po ocenah, uporaba kompozitnih zavornjakov zniža emisijo hrupa železniškega prometa za okoli 8 dB. Iz Pravilnika o izvajanju izvedbene uredbe (EU) glede uporabe tehnične specifikacije za interoperabilnost v zvezi s podsistemom »tirna vozila – hrup« za obstoječe tovorne vagone (Uradni list RS, št. 75/19) je razvidno, da so na seznamu tišjih prog na ozemlju RS, tudi naslednje proge, katerih del poteka skozi območje MOL, to so: G10 Zidani Most – Ljubljana, G20 Ljubljana – Jesenice d.m., G50 Ljubljana – Divača.

5.7.4. PREDVIDENI UKREPI V PRISTOJNOSTI MOL

Poglavje 5.7.4 Predvideni ukrepi v pristojnosti MOL obsega kontinuiteto širšega nabora ukrepov iz podpoglavja 5.3.4. Načrtujemo tudi izvedbo dodatnih, ciljanih ukrepov za zmanjšanje obremenjenosti s hrupom, ki pa bodo opredeljeni na podlagi strokovnih podlag, ki so v pripravi.

5.8. OCENJENI STROŠKI PREDVIDENIH UKREPOV VARSTVA PRED HRUPOM

Ocena stroškov bo mogoča na podlagi strokovnih podlag, ki so v pripravi.

5.9. STATUS UKREPOV IZ OPH L. 2018

Tabela 5.14: Pregled načrta ukrepov za doseganje ciljev varstva pred hrupom iz OPH l. 2018

Št.	Ukrep	Komentar
43	Ukrepi v pristojnosti MOL na področju prometnih ureditev v skladu s Celostno prometno strategijo mesta	
44	Ozaveščanje javnosti glede škodljivih posledic hrupa v okolju, aplikacija zvočna postaja Ljubljana	Aplikacija Zvočna postaja Ljubljana uspešno deluje v okviru informativnega panela v Mestni hiši na Mestnem trgu 1 v Ljubljani. Ob pripravi spletne aplikacije smo naleteli zaradi potrebnega pretoka velikega obsega podatkov v realnem času do težav, ki jih rešujemo s kompletno prenovo zasnove prikaza podatkov o hrupni obremenitvi posameznih mestnih predelov, zato je spletna aplikacija še vedno v izdelavi.
45	Delna ali celovita energetska sanacija 49 javnih stavb v lasti MOL	Do leta 2018 je bilo v sklopu Celovite energetske prenove objektov prenovljeno 30 objektov, in sicer OŠ Maksa Pečarja na Črnuški 9, Centralno kopališče Tivoli, Vrtec Vodmat enota Bolgarska, OŠ Jožeta Moškriča, ZD Lj. Šiška, OŠ Nove Jarše, Vrtec Najdihojca enota Čenča, Vrtec Otona Župančiča enota Ringaraja, Vrtec Vodmat enota UKC, ZD Lj. Moste Polje PE Polje, OŠ Vič, Vrtec zelena jama enota Zelena jama, Vrtec Pedenjped enota Zalog, OŠ Danile Kumar, OŠ Maksa Pečarja na Dunajski 390, Športni park Kodeljevo Dvorana, Prostori Mestne uprave MOL Proletarska 1, Vrtec H.C. Andersen enota Lastovica, Vrtec Jelka enota Jelka, OŠ Polje, OŠ Sostro podružnica Besnica, OŠ Sostro podružnica Prežganje, OŠ Šmartno pod Šmarno goro, Prostori Mestne uprave MOL Trg MDB7, Vrtec Otona Župančiča enota mehurčki, Vrtec Mladi rod enota Čira Čara, Vrtec Mojca enota Tinkara, Vrtec

		pod gradom enota Prule, Vrtec Vodmat enota Vodmat Korytkova 24 in Vodmat enota Vodmat Korytkova 26. V sklopu delne energetske prenove so bili do leta 2018 prenovljeni objekti OŠ Oskarja Kovačiča Dolenjska 20, OŠ Božidarja Jakca, OŠ Kette in Muren, Prostori Mestne uprave MOL Adamič Lundrovo nabrežje 2, Prostori Mestne uprave MOL Poljanska 28, ZD Ljubljana Moste Polje, OŠ Sostro, podružnica Janče z vrtcem, Športni park Rudnik Strelišče, Vrtec Kolezija enota Kolezija, Mestna knjižnica Ljubljana Bežigrad, OŠ Bežigrad, Mednarodni grafični likovni center, OŠ Franceta Bevka, OŠ Savsko naselje, OŠ Kolezija, OŠ Sostro, Mestna galerija Ljubljana, OŠ Dravlje, Prostori MOL Mestni trg 1, ZD Lj. Vič PE Rudnik, Hala Tivoli, ZD Ljubljana – Center in ZD Lj Šentvid.
46	Vključevanje varstva pred hrupom v proces priprave in sprejetja OPN	Mestna občina Ljubljana je v sklopu občinskega prostorskega načrta izvedla osnovno coniranje območja mesta na stopnje varstva pred hrupom (II., III. in IV. območje varstva pred hrupom). Določanje stopenj varstva pred hrupom temelji na dejanski obremenjenosti s hrupom in načrtovano rabo prostora. Tako so II. območje varstva pred hrupom prikazane le na območjih, kjer tudi stanje to omogoča. Kjer pa stanje tega še ne omogoča, so prikazana potencialna območja II. območje varstva pred hrupom. Potencialna območja so vpeljana z namenom zagotavljanja kakovostnega bivalnega okolja čim večjemu številu prebivalcev, saj je prostorski razvoj v teh območjih usmerjan tako, da se bo obremenjenost postopoma zmanjšala in se bo lahko opredelilo II. območje varstva pred hrupom.

6. POGLAVJE: MESTNA OBČINA MARIBOR

6.1. UVOD

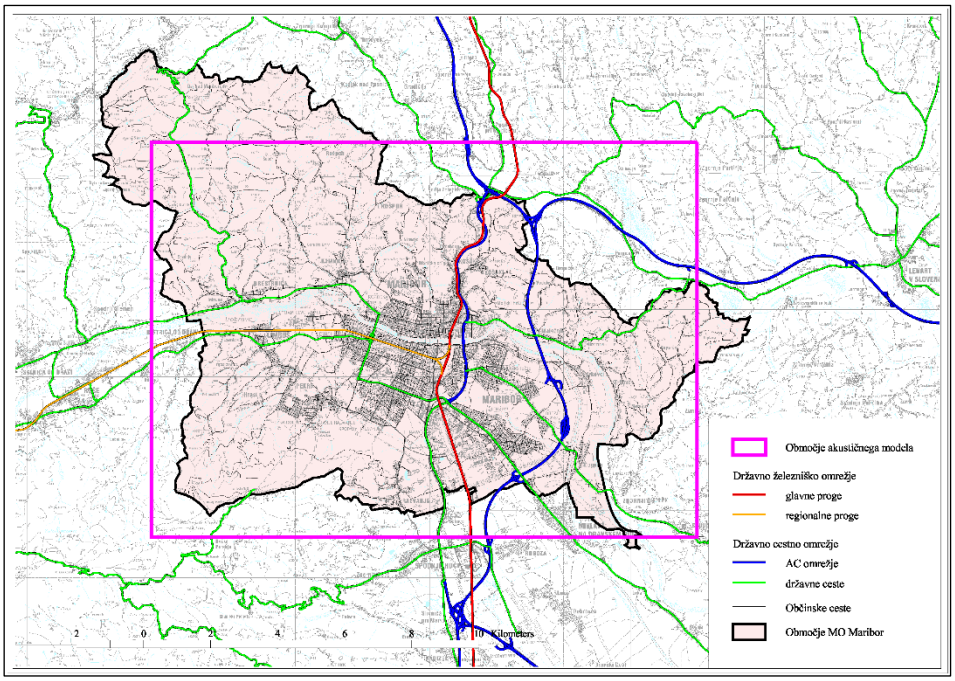
To poglavje operativnega programa varstva okolja pred hrupom se nanaša na ukrepe za zmanjšanje obremenjenosti prebivalcev in površin s hrupom na območju mesta Maribor.

Izdelano je z namenom, da se z vidika obremenjevanja okolja s hrupom izboljša kakovost življenja ljudi, ki živijo v bližini najbolj prometno obremenjenih cest in železniških prog znotraj Mestne občine Maribor.

6.2. OPIS OBRAVNAVANEGA OBMOČJA IN VIROV HRUPA

Mestna občina Maribor je s površino 147,5 km^2 po velikosti 40. občina, po številu prebivalcev pa s skupno približno 120.000 prebivalci druga največja občina v Sloveniji. Obremenitev s hrupom na območju občine je pretežno posledica cestnega, delno železniškega prometa in v manjši meri proizvodnih dejavnosti ter občasnih lokalnih virov kot so kmetijstvo, obrtne dejavnosti, gradbišča, prireditve na prostem idr. Po območju MO potekajo ceste v upravljanju DARS d.d., Direkcije RS za infrastrukturo in občinske ceste, ter železniške proge, ki jih v celoti upravlja Direkcija RS za infrastrukturo.

Območje, na katerega se nanaša operativni program, je razširjeno območje Urbanistične zasnove mesta Maribor, tako da praktično vključuje celotno območje občine, prikazano na sliki 6.1. Na območju občine je po podatkih CRP novembra 2017 živelo 105.181 stalno prijavljenih prebivalcev.



Slika 6.1: Območje MO Maribor, območje strateške karte hrupa 2016

6.2.1. POZIDAVA IN POSELITEV

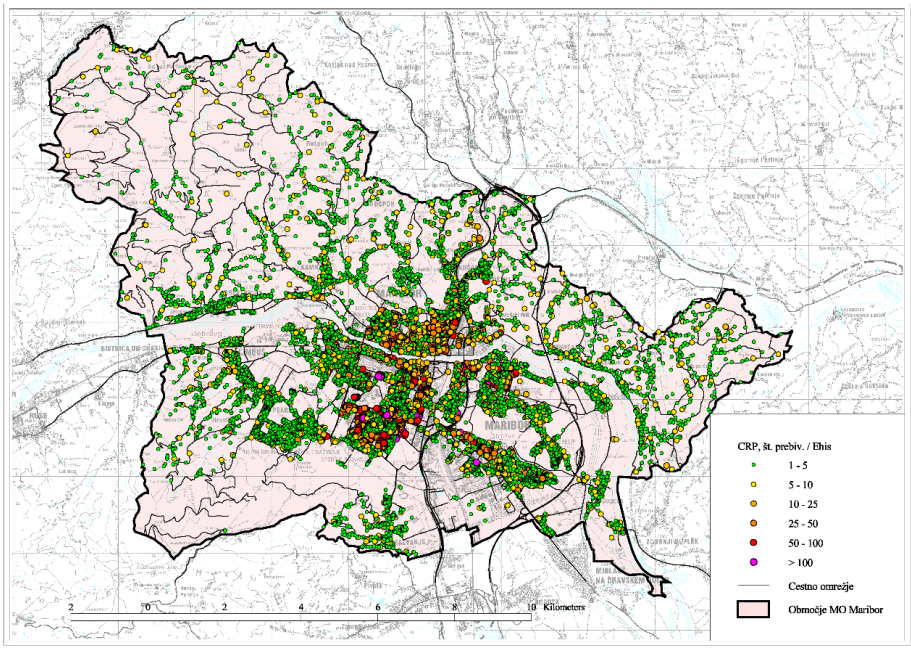
Skupno je bilo za namen strateškega kartiranja evidentiranih 45.022 stavb; od teh je 21.831 stavb z varovanimi prostori. To so stavbe, v katerih se ljudje zadržujejo daljši čas in so v njih za hrup občutljivi prostori. Po dikciji Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju so stavbe z varovanimi prostori stanovanjske stavbe ali stavbe, v katerih so stanovanja, stavbe namenjene za vzgojno izobraževalno dejavnost in stavbe za zdravstveno dejavnost. Za namen strateškega kartiranja hrupa je bilo med

evidentiranimi stavbami z varovanimi prostori 21.571 stanovanjskih, 198 vzgojno izobraževalnih in 62 stavb za zdravstveno dejavnost.

Obremenitev prebivalcev s hrupom se določa iz podatkov o obremenitvi posamezne stavbe in števila prebivalcev v tej stavbi.

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 MOM pridobljeni v novembru 2017. Podatki CRP o številu prebivalcev na posameznih naslovih v MO Maribor so prikazani na sliki 6.2.

Evidenca prebivalcev vključuje na posameznem naslovu stalno in začasno prijavljene prebivalce. V povprečju je je začasno prijavljenih približno 10 % skupnega števila prebivalcev na posameznem naslovu. Pri oceni obremenitve s hrupom in v vseh nadaljnjih statistikah so upoštevani samo stalno prijavljeni prebivalci.

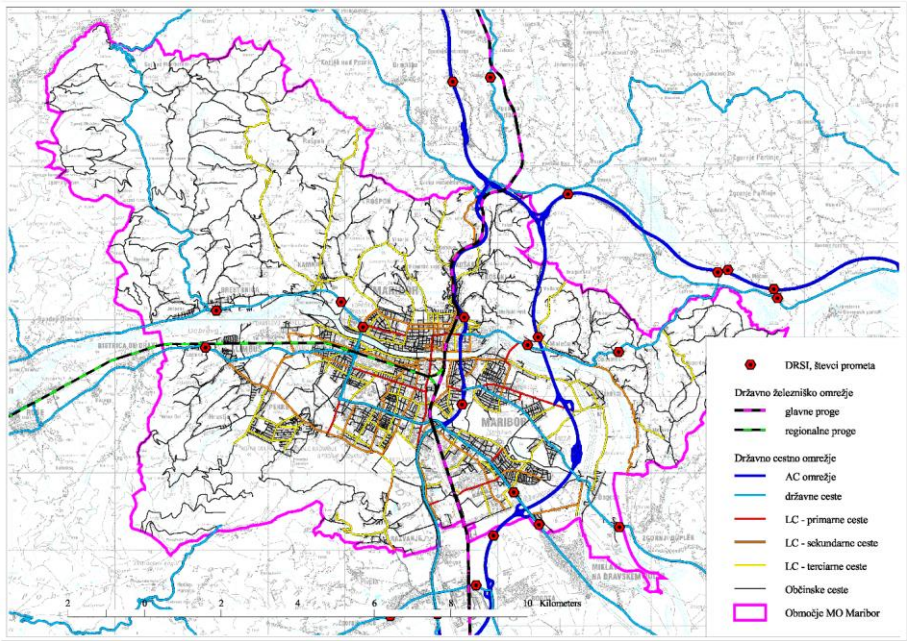


Slika 6.2: Število stalno prijavljenih prebivalcev v stavbah na območju MO Maribor

6.2.2. OBRAVNAVANI VIRI HRUPA

Za namen strateškega kartiranja so kot viri hrupa na območju MOM obravnavane vse ceste, na katerih pretok vozil presega milijon vozil letno ter druge relevantne mestne ceste in železniške proge. Letališče Edvarda Rusjana glede na število letalskih operacij v letu 2016 ni vir, ki bi ga bilo treba vključiti v strateško karto hrupa.

Prometno omrežje na območju MO Maribor je prikazano na sliki 6.3.



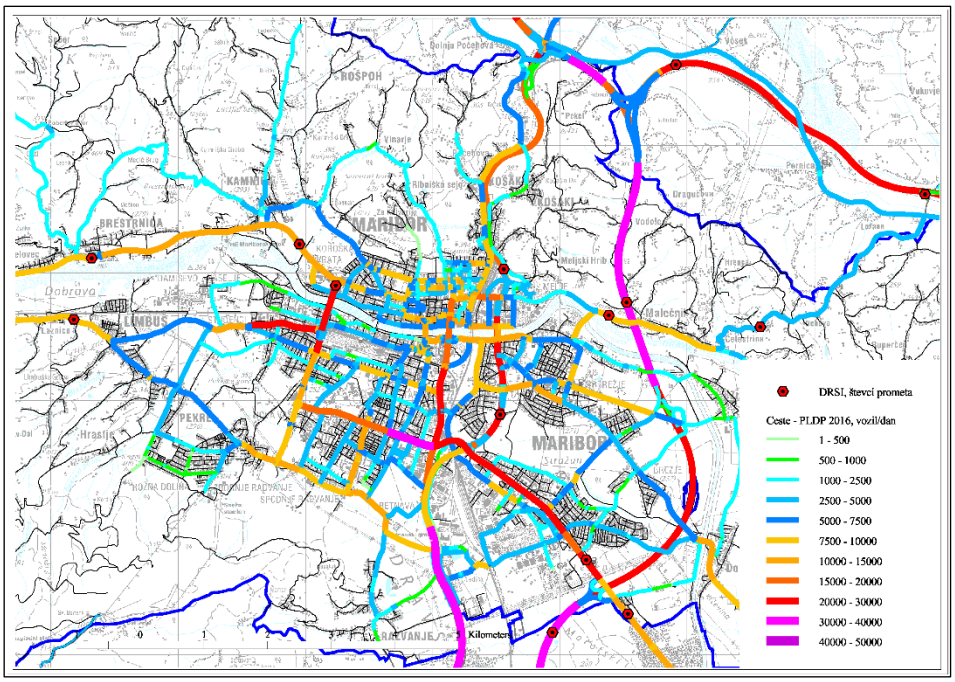
Slika 6.3: Prometno omrežje na območju MO Maribor

6.2.2.1. Cestno omrežje

Po območju MOM potekajo ceste treh upravljavcev:

- avtoceste in hitre ceste v upravljanju DARS d.d.
- glavne in regionalne državne ceste v upravljanja Direkcije Republike Slovenije za infrastrukturo (DRSI)
- lokalne ceste v upravljanju MOM.

Obremenitev s hrupom zaradi cestnega prometa je bila določena z modelnim izračunom za 2.353 računskih odsekov v skupni dolžini 337,4 km, od tega je na območju MOM 2.087 računskih odsekov v dolžini 275,0 km. Obravnavani cestni odseki in njihove prometne obremenitve v letu 2016 so prikazani ni na sliki 6.4. (op. Računski odsek je odsek prometnice, na katerem se njegove emisijske lastnosti ne spreminjajo. To so prometni odseki (odseki z enakim pretokom in strukturo voznega toka) ali njihovi deli s stalno hitrostjo in z enakimi absorpcijskimi lastnostmi vozišča.)



Slika 6.4: Povprečne letne dnevne prometne obremenitve (PLDP) v strateške karte hrupa vključenih cest v letu 2016

Skupna dolžina cest v upravljanju DARS na območju MO Maribor je 16,4 km glavnih odsekov, od tega 9,6 km AC in 6,8 km HC ter 10,1 km priključnih cest. V računski model je vključenih skupno 308 računskih odsekov (levi / desni vozni pas z enako emisijo hrupa) v skupni dolžini 70,5 km, od tega na območju MOM 185 računskih odsekov v dolžini 43,1 km.

Avtoceste in hitre ceste na območju MO Maribor so:

- avtocesta A1 Šentilj–Koper (odsek 0071 Dragučova–Maribor Ptujska),
- avtocesta A1 Šentilj–Koper (odsek 0066 Maribor Ptujska–Slivnica),
- avtocesta A1 Šentilj–Koper (odsek 0065 Pesnica–Dragučova),
- hitra cesta H2 Pesnica–Maribor (odseka 0032 Pesnica–Melje in 0033 Melje–Tezno).

Skupna dolžina cest v upravljanju DRSI na območju MO Maribor je 51,2 km, od tega 15,5 km glavnih cest I. reda, 11,3 km regionalnih cest II. reda, 13,4 km cest III. reda in 11,0 km turističnih cest. V akustični model je vključenih skupno 591 računskih odsekov državnih cest v dolžini 118,4 km, od tega je na območju MOM 448 odsekov s skupno dolžino 83,4 km.

Državne ceste na območju MO Maribor so:

- glavna cesta G1-1/ Ruta–Maribor–Miklavž, odseki: 0245 Ruta-Mb(Koroški most), 0326 Mb(Kor. most-C. proletarskih brigad), 0364 Mb(C. proletarskih brigad-Tržaška c.), 0246 Mb(Tržaška c.)-Miklavž,
- regionalna cesta R2-435/1431 Maribor–Ruše,
- regionalna cesta R2-430/0273 Maribor (Ptujska)–Hoče,
- regionalna cesta R2-454/1400 Miklavž–Hajdina,
- regionalna cesta R3-709/8615 Maribor (Malečnik)–Pernica,
- regionalna cesta R3-710/1292 Maribor–Vurberk.

Občinske ceste predstavlja mreža lokalnih cest, javnih poti in gozdnih cest v upravljanju MO Maribor. Skupna dolžina občinskih cest v MO Maribor na podlagi prostorskega sloja GJI in sloja prometnih odsekov MOM je 722,6 km, od tega:

- 59,5 km lokalnih cest,

- 300,3 km javnih poti,
- 28,1 km glavnih mestnih cest,
- 93,5 km zbirnih mestnih cest,
- 183,7 mestnih ali krajevnih cest,
- 57,6 km gozdnih cest.

V akustični model so vključene vse ceste s povprečnim dnevnim pretokom nad 2.000 vozil in posamezne ceste z manjšim pretokom, ki povezujejo manjša naselja ali mestne predele. Njihova skupna dolžina je 148,5 km.

S stališča obremenjevanja okolja s hrupom so najbolj pomembne ceste z večjim pretokom vozil, ki potekajo po gosto poseljenih območjih, ceste na katerih so dovoljene večje hitrosti vožnje, in ceste z večjim deležem težkega tovornega prometa.

PROMETNA OBREMENITEV CEST

Obremenitev s hrupom zaradi cestnega prometa je določena na podlagi prometnih podatkov za leto 2016. Podatki za ceste v upravljanju DRSI in DARS so ocenjeni na državni ravni, za občinske ceste pa na podlagi prometne študije MO Maribor. Hierarhično so bili upoštevani naslednji podatki:

- na AC in državnem omrežju:
  - štetje prometa v letu 2016 (DRSI), struktura vozil ter dnevna porazdelitev prometa,
  - Nacionalni prometni model (PNZ d.o.o.),
- na občinskem omrežju podatki prometne študije za MO Maribor vključno z dnevno strukturo prometa.

Cestna vozila so v skladu s smernico XPS 31-133 ločena na lahka vozila s skupno maso manj kot 3,5 t - motorji, osebna vozila in lahka tovorna vozila in težka vozila s skupno maso več kot 3,5 t - avtobusi, srednja težka tovorna vozila, težka tovorna vozila, tovorna vozila s priklopniki.

V prometnem modelu so upoštevani vsi odseki AC in pomembnega državnega cestnega omrežja ter vse ostale ceste s povprečnim letnim dnevnim pretokom nad 2.000 vozil/dan in 446 odsekov z manjšim pretokom (60,0 km lokalnih in državnih cest). V akustični model je vključenih 8 računskih odsekov (voznih pasov) s povprečnim dnevnim pretokom nad 20.000 vozil, 377 odsekov s pretokom 10.000–20.000 vozil, 676 s pretokom 5.000–10.000, 761 odsekov s pretokom 2.000–5.000 vozil, 379 odsekov s pretokom 1.000–2.000 vozil in 152 odsekov s pretokom, manjšim od 1.000 vozil dnevno.

Podatki o prometnih obremenitvah v akustični model vključenih cest so na sliki 6.4. Osnovne teh cest so naslednje:

- ceste s prometom nad 30.000 vozil/dan so AC A1 na odseku Dragučova–Mb(Ptujska c.)–Slivnica in državni cesti G1 na odseku Mb (Cesta proletarskih brigad–Tržaška c.) in R2 na odseku MB(Ptujska c.)–Hoče. Dnevna gostota tovornega prometa na avtocesti je med 3.070 in 7.300 vozil, na hitri cesti med 750 in 1.200 vozil,
- na državnem cestnem omrežju je gostota prometa največja na glavni cesti G1-1 med Selnico in Miklavžem (med 10.800 in 37.200 vozil/dan), na regionalni cesti R2-430 v smeri Hoč (med 9.900 in 34.900 vozil/dan), na regionalni cesti R2-435 v smeri Ruš (med 7.400 in 21.300 vozil/dan) ter na regionalnih cestah R3-709 v smeri Malečnika (med 2.400 in 7.600 vozil/dan) in R3-710 v smeri Dogoš (med 5.000-12.000),
- občinsko cestno omrežje je najbolj obremenjeno na primarnih in sekundarnih cestah, največja gostota prometa pa je na Titovi cesti (do 22.300 vozil/dan), na Meljski cesti (do 15.700 vozil/dan), na Ljubljanski ulici (do 14.300 vozil/dan), na Pobreški cesti (do 13.600 vozil/dan), na Lackovi cesti (do 13.200 vozil/dan), na starem mostu čez Dravo (do 13.000 vozil/dan, na Partizanski cesti (do 12.500 vozil/dan) ter na Ulici kneza Koclja (do 11.800 vozil/dan).

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 je bil kot režim vožnje privzet sunkovit stalni prometni tok, za avtoceste in hitre ceste stalen prometni tok,
- kot osnovni podatek za hitrost vožnje je bila 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.
- za obrabno plast vozišča so bili za državne ceste privzeti podatki banke cestnih podatkov, ki jo upravlja DRSI, za občinske ceste bitumenski beton.

V akustičnem modelu so upoštevane tudi vse izvedene protihrupne ograje ob avtocesti A1 Pesnica–Slivnica in priključni cesti Maribor vzhod (nova Zrkovska cesta), ob glavni cesti G1-1 (Dravograjska 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 teh jih je ob cestah v upravljanju DRSI 1.877 m, ob cestah v upravljanju DARS skupno 8.753 m.

DNEVNA STRUKTURA PROMETA

Dnevna struktura na AC omrežju in državnih cestah je povzeta po podatkih štetja prometa v letu 2016 (Promet 2016, DRSI 2017); upoštevnih je bilo skupno 29 avtomatskih števcev v širši okolici MOM, od tega 9 števcev na AC in 20 števcev na državnem cestnem omrežju. Dnevna struktura prometa je ocenjena na podlagi urnih števnih podatkov za vse leto. Prometni podatki za občinske ceste so že v osnovi vključevali dnevno porazdelitev prometa.

Povprečne vrednosti dnevne strukture prometa na cestah, ki so vključene v akustični model za MO Maribor so prikazane v tabeli 6.1.

Tabela 6.1: Povprečne vrednosti dnevne strukture prometa na cestah, ki so vključene v akustični model MO Maribor za leto 2016

Kazalec	Št. števcev	Vozila z maso < 3,5 t			Vozila z maso > 3,5 t		
		Dan	Večer	Noč	Dan	Večer	Noč
Povprečne vrednosti dnevne strukture prometa (%)							
AC omrežje	9	71,7	16,3	11,9	74,4	11,4	14,2
Državne ceste	20	76,7	16,1	7,3	83,8	8,4	7,9
Občinske ceste	UN MB	74,4	16,9	7,6	73,8	15,4	10,9

Glavne značilnosti dnevne strukture prometa so naslednje:

- povprečni delež lahkih vozil je:
  - na AC omrežju v dnevnem času 72 %, v večernem 16 % in v nočnem 12 %,
  - na državnih cestah v dnevnem času 77 %, v večernem 16 % in v nočnem 7 %,
  - na občinskih cestah v dnevnem času 74 %, v večernem 17 % in v nočnem 8 %,
- povprečni delež težkih vozil je:
  - na AC omrežju v dnevnem času 74 %, v večernem 11 % in v nočnem 14 %,
  - na državnih cestah v dnevnem času 84 %, v večernem 8 % in v nočnem 8 %,
  - na občinskih cestah v dnevnem času 74 %, v večernem 15 % in v nočnem 11 %,
- na AC omrežju je v primerjavi z ostalimi cestami v nočnem času značilen večji delež osebnih in tovornih vozil, sicer bistvenih razlik v dnevni porazdelitvi med posameznimi kategorijami cest ni.

6.2.2.2. Železniško omrežje

Po območju občine Maribor potekajo naslednje železniške proge:

- glavna proga št. 30 Zidani most–Šentilj–d.m. (prometni odseki Pragersko–Tezno (del), Tezno–Maribor in Maribor–Šentilj (del)),

- regionalna proga št. 34 Maribor–Prevalje–d.m. (odseka Maribor–Maribor Studenci in Maribor Studenci–Ruše (del)) ter
- regionalna proga št. 35 Lok Maribor Studenci–Tezno.

Železniška proga št. 30 je na odseku Pragersko–Maribor dvotirna, na odseku Maribor–Šentilj enotirna. Regionalna proga št. 34 in lok Studenci–Tezno sta enotirna. Skupna dolžina železniških prog na območju občine je 23,9 km, od tega je 15,1 km glavnih in 8,9 km regionalnih prog.

Od prog na območju MO Maribor je v celoti elektrificirana glavna železniška proga, zato na njej prevladujejo električna vlečna vozila, na ostalih progah so vlečna vozila dizelska. Na emisijo hrupa pa pomembno vplivata tudi jekleni most glavne in regionalne železniške proge čez Dravo in jekleni nadvoz regionalne proge čez Gorkega ulico.

V akustični model MO Maribor je vključenih 97 računskih odsekov železniških prog v skupni dolžini 26,2 km.

PROMETNE OBREMENITVE ŽELEZNIŠKIH PROG

Podatki o dnevnem številu vlakov v letu 2017 so v tabeli 6.2. Skupno število vlakov je največje na odseku železniške proge 30, med Teznim in Mariborom (119) in med Hočami in Teznim (112). V smeri proti Šentilju je 43 vlakov, regionalna proga 34 je do železniške postaje Studenci obremenjena s 36 vlaki, med Studenci in Rušami s 17, lok Tezno Studenci pa s 7 vlaki dnevno.

Tovornih vlakov je največ na progi 30 (do Tezna 30, do postaje Maribor 24, do Šentilja 22 tovornih vlakov na dan), na regionalnih progah pa praktično ni tovornega prometa (v povprečju en vlak na dan). Za železniški promet je značilno, da k obremenitvi s hrupom v okolici prog največ prispevajo tovorni vlaki. Zaradi tranzitnega značaja glavne proge Zidani Most–Šentilj je delež tovornega prometa po tej progi v nočnem času največji.

Tabela 6.2: Prometne obremenitve železniških prog na območju MO Maribor, letno, dnevno število vlakov

Proga, odsek	Letni promet	Vsi vlaki	Potniški vlaki	Tovorni vlaki	Ostali vlaki	Potniški vagoni	Tovorni vagoni
Glavna proga št. 30 Zidani Most–Šentilj–d.m.							
št. 30 Pragersko–Tezno	40.844	112	69	30	12	220	521
št. 30 Tezno–Maribor	43.289	119	69	24	25	220	472
št. 30 Maribor–Šentilj	15.841	43	17	22	5	56	460
št. 34 Maribor–Studenci	13.067	36	15	1	20	30	7
Regionalno železniško omrežje							
št. 34 Studenci–Ruše	6.096	17	13	1	3	27	7
št. 35 lok Tezno–Studenci	2.701	7	0	1	6	0	7

6.2.4. OSNOVNE ZNAČILNOSTI MOM

Osnovni podatki o poselitvenem območju Mestne občine Maribor so prikazani v tabeli 6.3.

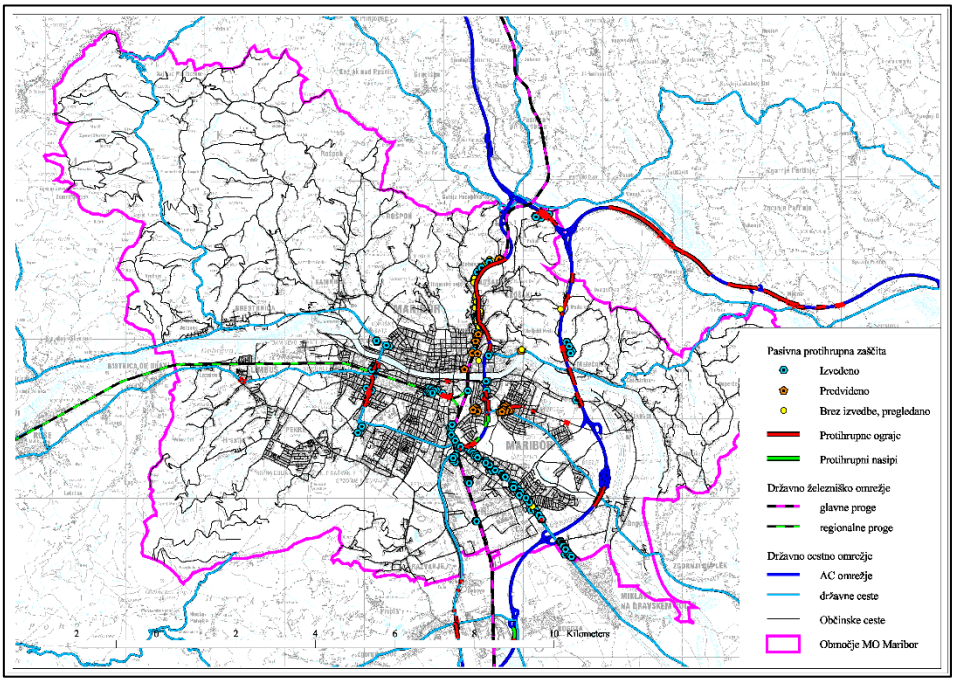
Tabela 6.3: Značilnosti območja strateške karte hrupa poselitvenega območja MO Maribor

Količina	Vrednost
Površina MO Maribor:	147,47 km^2
Skupno število prebivalcev 2017:	118.273
Število stalno prijavljenih:	105.181
Število začasno prijavljenih:	13.092
Dolžina cest v upravljanju DARS:	26,4 km
Dolžina cest v upravljanju DRSI:	51,2 km
Dolžina cest v upravljanju MOM:	722,6 km
Dolžina cestnih odsekov s prometnimi podatki (vključeni v akustični model):	275,0 km
Dolžina železniškega omrežja (vse proge):	23,9 km
Dolžina glavne proge Zidani Most - Šentilj:	15,1 km
Dolžina regionalne proge Maribor - Prevalje:	8,9 km
Število stavb z varovanimi prostori:	17.916
Število stanovanjskih stavb:	17.680
Število stavb za vzgojno in izobraževalno dejavnost:	179
Število stavb za zdravstveno dejavnost:	57

6.3. IZVEDENI UKREPI VARSTVA PRED HRUPOM

Celovitega in izključno v varstvo pred hrupom usmerjenega programa ukrepov na območju MOM v preteklosti ni bilo. Ne glede na to so posamezni upravljavci virov hrupa izvedli več ukrepov, ki so neposredno ali posredno vplivali na obremenitev s hrupom. V nadaljevanju so navedeni ukrepi, ki so jih v okviru svoje pristojnosti izvedli posamezni upravljavci.

Pregled vseh na območju MOM izvedenih ukrepov v preteklem obdobju je prikazan na sliki 6.5.



Slika 6.5: Pregled v preteklosti izvedenih protihrupnih ukrepov na območju MOM (DARS, DRSI)

6.3.1. UKREPI NA OMREŽJU AVTOCEST IN HITRIH CEST

Ukrepi DARS d.d., ki so bili izvedeni ali so v pripravi in pomembno vplivajo na obremenitev s hrupom, so:

- Izgradnja avtoceste A1 na odseku 0066 Pesnica – Maribor vzhod. AC odsek je bil predan prometu v letu 2009 in je v celoti preusmeril tranzitni tovorni promet iz smeri Avstrije in SV Slovenije proti osrednji Sloveniji in Hrvaški. Ta je prej potekal po območju mesta po hitri cesti H2, glavni cesti G1 (Ptujska cesta) in po regionalni cesti R2-430 (Tezno – Hoče). Na območju mesta Maribor so bili ob AC A1 izvedeni naslednji protihrupni ukrepi:
  - vgradnja delno absorpcijske obrabne prevleke cestišča,
  - postavitev 817 m protihrupnih ograj višine med 1,5 in 4,0 m,
  - izvedba pasivne PH zaščite na 2 stavbah;
- Protihrupna sanacija hitre ceste H2 Pesnica – Maribor, ki je obsegala:
  - vgradnjo delno absorpcijske obrabne prevleke cestišča,
  - postavitev 5.022 m protihrupnih ograj višine med 3,0 in 5,0 m in 898 m protihrupnih nasipov višine med 1,0 in 4,0 m,
  - izvedbo pasivne PH zaščite na 7 stavbah in izdelavo dokumentacije za sanacijo 23 stavb.

6.3.2. UKREPI NA GLAVNIH IN REGIONALNIH CESTAH

Ceste, v upravljanju Direkcije RS za infrastrukturo v veliki meri potekajo po gosto poseljenih območjih in predstavljajo pomembne vire hrupa. Ukrepi za zmanjšane obremenjenosti s hrupom, ki so bili v preteklosti izvedeni ali so načrtovani na naslednjih odsekih:

- G1-1 odsek 0326 Maribor(Koroški most – C. proletarskih brigad):
  - postavitev PH ograj v skupni dolžini 1.035 m višine 2,5 m,
  - pasivna zaščita 17 stavb z varovanimi prostori;
- G1-1 odsek 0246 Maribor (Tržaška cesta) – Miklavž:
  - postavitev PH ograj v skupni dolžini 70 m višine 2,6 m,
  - izvedba pasivne protihrupne zaščite na 26 stavbah,
  - izdelava elaboratov pasivne protihrupne zaščite za 34 stavb.
- Pasivna protihrupna zaščita za 36 stavb ob delu Ptujske ceste

6.3.3. UKREPI NA ŽELEZNIŠKEM OMREŽJU

Ukrepi za zmanjšane obremenjenosti s hrupom, zaradi železniškega prometa, so bili v preteklosti izvedeni ali so načrtovani v naslednjem obsegu:

- glavna proga št. 30 Zidanim Most – Šentilj - d.m:
  - izvedena pasivna protihrupna zaščita 50 stavb,
  - načrtovana celovita posodobitev in nadgradnja železniške postaje Maribor in odseka železniške proge Maribor – Šentilj;
- regionalna proga št. 34 Maribor – Prevalje – d.m:
  - izvedena protihrupna ograja dolžine 491 m višine 2,5 – 3,0 m,
  - izvedena pasivna protihrupna zaščita 12 stavb;
- ob železniški progi G30 na območju Maribor–Nasipna izvedena protihrupna ograja (l = 124 m);

- ob železniški progi G30 na območju Maribor–Košaki izvedena protihrupna ograja (l = 1.950 m), v okviru rekonstrukcije železniške proge.

6.3.4. UKREPI, KI JIH JE IZVEDLA MESTNA OBČINA MARIBOR

MOM v preteklosti ni imela izdelanega posebnega načrta ukrepov za zmanjšanje obremenitve s hrupom. Ne glede na to je na številnih področjih izvedla ukrepe, ki so neposredno ali posredno zmanjšali obremenjenost stavb, prebivalcev in površin s hrupom. V nadaljevanju so navedeni nekateri teh ukrepov.

6.3.4.1. Ukrepi na področju prometnih ureditev

V preteklem obdobju so bili na področju urejanja prometa v pristojnosti MOM sprejeti naslednji ukrepi, ki vplivajo tudi na obremenitev s hrupom:

- uvedba con 30. Cone 30 so uvedene na zaključenih območjih zaradi umirjanja prometa in zmanjšanja emisije onesnaževal, posledica zmanjšanja hitrosti je tudi zmanjšana emisija hrupa. Trenutno je na območju mesta 13 zaključenih con 30 na območjih Krčevina, Betnavska, Lackova, Radvanjska vzhod-zahod, Brezje zahod, Center, Pobrežje Čufarjeva, Brezje vzhod, Tabor-Pobrežje, Pobrežje – Nasipna, Sp. Limbuš, Limbuš - Lackova in Razvanje. Poleg tega je hitrost vožnje omejena na številnih krajših odsekih mestnih ulic zaradi bližine vrtcev, šol, domov za starejše in prehodov za pešce.
- uvedba kolesarskih poti v skupni dolžini 2.500 m in izposoje koles. Povečanje dolžine in ureditev kolesarskih stez povečuje ne-uporabo motornih vozil in s tem zmanjšanje emisije hrupa.

6.3.4.2. Ukrepi na področju načrtovanja prostora

Načrtovanje prostora ob upoštevanju obstoječe obremenitve s hrupom in obremenitve kot posledice bodočega prostorskega razvoja je med pomembnimi dejavniki, ki vplivajo izpostavljenost prebivalcev hrupu. MOM je na tem področju izvedla naslednje aktivnosti:

- izvedla osnovno coniranje območja mesta Maribor na stopnje varstva pred hrupom (III. in IV. območje varstva pred hrupom),
- vključila varstvo pred hrupom v proces priprave in sprejetja Občinskega prostorskega načrta (naloga v teku),
- uvedla omejitve za vire hrupa v postopkih priprave izvedbenih aktov na občinski ravni (naloga v teku, v okviru priprave OPN)..

6.3.4.3. Drugi ukrepi v pristojnosti MOM, ki vplivajo na obremenitev s hrupom

Med ukrepi v pristojnosti MOM, ki so vplivali na obremenitev s hrupom so tudi:

- modernizacija voznega parka javnega mestnega potniškega prometa: novi avtobusi z okolju prijaznim gorivom (na CNG, elektriko, hibrid);
- modernizacija voznega parka javnega komunalnega podjetja za ravnanje s komunalnimi odpadki.

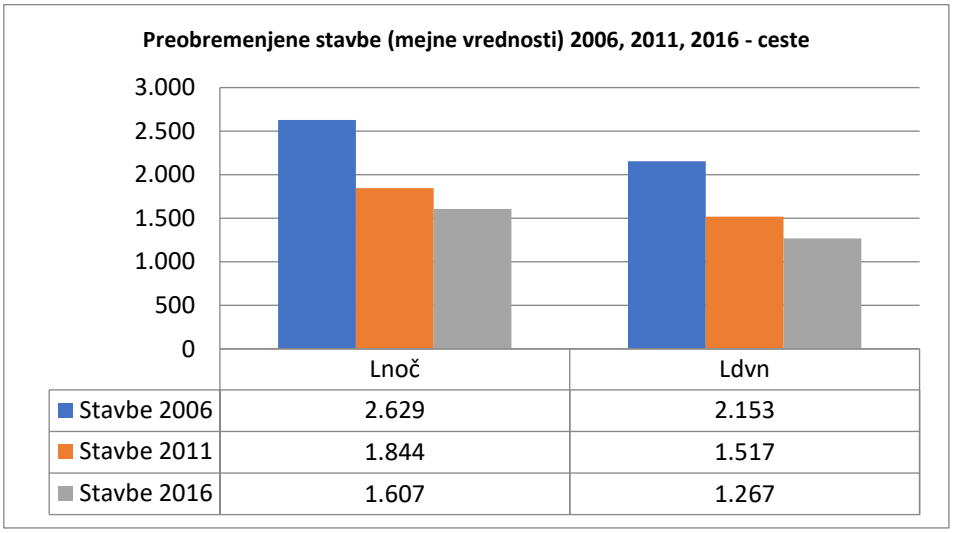
6.3.5. UČINKI IZVEDENIH UKREPOV NA OBREMENITEV S HRUPOM

V nadaljevanju je predstavljen kumulativni učinek dosedanjih ukrepov na obremenitev s hrupom na celotnem območju MOM. Gre za primerjavo med rezultati strateškega kartiranja hrupa v letih 2006, 2011 in 2016.

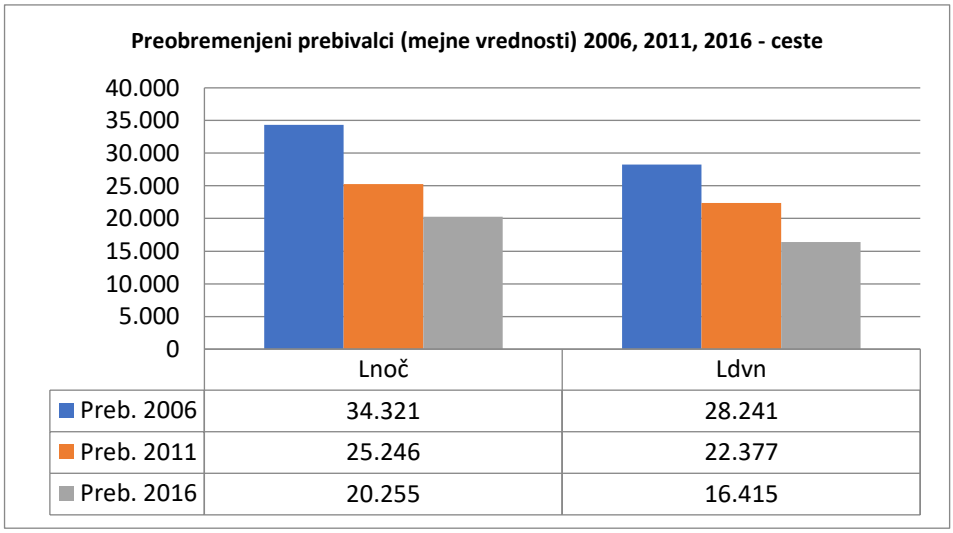
Primerjalni podatki o številu preobremenjenih stavb in prebivalcev zaradi cestnega prometa so v tabeli 6.4 in na slikah 6.6, 6.7 in 6.8.

Tabela 6.4: Preobremenjene stavbe in prebivalci v letih 2006, 2011 in 2016 – cestni promet

Kazalec hrupa	Stavbe 2006	Stavbe 2011	Stavbe 2016	Preb. 2006	Preb. 2011	Preb. 2016
$L_{NOČ}$ (55 dB(A))	2.629	1.844	1.607	34.321	25.246	20.255
L_{DVN} (65 dB(A))	2.153	1.517	1.267	28.241	22.377	16.415
$L_{NOČ, celotna}$ (59 dB(A))	865	410	307	12.398	4.879	4.863
$L_{DVN, celotna}$ (69 dB(A))	1.246	551	402	16.772	7.397	6.787



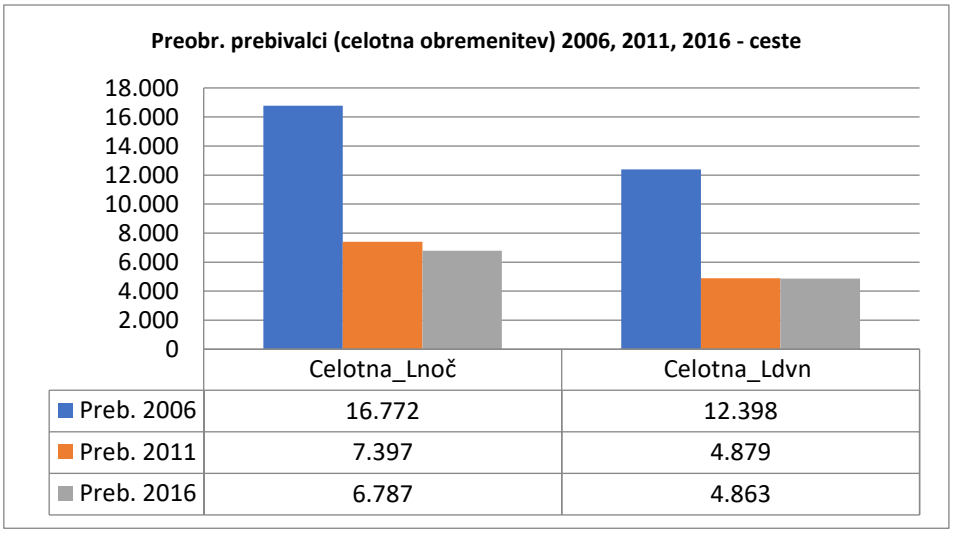
Slika 6.6: Število preobremenjenih stavb (MV za vir hrupa) v letih 2006, 2011 in 2016, cestni promet



Slika 6.7: Število preobremenjenih prebivalcev (MV za vir hrupa) v letih 2006, 2011 in 2016, cestni promet

V obdobju 2006–2016 se je število s hrupom preobremenjenih stavb in prebivalcev na območju MOM zmanjšalo. Tako se je število preobremenjenih stavb v nočnem obdobju zmanjšalo za več kot 1.000, v celodnevnem obdobju za skoraj 900, število preobremenjenih prebivalcev se je v istem obdobju v nočnem obdobju zmanjšalo za 14.000, v celodnevnem obdobju za 12.000.

Še bolj izrazito je zmanjšanje preobremenjenih stavb glede na mejne vrednosti za celotno obremenitev okolja s hrupom, kjer se je število preobremenjenih prebivalcev v nočnem obdobju zmanjšalo za skoraj 10.000, v celodnevnem obdobju pa za 7.500. Prikaz je na sliki 6.12.



Slika 6.8: Število preobremenjenih prebivalcev (MV za celotno obremenitev) v letih 2006, 2011 in 2016, cestni promet

Zmanjšanje obremenitve je predvsem posledica nekaterih večjih sprememb prometnih tokov v Mariboru v preteklem obdobju:

- zgrajen je bil AC odsek Pesnica – Ptujska cesta – Slivnica s priključkom Maribor vzhod (Zrkovska cesta). Preusmeritev tranzitnega prometa na avtocesto je s hrupom pomembno razbremenila mestno središče, kar je imelo za posledico zmanjšanje števila preobremenjenih stavb na območjih, ki so bila prej izrazito obremenjena s hrupom;
- območja ob povezavi priključka Maribor vzhod – Nasipna ulica (nova Zrkovska cesta) so v celoti zaščitena s protihrupnimi ograjami;
- v promet je bila predana IV. etapa zahodne obvoznice Maribora (Cesta proletarskih brigad – Lackova ulica), kar je delno razbremenilo potezo zahodna obvoznica – Ptujska cesta (Cesta proletarskih brigad);
- v celoti so bili izvedeni protihrupni ukrepi na hitri cesti Pesnica – Melje – Tezno s postavitvijo protihrupnih ograj;
- ceste, ki napajajo mesto in mestne glavne ceste, so dobile v celoti značilnosti regionalnih cest, za katere je v zadnjem obdobju značilno splošno zmanjševanje prometa.

6.4. IZDELAVA STRATEŠKE KARTE HRUPA

V strateški karti je ocenjena obremenitev prebivalcev in površin s hrupom na podlagi podatkov o celoletnem povprečnem obratovalnem stanju virov hrupa v letu pred njeno izdelavo. Obremenjenost je določena z modelnim izračunom z uporabo harmoniziranih računskih metod za cestni in železniški promet. Rezultati modelnega izračuna so izraženi kot število stavb in prebivalcev v različnih razredih obremenitve s hrupom in kot površine območij s preseženimi določenimi vrednostmi kazalcev hrupa.

Obremenjenost okolja s hrupom za namen strateškega kartiranja se določa (ločeno za cestni in železniški promet) z modelnim izračunom v dveh korakih:

- določitev emisijskih in obratovalnih značilnosti virov hrupa,
- določitev obremenitve s hrupom v okolici virov hrupa z modelnim izračunom.

Emisija hrupa posameznega odseka prometnice se določa na podlagi podatkov o gostoti prometa v posameznih obdobjih dneva, njegovi strukturi in vrsti, hitrosti vožnje, vzdolžnega naklona cestišča in absorpcijskih lastnosti vozišča. Emisija hrupa železniškega prometa pa je skladno z določili smernice RMR odvisna od števila in vrste tirnih vozil, hitrosti vožnje, režima vožnje in lastnosti proge. Osnovna za računsko oceno obremenitve s hrupom so podatki o prometu, o lastnostih železniške proge in poteku proge v prostoru. Emisija hrupa železniške proge je odvisna od fizičnih lastnosti proge (vrsta pragov in

način pritrditve, število kretnic, mostovi, predori in drugi objekti na progi, hrapavost tirov), hitrosti vožnje posameznih vrst vlakov, vrste tirnih vozil in gostote prometa v različnih obdobjih dneva.

Ocenjevanje hrupa je bilo izvedeno z modelnim izračunom po predpisanih metodah. 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 5,0 m. Vsi podatki o vednostih kazalcev hrupa za posamezno stavbo so enolično vezani na stavbo preko identifikacijske številke stavbe (Sta_SID).

Na tej osnovi so ločeno za cestni in železniški promet pridobljeni podatki o obremenitvi stavb, prebivalcev in površin v razredih obremenitve ter podatki o preseganju mejnih vrednosti kazalcev hrupa.

Obremenitev s hrupom zaradi cestnega prometa je bila ocenjena pri skupno 17.486 stavbah z varovanimi prostori, v katerih je prijavljenih 10.221 prebivalcev. Med temi stavbami je

- 17.256 stanovanjskih stavb,
- 57 stavb za zdravstveno dejavnost,
- 175 stavb za vzgojno-izobraževalno dejavnost.

Obremenitev s hrupom zaradi železniškega prometa je bila izračunana pri:

- 7.113 stanovanjskih stavbah,
- 50 stavbah za zdravstveno dejavnost,
- 96 stavbah za vzgojno-izobraževalno dejavnost.

6.5. OCENA OBREMENJENOSTI S HRUPOM

Osnovni namen strateških kart hrupa je določitev obremenjenosti prebivalcev, stavb in površin s hrupom. Obremenitev je ocenjena na podlagi modelnih izračunov, ločeno za hrup cestnega in železniškega prometa.

V nadaljevanju so navedene značilnosti obremenitve s hrupom na območju MO Maribor. Zaradi popolnejše slike so ocenjena in prikazana tudi območja v nižjih razredih obremenitve. V prvem koraku je obremenjenost stavb in prebivalcev s hrupom ocenjena kot:

- obremenitev vseh stavb z varovanimi prostori in njihovih prebivalcev,
- obremenitev stavb z varovanimi prostori po kategorijah (stanovanjske, zdravstvene, vzgojno izobraževalne),
- obremenitev prebivalcev, ki živijo v stavbah s tiho fasado in v stavbah s posebno protihrupno zaščito.

6.5.1. OBREMENJENOST STAVB IN PREBIVALCEV

6.5.1.1. Obremenjenost zaradi cestnega prometa

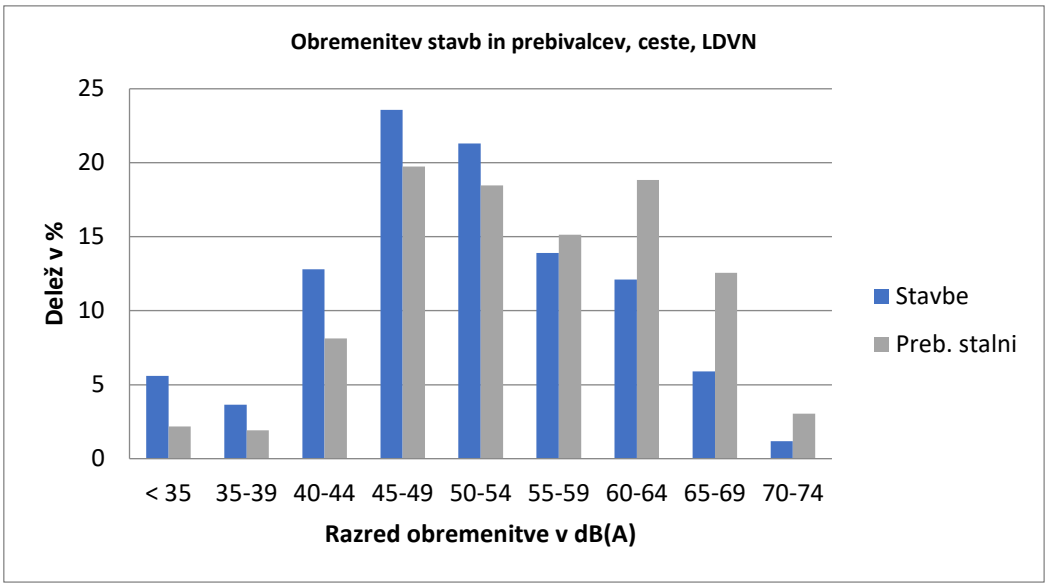
Podatki o številu stanovanjskih stavb in številu prebivalcev v posameznih razredih obremenitve zaradi cestnega prometa so v tabeli 6.5. Upoštevane so vse stavbe z varovanimi prostori in vsi prebivalci na območju MO Maribor. Ti podatki kažejo, v kako s hrupom obremenjenem okolju živijo prebivalci obravnavanega območja in služijo kot merilo, s katerim se na podlagi zaporednih kartiranj ugotavlja, kako se obremenitev s hrupom spreminja s časom.

Tabela 6.5: Obremenitev stavb in prebivalcev s hrupom cestnega prometa

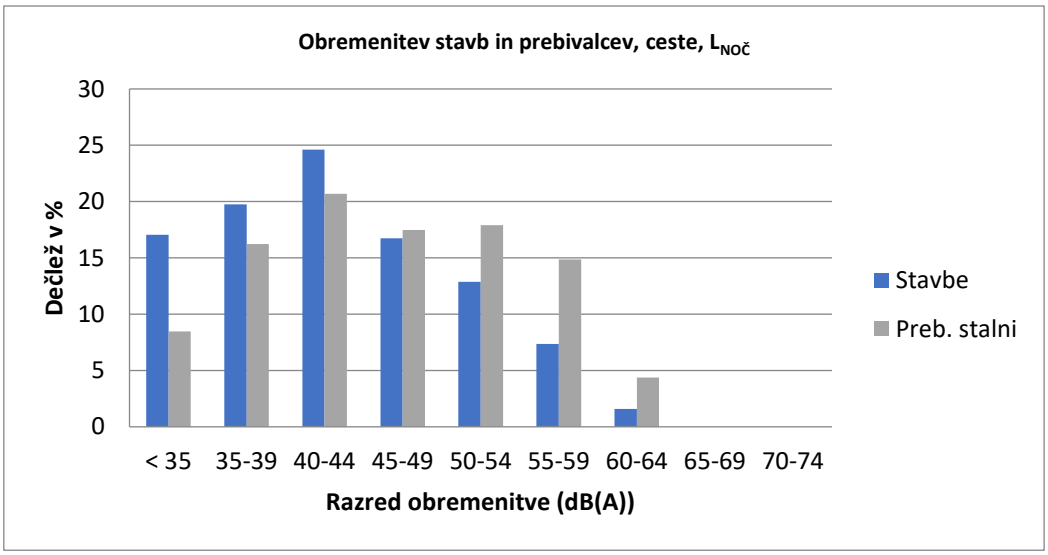
	Kazalec L_{DVN}				*Kazalec $L_{NOČ}$*			
Razred (dB(A))	**Stavbe**	**Stanovanja**	**Prebivalci stalni**	**Prebivalci začasni**	**Stavbe**	**Stanovanja**	**Prebivalci stalni**	**Prebivalci začasni**
<35	1.004	1.073	2.293	79	3.057	4.023	8.900	462
35-39	654	788	2.008	94	3.537	7.848	17.062	1.879
40-44	2.293	3.928	8.556	513	4.411	10.064	21.758	2.548
45-49	4.224	9.431	20.761	2.468	2.998	8.758	18.371	2.312
50-54	3.815	8.993	19.416	2.308	2.306	9.685	18.835	2.359
55-59	2.490	7.812	15.929	1.915	1.320	9.095	15.641	2.853
60-64	2.169	10.479	19.803	2.625	287	2.754	4.614	679
65-69	1.055	7.738	13.222	2.575	3.057	4.023	8.900	462
70-74	212	1.985	3.193	515				

Podatki v tabeli 6.5 kažejo, da je na območju MO Maribor največ stavb v celodnevnem obdobju v razredih obremenitve med 40 in 64 dB(A) in sicer 84 % (78 % stanovanj), največ prebivalcev pa v razredih obremenitve med 45 in 64 dB(A) in sicer 72 %. V primerjavi s številom stavb je večje število prebivalcev v višjih razredih obremenitve posledica dejstva, da so stavbe ob bolj obremenjenih cestah večinoma večstanovanjske, na manj obremenjenih območjih pa prevladujejo eno ali dvodružinske stavbe z manj prebivalci. Iz istega razloga je delež stavb v razredih nad 55 dB(A) v dnevnem času 33 %, delež prebivalcev pa je večji in sicer 50 %.

Deleži stavb in prebivalcev v različnih razredih obremenitve v obeh obdobjih so prikazani na slikah 6.9 in 6.10.



Slika 6.9: Delež stavb in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom – cestni promet, L_{DVN}



Slika 6.10: Delež stavb in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom – cestni promet, $L_{NOČ}$

Tudi v nočnem času je delež stanovanjskih stavb v nižjih razredih obremenitve večji kot je v istih razredih delež prebivalcev. Tako je v nočnem obdobju v razredih obremenitve do 50 dB(A) 78 % vseh stavb (59 % stanovanj) in 63 % prebivalcev.

OBREMENITEV S HRUPOM ZARADI PROMETA PO CESTAH V UPRAVLJANJU MOM

Podatki o številu stanovanjskih stavb in številu prebivalcev v posameznih razredih obremenitve na območju MOM zaradi prometa po občinskih cestah so v tabeli 6.6. V statistiki so upoštevane vse stavbe z varovanimi prostori in vsi prebivalci na območju MOM.

Tabela 6.6: Obremenitev stavb in prebivalcev s hrupom zaradi prometa po cestah v upravljanju MOM v letu 2016

	Kazalec L_{DVN}				***Kazalec $L_{NOČ}$***			
Razred (dB(A))	**Stavbe**	**Stanovanja**	**Prebivalci stalni**	**Prebivalci začasni**	**Stavbe**	**Stanovanja**	**Prebivalci stalni**	**Prebivalci začasni**
<35	2.225	2.449	5.846	182	7.713	11.670	27.307	1.527
35-39	2.293	3.180	7.817	423	3.162	8.982	19.445	2.665
40-44	4.162	8.715	19.404	1.427	2.059	6.576	12.796	2.008
45-49	2.658	7.732	16.608	2.899	1.679	7.121	14.011	1.733
50-54	1.856	6.235	11.960	1.445	1.695	8.897	16.898	2.248
55-59	1.660	6.905	13.639	1.681	880	6.615	10.620	2.388
60-64	1.688	9.217	17.131	2.335	144	1.717	2.667	481
65-69	691	5.842	9.396	2.287	0	0	0	0
70-74	101	1.305	1.955	371	0	0	0	0

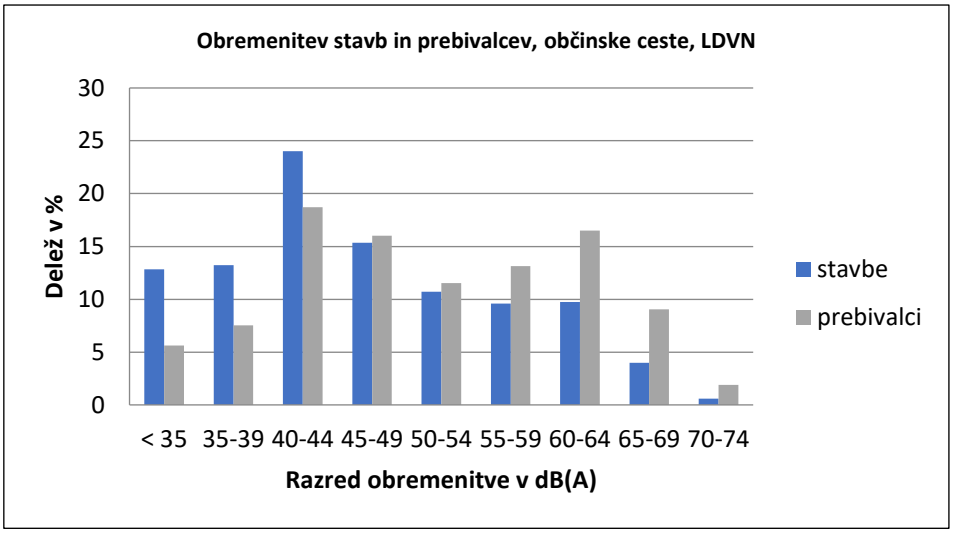
**Opomba: obarvano so označene celice s podatki, pri katerih je obremenitev večja od mejnih vrednosti*

Podatki v tabeli 6.6 kažejo, da je ob občinskih cestah obremenitev s hrupom v višjih razredih obremenitve manjša kot ob državnem cestnem omrežju, največ stavb je v celodnevnem obdobju v razredih obremenitve med 40 in 64 dB(A) in sicer 69 % (76 % stanovanj), največ prebivalcev pa v razredih obremenitve med 45 in 64 dB(A) in sicer 76 %.

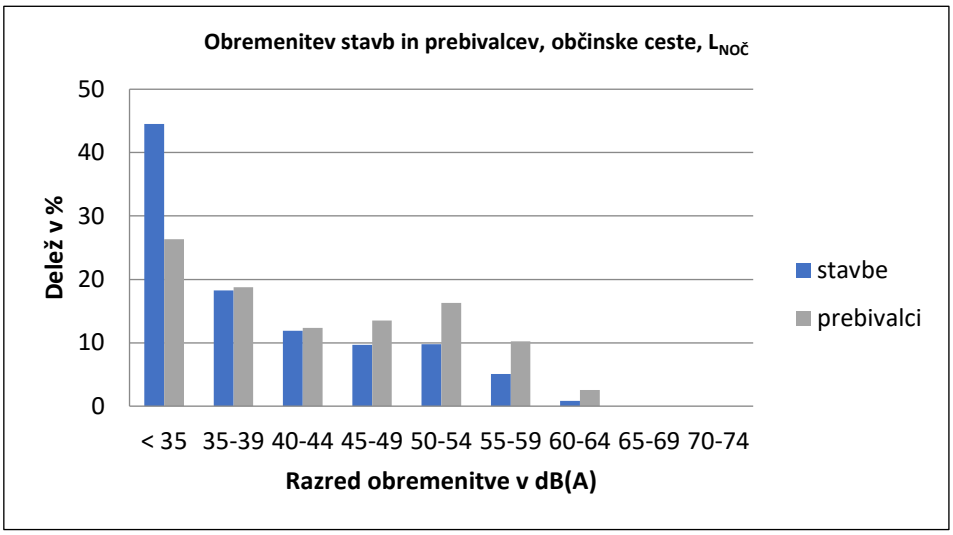
V nočnem obdobju je obremenitev s hrupom ob občinskih cestah občutno manjša; v razredih nad 50 dB(A) je 16 % stavb in 29 % prebivalcev, v razredu nad 55 dB(A) pa 6 % stavb in 13 % prebivalcev. Tudi v nočnem času je delež stanovanjskih stavb v nižjih razredih obremenitve večji kot je v istih razredih delež prebivalcev.

V razredu nad 55 dB(A) je ob občinskem omrežju v celodnevnem obdobju 24 % stavb z varovanimi prostori, delež prebivalcev pa 41 %, v razredih nad 65 dB(A) pa je le 5 % stavb in 11 % prebivalcev.

Deleži stavb in prebivalcev v različnih razredih obremenitve v obeh obdobjih so prikazani na slikah 6.11 in 6.12.



Slika 6.11: Delež stavb in prebivalcev v MOM v razredih obremenitve s hrupom – občinske ceste, L_{DVN}



Slika 6.12: Delež stavb in prebivalcev v MOM v razredih obremenitve s hrupom – občinske ceste, $L_{NOČ}$

6.5.1.2. Obremenjenost zaradi železniškega prometa

Glavna in regionalna železniška proga potekata v MO Maribor po sorazmerno redko poseljenih območjih, njuna dolžina je manjša od dolžine cestnega omrežja, zato je obremenitev s hrupom zaradi železniškega prometa v primerjavi s cestnim prometom bistveno manjša. Zaradi oddaljenosti večine stavb več kot 1.000 m od železniških prog, je tudi število stavb, pri katerih je bila ocenjena obremenitev s hrupom zaradi železniškega prometa, bistveno manjše kot pri cestnem prometu.

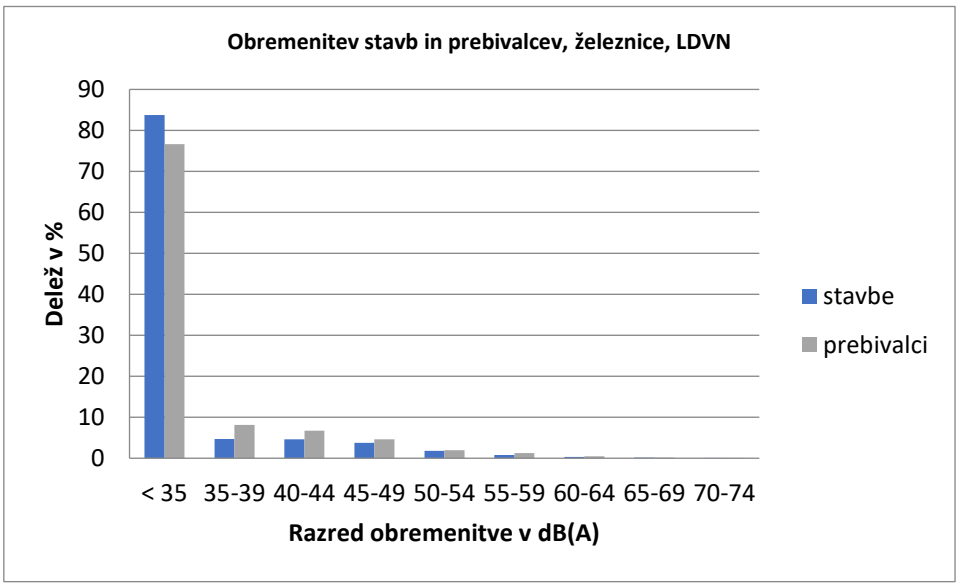
Podatki o številu vseh stanovanjskih stavb in številu prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom zaradi železniškega prometa so v tabeli 6.7, deleži stavb in prebivalcev v posameznih razredih obremenitve pa na slikah 6.13 in 6.14. Železniški promet na območju občine Maribor ne prispeva pomembno k celotni obremenitvi s hrupom.

Tabela 6.7: Obremenitev stavb in prebivalcev s hrupom železniškega prometa

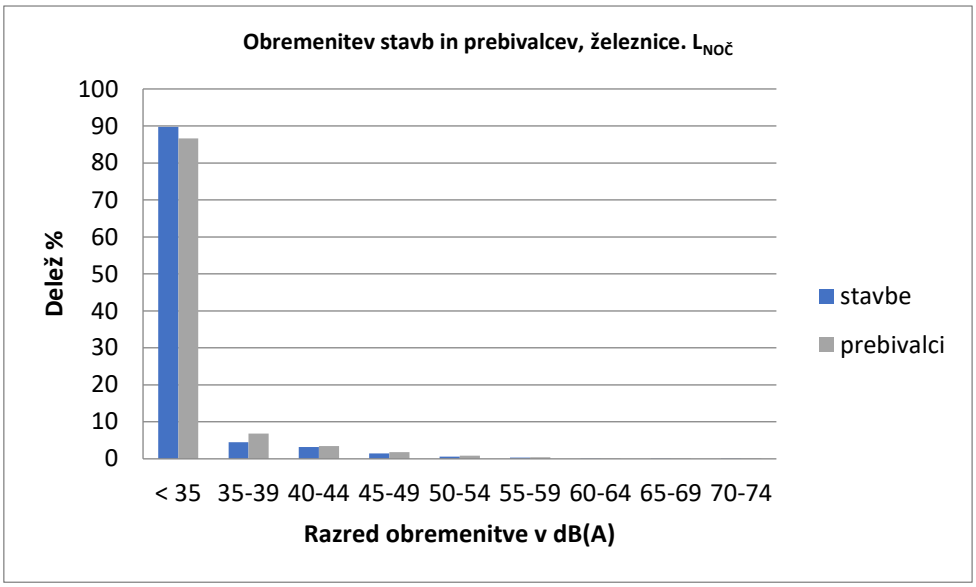
	Kazalec L_{DVN}				*Kazalec $L_{NOČ}$*			
Razred (dB(A))	**Stavbe**	**Stanovanja**	**Prebivalci stalni**	**Prebivalci začasni**	**Stavbe**	**Stanovanja**	**Prebivalci stalni**	**Prebivalci začasni**
<35	14.998	39.430	80.646	9.793	16.076	45.164	91.088	11.099
35-39	837	4.730	8.594	1.141	812	3.438	7.171	875
40-44	834	3.428	7.052	837	574	1.935	3.661	370
45-49	677	2.461	4.847	482	260	980	1.877	459
50-54	322	1.093	2.026	495	110	472	866	135
55-59	141	762	1.309	169	59	193	445	149
60-64	63	226	526	147	15	31	42	5
65-69	32	81	143	28	9	12	30	0
70-74	9	12	34	0	1	2	1	0
>75	3	4	4	0	0	0	0	0

**Opomba: obarvano so označene celice s podatki, pri katerih je obremenitev večja od mejnih vrednosti*

Podatki v tabeli 6.7 kažejo, da velika večina stavb in prebivalcev na območju MO Maribor s hrupom zaradi železniškega prometa praktično ni obremenjena. Nad 55 dB(A) je v celodnevnem obdobju obremenjenih 1 % stavb (248) in 3 % (2.016) prebivalcev, v nočnem času pa je nad 50 dB(A) obremenjenih 1 % stavb (194) in 1 % prebivalcev (518).



Slika 6.13: Delež stavb in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom – železniški promet, L_{DVN}



Slika 6.14: Delež stavb in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom – železniški promet, $L_{NOČ}$

6.5.1.3. Obremenjenost stavb za zdravstveno in vzgojno-izobraževalno dejavnost

Na območju MO Maribor je evidentiranih 57 stavb za zdravstveno, 170 stavb za vzgojno izobraževalno dejavnost in 17.680 stanovanjskih stavb. Pri stavbah za vzgojno in izobraževalno dejavnost 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 so v tabelah 6.8 in 6.9.

Tabela 6.8: Obremenitev stavb z varovanimi prostori – cestni promet

Razred obremenitve	Kazalec L_{DVN}			Kazalec $L_{NOČ}$		
dB(A)	Zdravstvo	Šolstvo	Stanovanjske	Zdravstvo	Šolstvo	Stanovanjske
<35		7	997	3	15	3.039
35-39		2	652	5	19	3.513
40-44	4	10	2.279	9	42	4.360
45-49	6	32	4.186	11	38	2.949
50-54	10	39	3.766	14	36	2.256
55-59	11	29	2.450	15	24	1.281
60-64	18	36	2.115		5	282
65-69	8	23	1.024			
70-74		1	211			
> 75						

Podatki v tabeli 6.8 kažejo, da je zaradi cestnega prometa v nočnem času obremenitev s hrupom pri vseh stavbah za ***zdravstveno dejavnost*** manjša od 60 dB(A), celodnevna obremenitev pa pri 26 stavbah presega 60, od teh pri 8 celo 65 dB(A). Pri stavbah za ***vzgojno in izobraževalno dejavnost*** je obremenitev v celodnevnem obdobju praviloma pod 65 dB(A), nekaj teh stavb pa je obremenjeno z več kot 70 dB(A). ***Stanovanjskih stavb*** je med stavbami z varovanimi prostori daleč največ, zato zanje veljajo enake ugotovitve kot za vse stavbe z varovanimi prostori: največ stavb v celodnevnem obdobju je v razredih obremenitve med 40 in 64 dB(A) in sicer 84 %, v nočnem času pa je največ stavb (25 %) v razredu 40 do 44 dB(A), velika večina stavb pa je obremenjena z manj kot 50 dB(A) in sicer 91 %.

Tabela 6.9: Obremenitev stavb z varovanimi prostori – železniški promet

Razred obremenitve	Kazalec L_{DVN}			Kazalec $L_{NOČ}$		
dB(A)	Zdravstvo	Šolstvo	Stanovanjske	Zdravstvo	Šolstvo	Stanovanjske
<35	24	142	14.832	35	165	15.875
35-39	9	19	809	6	7	799
40-44	7	9	818	8	2	564
45-49	6	4	667	6	5	249
50-54	10	4	308	1		109
55-59	1	1	139	1		59
60-64			63			15
65-69			32			9
70-74			9			1
> 75			3			

Obremenitev stavb s hrupom zaradi železniškega prometa v obeh obdobjih ocenjevanja je majhna. To velja posebej za stavbe za vzgojno izobraževalno in zdravstveno dejavnost, ki v večini ležijo v večjih oddaljenostih od glavne železniške proge Zidani Most–Maribor, območje ob UKC Maribor pa je pred hrupom z regionalne proge Maribor–Prevalje zaščiteno s protihrupno ograjo. V celodnevnem obdobju sta nad 55 dB(A) obremenjeni v vsaki kategoriji po ena stavba, v nočnem obdobju nad 50 dB(A) dve stavbi za zdravstveno dejavnost.

Iz podatkov v tabeli 6.9 je razvidno, da je obremenitev s hrupom železniškega prometa pri vseh kategorijah stavb manjša od obremenitve zaradi cestnega prometa. Velika večina stavb v vseh obravnavanih kategorijah je zaradi hrupa železniškega prometa v celodnevnem obdobju obremenjena z manj kot 55 dB(A), v nočnem času z manj kot 50 dB(A).

6.5.1.4. Obremenjenost v stavbah s posebno protihrupno zaščito in v stavbah s tiho fasado

V nadaljevanju so predstavljeni podatki o številu stavb z izvedenimi posebnimi ukrepi varstva pred hrupom in podatki o številu stavb s tihimi fasadami. Stavbe s posebnimi ukrepi so stavbe, na katerih je bila v preteklosti zaradi njihove preobremenjenosti izboljšana zvočna zaščita varovanih prostorov ali pa so načrti za te ukrepe že odobreni (izvedena ali načrtovana je t. i. pasivna zaščita teh stavb). Stavbe s tiho fasado so po dikciji Direktive stavbe, pri katerih je razlika med obremenitvijo na najbolj izpostavljeni in na najtišji fasadi večja od 20 dB(A). Takšne so na primer stavbe v zaključenih mestnih karejih ali večje stanovanjske stavbe, vzporedne s prometno cesto. Prebivalci teh stavb imajo ne glede na visoko obremenitev stavbe s hrupom pred najbolj izpostavljeno fasado v mnogih primerih možnost uporabe ali prezračevanja prostorov z okni na fasadah, pred katerimi je obremenitev s hrupom bistveno manjša.

STAVBE S PASIVNO ZAŠČITO

Podatki o številu stavb in stanovanj z izvedenimi pasivnimi ukrepi in številu njihovih prebivalcev v razredih obremenitve za cestno in železniški promet so v tabeli 6.10, podatki o vseh stavbah so v tabeli 6.11.

Tabela 6.10: Stavbe, stanovanja in prebivalci v stavbah z izvedenimi ali načrtovanimi ukrepi pasivne protihrupne zaščite

	Cestni promet						Železniški promet					
	Kazalec L_{DVN}			Kazalec $L_{NOČ}$			Kazalec L_{DVN}			Kazalec $L_{NOČ}$		
Razred *(dB(A))*	Stavbe	Stanovanja	Prebivalci	Stavbe	Stanovanja	Prebivalci	Stavbe	Stanovanja	Prebivalci	Stavbe	Stanovanja	Prebivalci
<35												
35-39										1	1	1
40-44							1	1	1	3	83	128
45-49				7	11	33	1	6	8	13	276	445

50-54				48	390	846	10	166	275	28	150	285
55-59	11	15	48	67	416	883	27	310	519	38	150	364
60-64	65	658	1.423	22	71	190	33	142	343	10	25	39
65-69	52	190	417				19	58	109	5	8	26
70-74	16	25	64				7	10	33			
>75												
Skupaj	*144*	*888*	*1.952*	*144*	*888*	*1.952*	*98*	*693*	*1.288*	*98*	*693*	*1.288*

DARS d.d. in Direkcija RS za ceste sta v obdobju 2005–2015 na območju MO Maribor na cestah v njunem upravljanju izvedla več ukrepov za zmanjšanje obremenitve s hrupom: v letih 2007–2008 je bila izvedena obsežna sanacija hitre ceste Pesnica–Meljska–Tezno (preplastitev vozišča z delno absorpcijsko obrabno plastjo in postavitev protihrupnih ograj). 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 pasivno protihrupno zaščito stavb z varovanimi prostori ob hitri cesti Pesnica–Melje–Tezno, ob Dravograjski in Ptujski cesti, delno so načrti za sanacijo pripravljeni.

Ravno tako je bilo v letih 2007–2009 saniranih več 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. Obsežni protihrupni ukrepi na območjih železniške postaje Maribor in Košakov so načrtovani ob rekonstrukciji železniške proge Maribor–Šentilj.

Na poselitvenih območjih so ukrepi na stavbah v mnogih primerih edini ukrep za zaščito prebivalcev pred prekomernih hrupom. Delež na ta način zaščitenih prebivalcev ob železniškem omrežju v MO Maribor je velik, pri cestnem prometu pa je število preobremenjenih stavb brez ustrezne zaščite še vedno veliko. Ne glede na to predstavljajo stavbe z izvedenimi ukrepi pomemben delež stavb, pri katerih so presežene mejne ravni za celotno obremenitev s hrupom. Po Uredbi o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju se prebivalcev v saniranih stavbah ne šteje med preobremenjene.

Tabela 6.11: Stavbe, stanovanja in prebivalci v stavbah z izvedenimi ali načrtovanimi ukrepi pasivne protihrupne zaščite – vse stavbe

	Kazalec L_{DVN}			**Kazalec $L_{NOČ}$**		
Razred *(dB(A))*	**Stavbe**	**Stanovanja**	**Prebivalci**	**Stavbe**	**Stanovanja**	**Prebivalci**
<35						
35-39				1	1	1
40-44	1	1	1	3	83	128
45-49	1	6	8	20	287	478
50-54	10	166	275	76	540	1.131
55-59	38	325	567	105	566	1.247
60-64	98	800	1.766	32	96	229
65-69	71	248	526	5	8	26
70-74	23	35	97	0	0	0
>75				0	0	0
Skupaj	*242*	*1.581*	*3.240*	*242*	*1.581*	*3.240*

STAVBE S TIHO FASADO

Posebno kategorijo predstavljajo stavbe s tiho fasado. Na območjih z večstanovanjskimi stavbami ali s pozidavo v zaključenih stanovanjskih karejih so takšne praviloma vse stavbe neposredno ob prometnicah. Možnost za uporabo ali naravno prezračevanje skozi prostore z okni na tihi fasadi v teh stavbah je odvisna od tlorisne razporeditve prostorov v posameznem stanovanju.

Podatki o stavbah s tiho fasado ter o stanovanjih in prebivalcih v teh stavbah glede na cestni in železniški promet so v tabeli 6.12, podatki o vseh stavbah so v tabeli 6.13. Podatki kažejo, da je v MO Maribor veliko stavb s tiho fasado, posebej pomembno pa je, da v teh stavbah živi veliko prebivalcev v višjih razredih obremenitve s hrupom tako v celodnevnem kot v nočnem obdobju.

Tabela 6.12: Stavbe, stanovanja in prebivalci v stavbah s tiho fasado, cestni in železniški promet

	Cestni promet						Železniški promet					
	Kazalec L_{DVN}			Kazalec $L_{NOČ}$			Kazalec L_{DVN}			Kazalec $L_{NOČ}$		
Razred (dB(A))	Stavbe	Stanovanja	Prebivalci	Stavbe	Stanovanja	Prebivalci	Stavbe	Stanovanja	Prebivalci	Stavbe	Stanovanja	Prebivalci
<35	1	2	3	27	34	68	153	178	438	150	175	436
35-39	5	5	11	46	60	182	10	33	55	10	33	55
40-44	13	17	37	169	191	521	27	162	274	28	163	292
45-49	64	66	192	206	615	1.392	42	270	470	42	264	458
50-54	62	79	203	628	4.593	8.424	71	499	819	70	498	817
55-59	240	780	1.763	628	6.824	11.469	52	359	642	52	359	642
60-64	688	5.578	10.117	231	2.475	4.113	29	132	259	29	132	259
65-69	552	5.989	10.062				15	54	93	15	54	93
70-74	180	1.772	2.852				5	6	13	5	6	13
>75							1	2	1	1	2	1
Skupaj	*1.805*	*14.288*	*25.240*	*1.935*	*14.792*	*26.169*	*405*	*1.695*	*3.064*	*402*	*1.686*	*3.066*

Tabela 6.13: Stavbe, stanovanja in prebivalci v stavbah s tiho fasado - vse stavbe

	Kazalec L_{DVN}			*Kazalec $L_{NOČ}$*		
Razred (dB(A))	Stavbe	Stanovanja	Prebivalci	Stavbe	Stanovanja	Prebivalci
<35	154	180	441	177	209	504
35-39	15	38	66	56	93	237
40-44	40	179	311	197	354	813
45-49	106	336	662	248	879	1.850
50-54	133	578	1.022	698	5.091	9.241
55-59	292	1.139	2.405	680	7.183	12.111
60-64	717	5.710	10.376	260	2.607	4.372
65-69	567	6.043	10.155	15	54	93
70-74	185	1.778	2.865	5	6	13
>75	1	2	1	1	2	1
Skupaj	*2.210*	*15.983*	*28.304*	*2.337*	*16.478*	*29.235*

V celodnevnem obdobju je s hrupom nad 55 dB(A) obremenjenih 1.762 stavb s tiho fasado s 25.802 prebivalci, v nočnem obdobju je nad 50 dB(A) je obremenjenih 1.659 stavb s 14.943 prebivalci. To prestavlja v celodnevnem obdobju 10 % vseh stavb in 25 % vseh prebivalcev, v nočnem obdobju pa 9 % vseh stavb in 25 % vseh prebivalcev.

6.5.2. OBREMENJENOST POVRŠIN

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 najbolj pomembna območja, na katerih so presežene mejne vrednosti za posamezno cesto oz. železnico in mejne vrednosti za celotno obremenitev, kadar je ta posledica več linijskih virov. Ravno tako pomembna so območja, na katerih je obremenitev s hrupom v obstoječem stanju majhna.

Za določitev obremenitve površin je bila obremenitev s hrupom ob vseh linijskih virih hrupa na celotnem območju MO Maribor izračunana v prostorskih točkah mreže 5 x 5 m v višini 4 m od tal. Grafične predstavitve teh podatkov (karte hrupa) prestavljajo vizualizacijo t. i. akustične krajine nekega območja, to je podatkov o povprečni obremenitvi s hrupom širšega območja zaradi cestnega ali železniškega prometa.

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) in

obremenitev v istih razredih za kazalec $L_{NOČ}$. 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 ločeno za cestni in železniški promet. Značilne karte hrupa so prikazane v nadaljevanju.

6.5.2.1. Obremenjenost površin zaradi cestnega prometa

Obremenitev s hrupom v celodnevnem obdobju zaradi cestnega prometa odraža prometne razmere na območju MO Maribor. Največji viri hrupa so avtoceste in hitre ceste, ki potekajo pretežno po redko poseljenih območjih ali so protihrupno sanirane. Preusmeritev tranzitnega prometa na avtoceste je s hrupom pomembno razbremenila mestno središče, kar je imelo za posledico zmanjšanje števila preobremenjenih stavb in prebivalcev v zadnjih 10 letih, tako v celodnevnem kot v nočnem obdobju. Obremenitev s hrupom ostaja velika na površinah ob državnih cestah in prometnejših mestnih cestah.

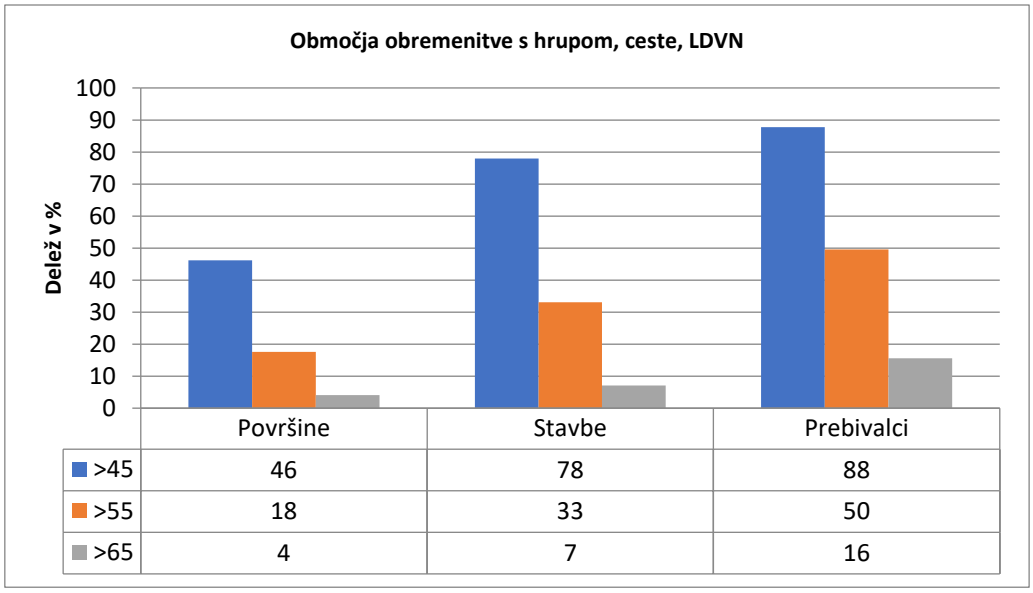
Podatki o skupnih površinah, številu stavb in prebivalcev za območja z vrednostmi kazalcev hrupa L_{DVN} in $L_{NOČ}$ nad 45, 55, 65 in 75 dB(A) za cestni promet so v tabeli 6.14. Deleži, ki pripadajo posameznim območjem obremenitve glede na celotno površino občine, skupno število stavb z varovanimi prostori in skupno število prebivalcev v MOM na teh območjih so prikazani na slikah 6.15 in 6.16. Obremenitev površin s hrupom zaradi cestnega prometa v celodnevnem obdobju je prikazana na sliki 6.17, obremenitev v nočnem obdobju pa na sliki 6.18.

Tabela 6.14: Obremenitev površin, število stavb in prebivalcev na posameznih območjih obremenitve s hrupom, cestni promet

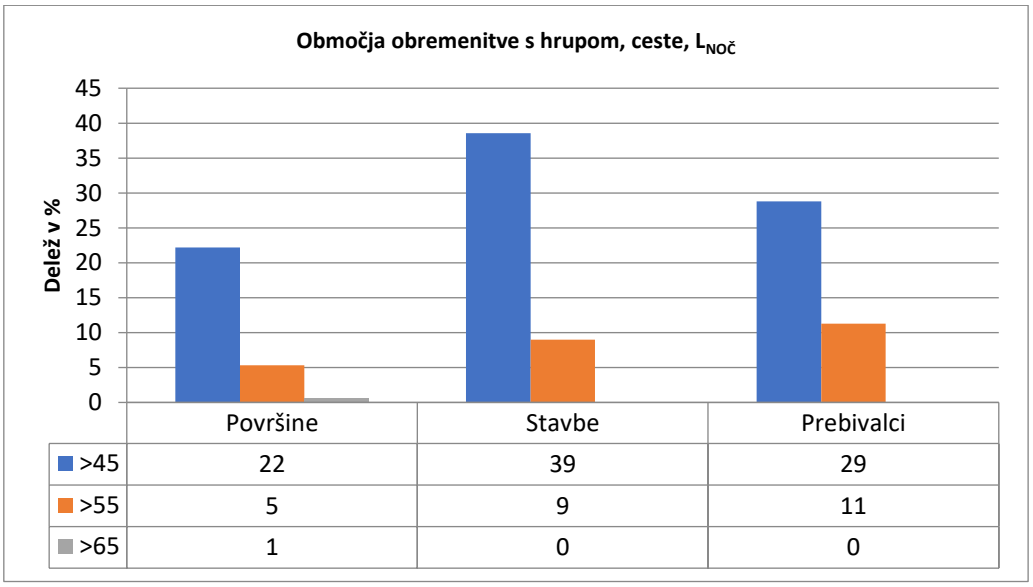
	Kazalec L_{DVN}			**Kazalec $L_{NOČ}$**		
Razred obremenitve *(dB(A))*	**Površine (km^2)**	**Stavbe**	**Prebivalci**	**Površine (km^2)**	**Stavbe**	**Prebivalci**
>45	68,14	13.965	92.324	32,72	6.911	57.461
>55	25,87	5.926	52.147	7,83	1.607	20.255
>65	6,08	1.267	16.415	0,94		
> 75	0,63			0,06		

**Opomba: obarvano so označene celice s podatki za območja, na katerih je obremenitev večja od mejnih vrednosti*

Obremenitev s hrupom zaradi cestnega prometa v celodnevnem obdobju je v splošnem večja kot v nočnem obdobju. V dnevnem času je v razredu obremenitve nad 45 dB(A) največji delež prebivalcev (skoraj 90 %), delež stavb z varovanimi prostori je 78 %, delež površin je 46 %. Enako so glede na obremenitve s hrupom razvrščeni deleži prebivalcev, stavb in površin v razredih obremenitve nad 55 in 65 dB(A), medtem ko je nad 75 dB(A) obremenjen manj kot 1 % površin, na katerih pa ni stavb z varovanimi prostori.

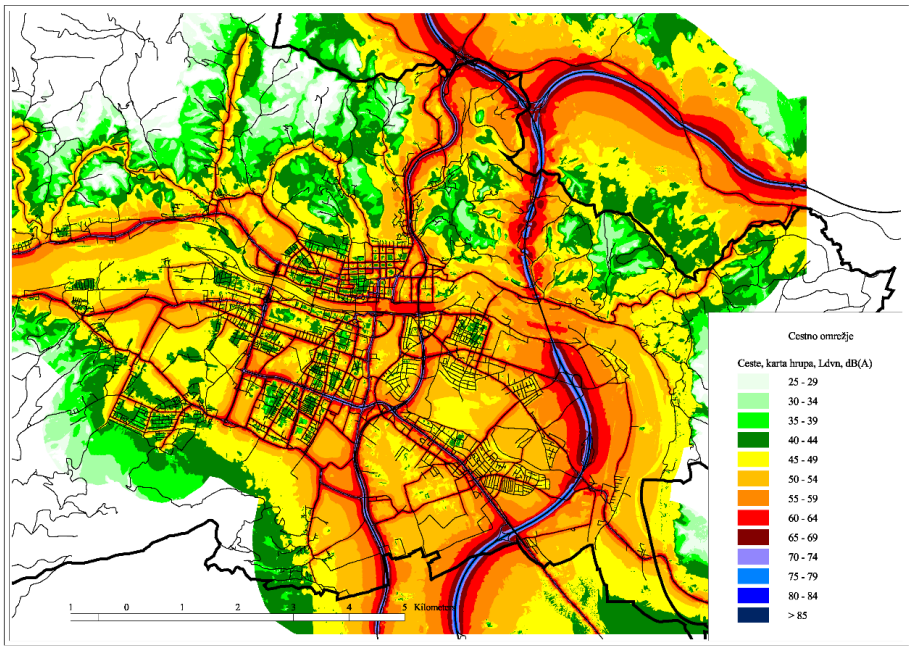


Slika 6.15: Delež površin, stavb in prebivalcev v MO Maribor v razredih obremenitve, ceste, L_{DVN}

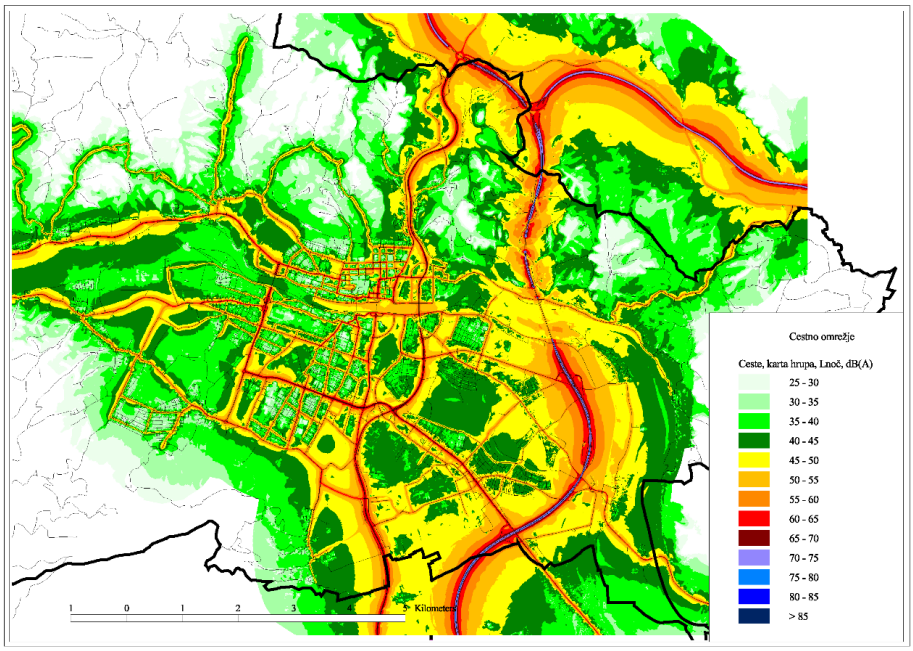


Slika 6.16: Delež površin, stavb in prebivalcev v MO Maribor v razredih obremenitve, ceste, $L_{NOČ}$

V nočnem času je v razredu nad 45 dB(A) največji delež stavb z varovanimi prostori – 39 %, sledi delež prebivalcev – 29 % in delež površin – 22 %.



Slika 6.17: Obremenitev površin na območju MO Maribor s hrupom zaradi cestnega prometa, L_{DVN}



Slika 6.18: Obremenitev površin na območju MO Maribor s hrupom zaradi cestnega prometa, $L_{NOČ}$

Obremenitev s hrupom zaradi cestnega prometa v celodnevnem obdobju je v splošnem večja kot v nočnem obdobju. V dnevnem času je v razredu obremenitve nad 45 dB(A) največji delež prebivalcev (skoraj 90 %), delež stavb z varovanimi prostori je 78 %, delež površin je 46 %. Enako so glede na obremenitve s hrupom razvrščeni deleži prebivalcev, stavb in površin v razredih obremenitve nad 55 in 65 dB(A), medtem ko je nad 75 dB(A) obremenjen manj kot 1 % površin, na katerih pa ni stavb z varovanimi prostori.

OBREMENITEV S HRUPOM ZARADI PROMETA PO CESTAH V UPRAVLJANJU MOM

Podatki o površinah, številu stavb in prebivalcev ob občinskih cestah so v tabeli 6.15. Deleži, ki pripadajo posameznim območjem obremenitve glede na celotno površino, skupno število stavb z varovanimi prostori in skupno število prebivalcev v MOM na teh območjih so prikazani na slikah 6.19 in 6.20.

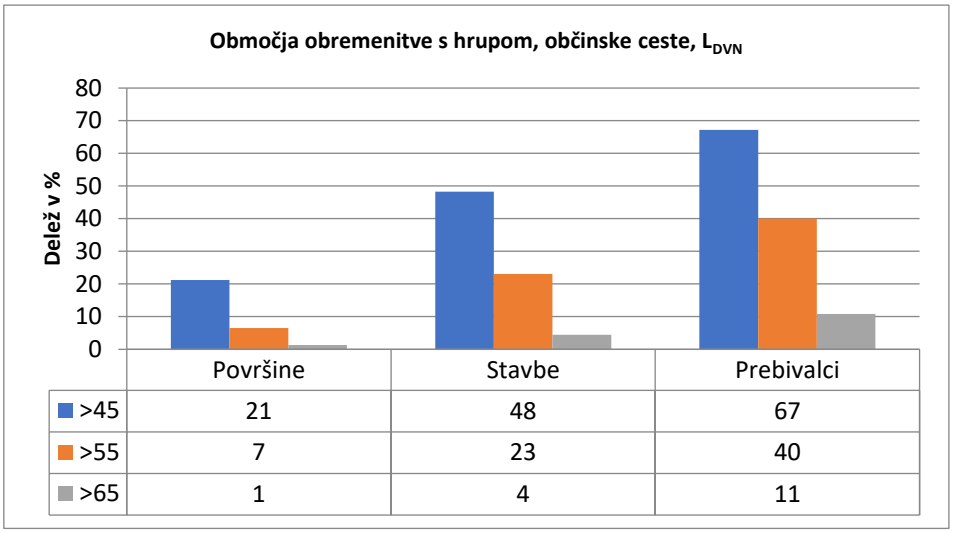
Tabela 6.15: Obremenitev površin, število stavb in prebivalcev na posameznih območjih obremenitve s hrupom, promet po cestah v upravljanju MOM

	Kazalec L_{DVN}			Kazalec $L_{NOČ}$		
Razred obremenitve *(dB(A))*	**Površine (km^2)**	**Stavbe**	**Prebivalci**	**Površine (ha)**	**Stavbe**	**Prebivalci**
>45	31,34	8.654	70.689	10,67	4.398	44.196
>55	9,67	4.140	42.121	2,30	1.024	13.287
>65	2,01	792	11.351	0,02	0	0
> 75	0,01	0	0	0	0	0

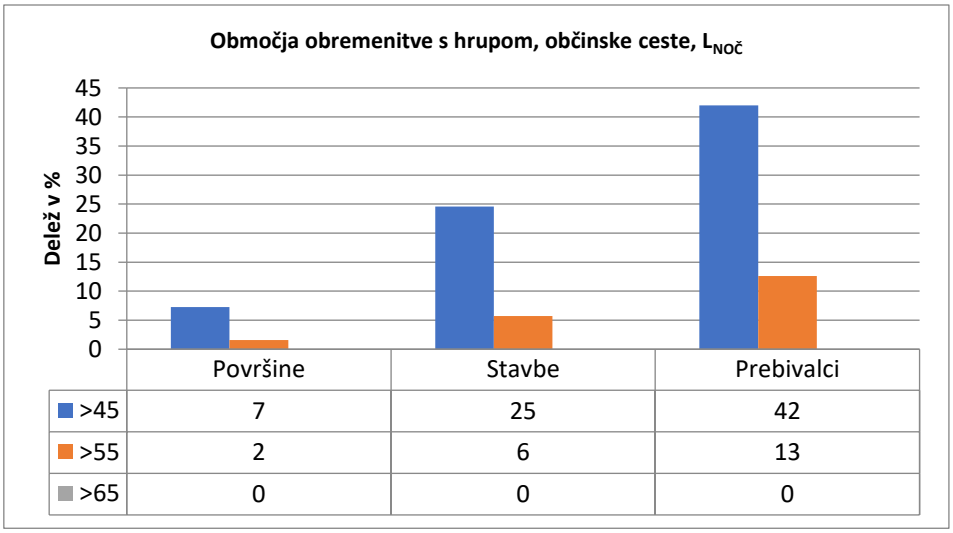
**Opomba: obarvano so označene celice s podatki, pri katerih je obremenitev večja od mejnih vrednosti*

Obremenitev s hrupom zaradi prometa ob občinskih cestah v celodnevnem obdobju presega 45 dB(A) pri 67 % prebivalcev MOM, delež stavb z varovanimi prostori je 48 %, delež površin je 21 %. Nad 55 dB(A) je obremenjenih 40 % prebivalcev in 23 % stavb, nad 65 dB(A) pa 11 % prebivalcev in 4 % stavb medtem ko je delež obremenjenih površin v višjih razredih obremenitve s hrupom sorazmerno majhen.

V nočnem času je zaradi prometa po občinskih cestah v razredu nad 45 dB(A) prebivalcev – 42 %, sledi delež stavb z varovanimi prostori – 25 % in delež površin – 7 %.

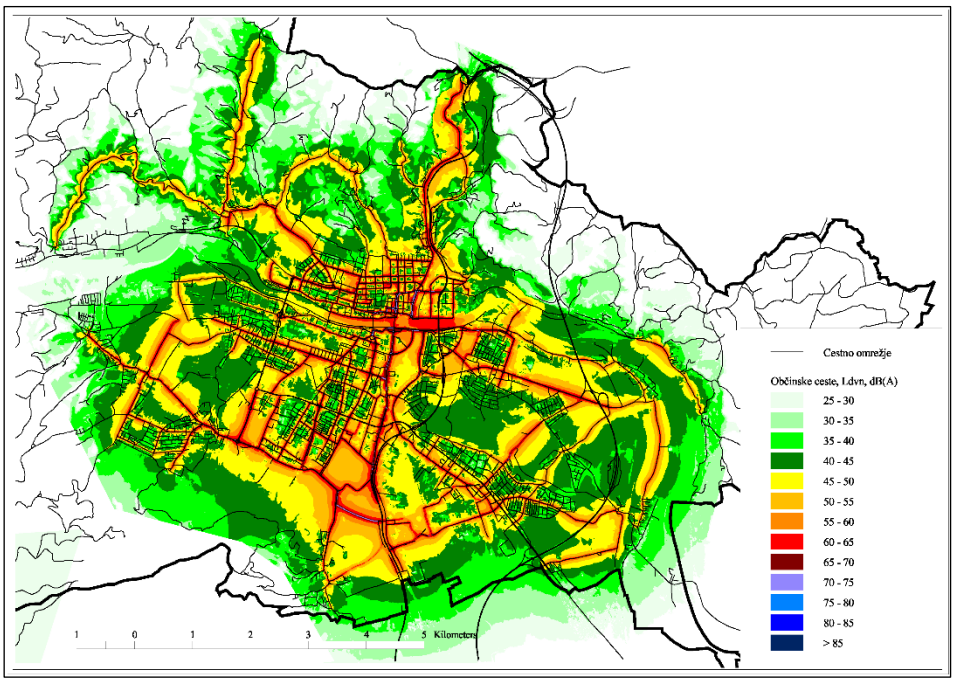


Slika 6.19: Delež površin, stavb in prebivalcev v MOM v razredih obremenitve, občinske ceste, L_{DVN}

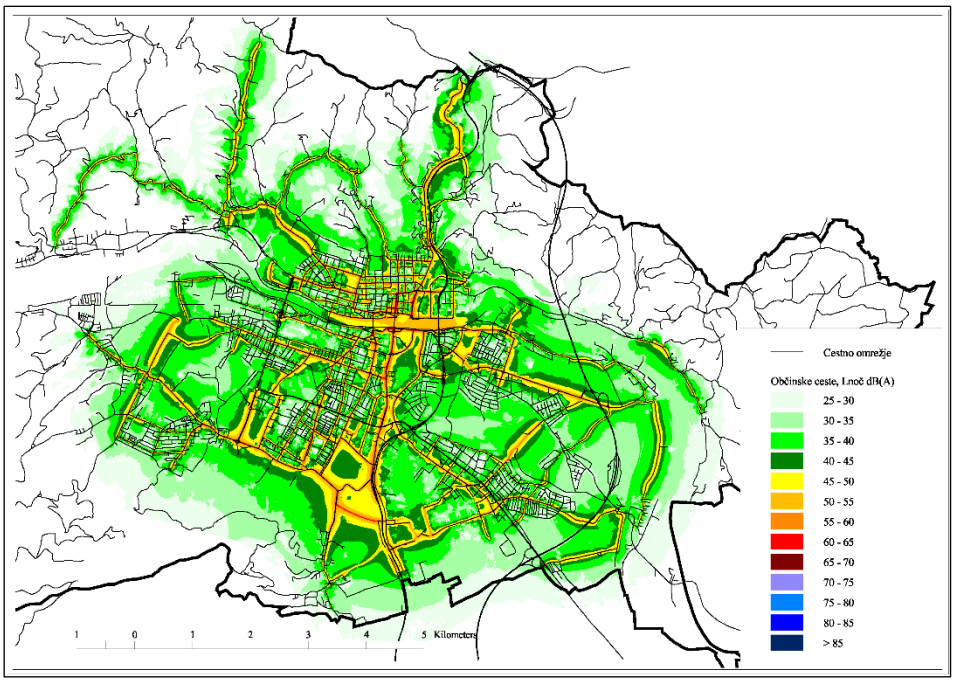


Slika 6.20: Delež površin, stavb in prebivalcev v MOM v razredih obremenitve, občinske ceste, $L_{NOČ}$

Obremenitev površin s hrupom zaradi prometa po občinskih cestah v celodnevnem obdobju je prikazana na sliki 6.21, obremenitev v nočnem obdobju na sliki 6.22.



Slika 6.21: Obremenitev površin na območju MOM s hrupom zaradi cestnega prometa po občinskih cestah, L_{DVN}



Slika 6.22: Obremenitev površin na območju MOM s hrupom zaradi cestnega prometa po občinskih cestah, $L_{NOČ}$

6.5.2.2. Obremenjenost površin zaradi železniškega prometa

Obremenitev površin s hrupom zaradi železniškega prometa je največja na območju ob glavni progi št. 30 Zidani Most – Šentilj, na poteku do mosta čez Dravo. To območje je redko poseljeno in pretežno namenjeno dejavnostim, ki ne zahtevajo posebnega varstva pred hrupom. V nadaljevanju so hitrosti vožnje vlakov bistveno manjše, za celotno območje železniške postaje Maribor in Košakov pa je ob modernizaciji proge predvidena obsežna protihrupna sanacija.

Območje ob regionalni progi št. 34 Maribor - Prevalje je v območju UKC Maribor sanirano s protihrupnimi ograjami in s pasivno protihrupno zaščito stanovanjskih stavb na območju Tabor.

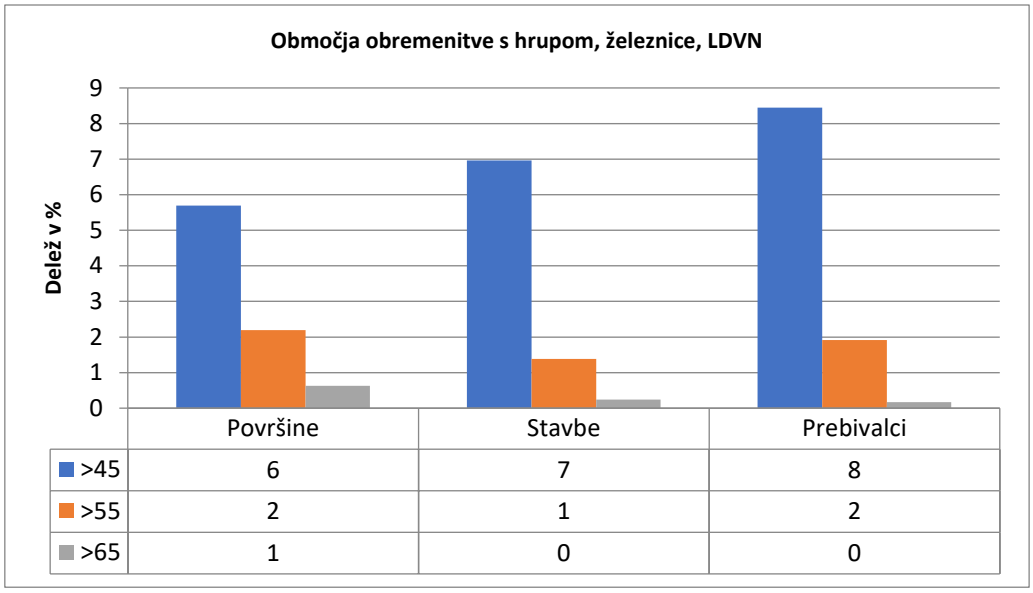
Podatki o skupnih površinah, številu stavb in prebivalcev za območja z vrednostmi kazalcev hrupa L_{DVN} in $L_{NOČ}$ nad 55, 65 in 75 dB(A) za železniški promet so v tabeli 6.16.

Tabela 6.16: Obremenitev površin, število stavb in prebivalcev na posameznih območjih obremenitve s hrupom, železniški promet

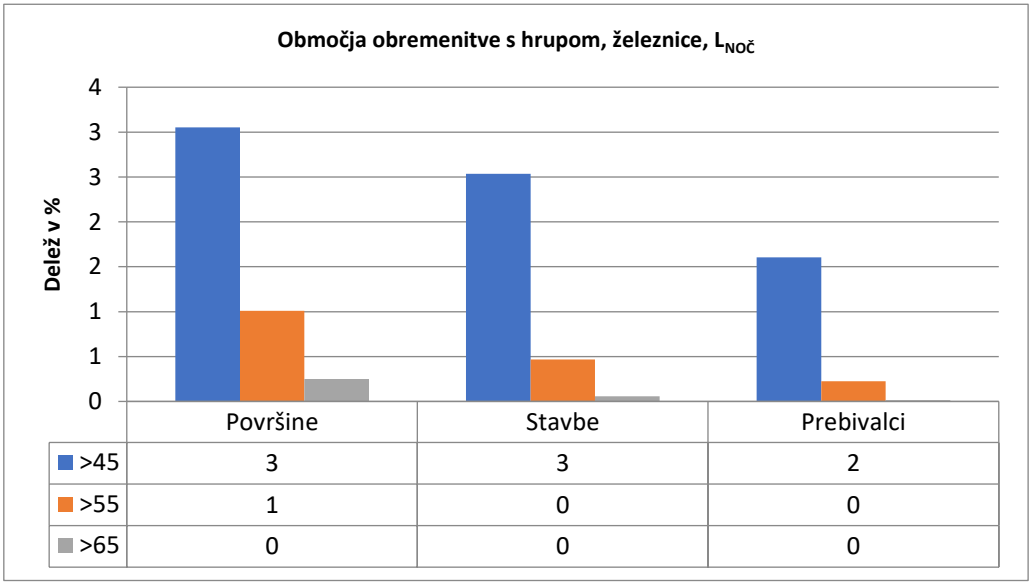
	Kazalec L_{DVN}			Kazalec $L_{NOČ}$		
Razred obremenitve *(dB(A))*	**Površine (km^2)**	**Stavbe**	**Prebivalci**	**Površine (km^2)**	**Stavbe**	**Prebivalci**
>45	8,40	1.247	8.889	4,50	454	1.690
>55	3,24	248	2.016	1,49	84	238
>65	0,93	44	181	0,37	10	14
> 75	0,19	3	4	0,01		

**Opomba: obarvano so označene celice s podatki, pri katerih je obremenitev večja od mejnih vrednosti*

Deleži, ki pripadajo posameznim območjem obremenitve glede na celotno površino, skupno število stavb z varovanimi prostori in skupno število prebivalcev v MOM so prikazani na slikah 6.23 in 6.24.



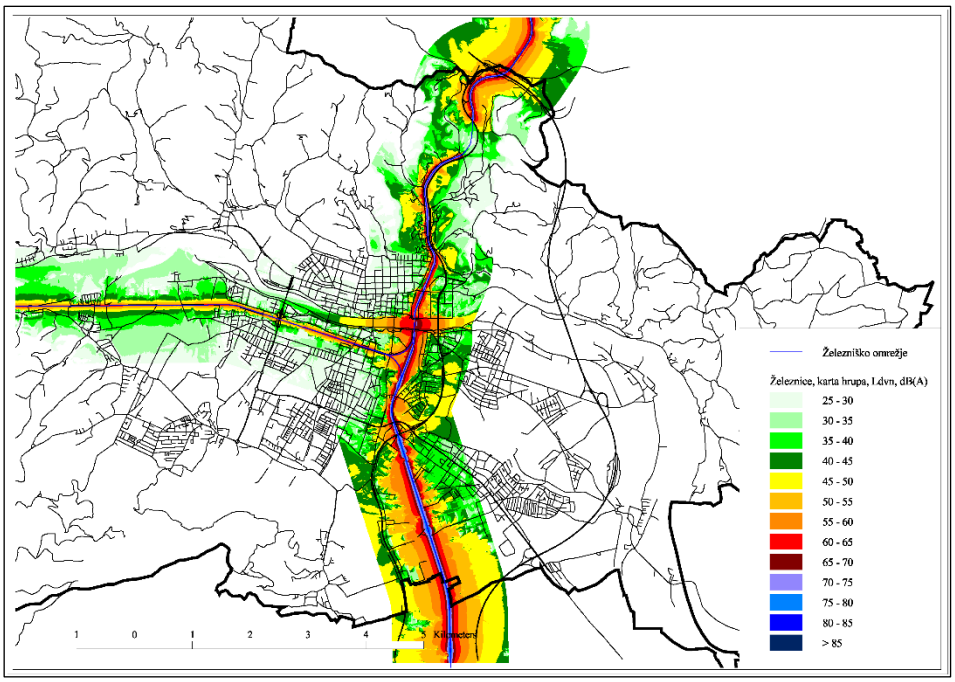
Slika 6.23: Delež površin, stavb in prebivalcev v razredih obremenitve, železnice, L_{DVN}



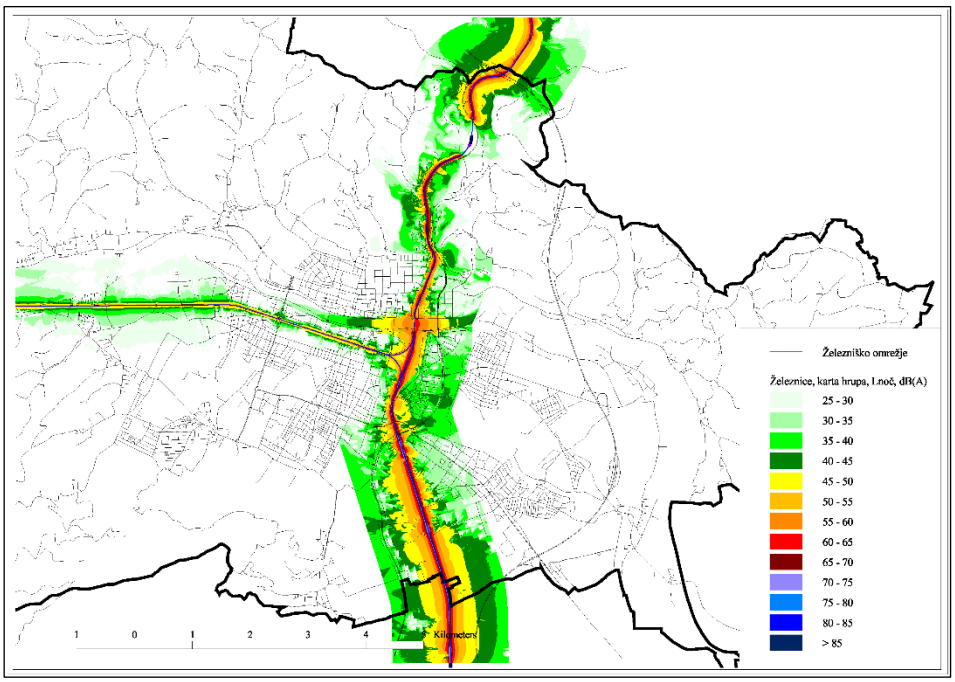
Slika 6.24: Delež površin, stavb in prebivalcev v razredih obremenitve, železnice, $L_{NOČ}$

Delež površin, stavb in prebivalcev v razredih obremenitve s hrupom zaradi železniškega prometa je bistveno manjši kot pri cestnem prometu in ne presega 10 % deleža površin, stavb ali prebivalcev za celotno občino.

Obremenitev površin s hrupom zaradi železniškega prometa v celodnevnem obdobju je prikazana na sliki 6.25, obremenitev v nočnem obdobju pa na sliki 6.26.



Slika 6.25: Obremenitev površin s hrupom zaradi železniškega prometa, L_{DVN}



Slika 6.26: Obremenitev površin s hrupom zaradi železniškega prometa, $L_{NOČ}$

6.5.3. PREOBREMENJENE STAVBE IN PREBIVALCI

Podatki o preobremenjenih stavbah in njihovih prebivalcih predstavljajo osnovo za načrtovanje ukrepov v operativnem programu. Pri tem je pomembna tudi prostorska porazdelitev preobremenjenih prebivalcev, saj imajo pri načrtovanju ukrepov prednost območja, na katerih je največ preobremenjenih prebivalcev. V nadaljevanju so predstavljene osnovne ugotovitve strateške karte hrupa.

Ukrepi, določeni v operativnem programu, so prvenstveno usmerjeni na območja, na katerih je obremenitev s hrupom največja, namenjeni pa so tudi ohranjanju s strateškimi kartami identificiranih in po namenski rabi ustreznih območij z majhno obremenitvijo.

Določitev števila preobremenjenih prebivalcev poteka posredno iz podatkov o obremenitvi posamezne stavbe z varovanimi prostori v povezavi s podatki o številu prebivalcev v tej stavbi. Pri tem je treba poudariti, da predstavlja določitev preobremenitve na podlagi modelnega izračuna na višini 4 m poenostavitev, ki ne odraža v celoti dejanskega stanja. Ravno tako so v oceni obremenitve s hrupom upoštevani samo stalno prijavljeni prebivalci.

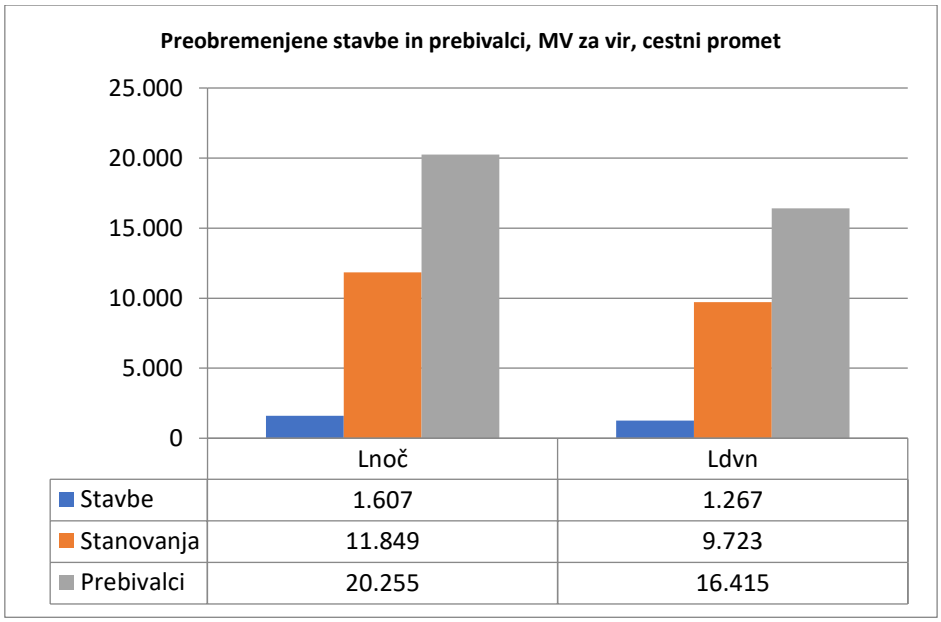
Pri določitvi preobremenjenih stavb na območju MO Maribor sta upoštevani mejni vrednosti za tretjo stopnjo varstva pred hrupom za kazalca hrupa L_{DVN} 65 dB(A) in $L_{NOČ}$ 55 dB(A). Posebej so obravnavane stavbe, pri katerih sta preseženi mejni vrednost za obremenitev, ki jo povzroča več linijskih virov hrupa L_{DVN} 69 dB(A) in $L_{NOČ}$ 59 dB(A). V nadaljevanju so prikazani in opisani podatki za navedene mejne vrednosti kot posledica cestnega in železniškega prometa.

Število preobremenjenih stavb, stanovanj in prebivalcev v različnih obdobjih dneva zaradi cestnega in železniškega prometa je v tabeli 6.17, grafična predstavitev preobremenjenih stavb na najbolj obremenjenih predelih občine Maribor je prikazana na slikah 6.27 in 6.28.

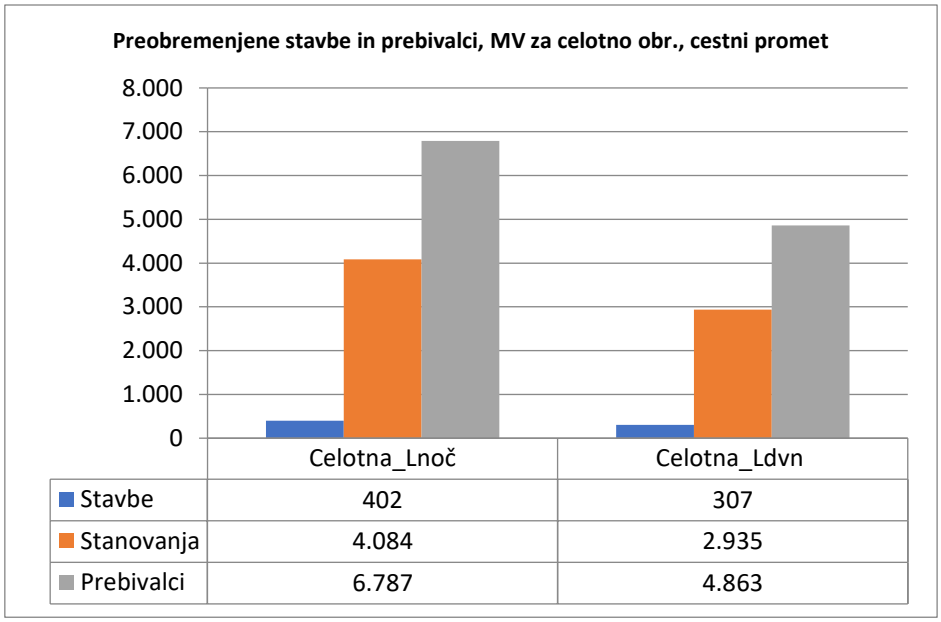
Tabela 6.17: Število preobremenjenih stavb in prebivalcev zaradi cestnega in železniškega prometa

	Ceste			Železnice		
Kazalec hrupa	**Stavbe**	**Stanovanja**	**Prebivalci**	**Stavbe**	**Stanovanja**	**Prebivalci**
$L_{NOČ}$ (55 dB(A))	1.607	11.849	20.255	84	154	518
L_{DVN} (65 dB(A))	1.267	9.723	16.415	44	97	181
$L_{NOČ, celotna}$ (59 dB(A))	402	4.084	6.787	38	89	174
$L_{DVN, celotna}$ (69 dB(A))	307	2.935	4.863	14	21	43

Cestni promet je na območju MO Maribor prevladujoči vir hrupa. Pri vseh kazalcih hrupa je število preobremenjenih stavb in prebivalcev zaradi cestnega prometa bistveno večje kot zaradi železniškega prometa in večje v nočnem kot v celodnevnem obdobju. V nočnem obdobju je glede na mejno vrednost $L_{NOČ}$ preobremenjenih skoraj 20 %, glede na mejno vrednost za celotno obremenitev pribl. 6 % vseh prebivalcev MO.

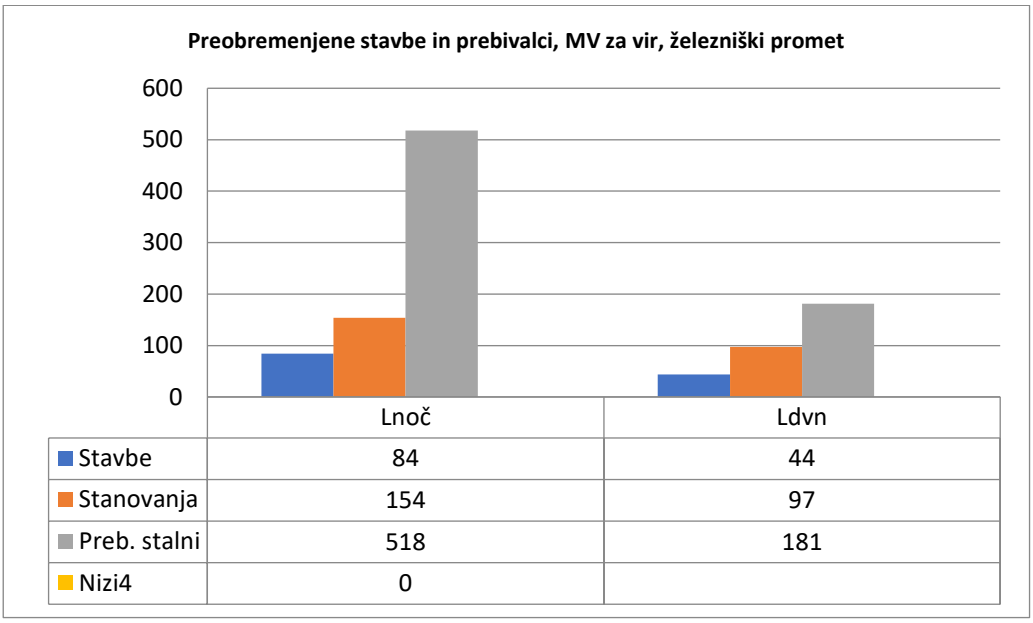


Slika 6.27: Preobremenjene stavbe in prebivalci zaradi cestnega prometa, mejna vrednost za vir hrupa



Slika 6.28: Preobremenjene stavbe in prebivalci zaradi cestnega prometa, mejna vrednost za celotno obremenitev

Železniški promet v primerjavi s cestnim prometom obremenjuje bistveno manj stavb in prebivalcev. Podatki o preobremenjenih stavbah in stanovalcih zaradi železniškega prometa so prikazani v tabeli 6.17 in na sliki 6.29.



Slika 6.29: Preobremenjene stavbe in prebivalci zaradi železniškega prometa, 2017

Večina stavb ob železniških progah je bila protihrupno sanirana ali so projekti za sanacijo potrjeni, zato je dejansko število s okoljskim hrupom obremenjenih prebivalcev zaradi železniškega prometa manjše.

OBREMENITEV S HRUPOM ZARADI PROMETA PO CESTAH V UPRAVLJANJU MOM

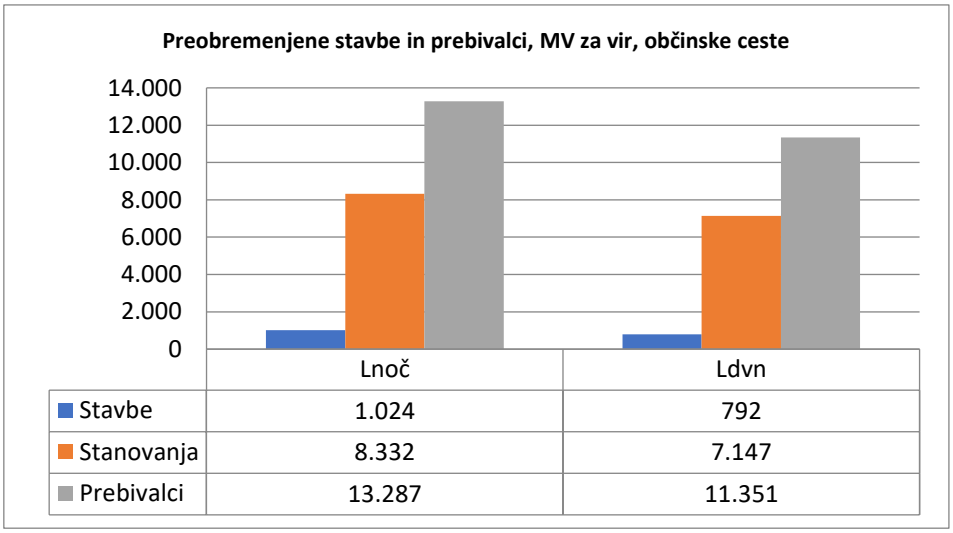
Podatki o številu preobremenjenih stavb, stanovanj in prebivalcev v različnih obdobjih dneva zaradi prometa po občinskih cestah v upravljanju MOM so v tabeli 6.18 in grafično prikazani na slikah 6.30 in 6.31.

Tabela 6.18: Število Preobremenjenih stavb in prebivalcev zaradi prometa po cestah v upravljanju MOM

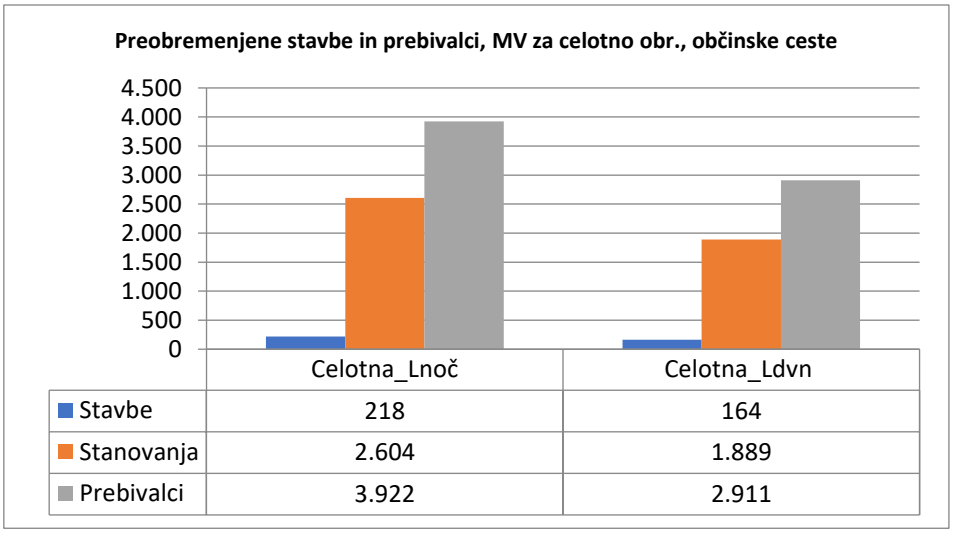
	Občinske ceste		
Kazalec hrupa	**Stavbe**	**Stanovanja**	**Prebivalci**
$L_{NOČ}$ (55 dB(A))	1.024	8.332	13.287
L_{DVN} (65 dB(A))	792	7.147	11.351
$L_{NOČ,\ celotna}$ (59 dB(A))	218	2.604	3.922
$L_{DVN,\ celotna}$ (69 dB(A))	164	1889	2.911

Obremenitev s hrupom ob občinskih cestah je največja v mestnem središču, kjer so na območju MOM največje prometne obremenitve, povečana pa je tudi ob zbirnih mestnih cestah, ki služijo kot navezava na državno cestno omrežje.

Pri vseh kazalcih hrupa je število preobremenjenih stavb in prebivalcev zaradi prometa večje v nočnem kot v celodnevnem obdobju. V nočnem obdobju je glede na mejno vrednost $L_{NOČ}$ ob občinskih cestah preobremenjenih skoraj 13 %, glede na mejno vrednost za celotno obremenitev pa pribl. 4 % vseh prebivalcev MO.



Slika 6.30: Preobremenjene stavbe in prebivalci ob občinskih cestah, MV za vir hrupa



Slika 6.31: Preobremenjene stavbe in prebivalci ob občinskih cestah, 2016, MV za celotno obremenitev

6.6. IDENTIFIKACIJA PROBLEMOV IN RAZMER, KI JIH JE TREBA IZBOLJŠATI

6.6.1. PREOBREMENJENA OBMOČJA (»VROČE TOČKE«)

6.6.1.1. Metoda za določitev vročih točk

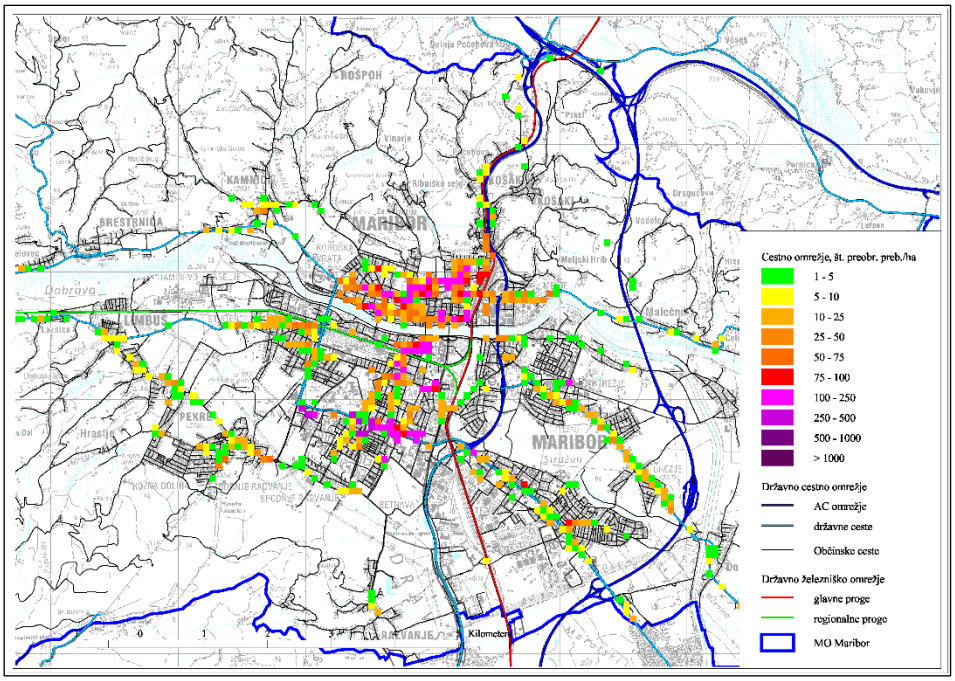
Za določitev s hrupom čezmerno obremenjenih območij je bila izvedena prostorska analiza, pri kateri so bili podatki o številu stalnih prebivalcev v čezmerno obremenjenih stavbah za vsako stavbo glede na lego njene centroide pripisani kvadrantom velikosti 100 x 100 m.

V prvem koraku je bila takšna analiza izdelana za celotno obremenitev zaradi cestnega prometa za kazalec hrupa LNOČ, v nadaljevanju pa ločeno za obremenitev zaradi virov hrupa različnih upravljavcev. Rezultati so predstavljeni v nadaljevanju. Na ta način so bila določena vsa preobremenjena območja, posebej pa so izpostavljena tista, na katerih je čezmerno obremenjenih največ prebivalcev.

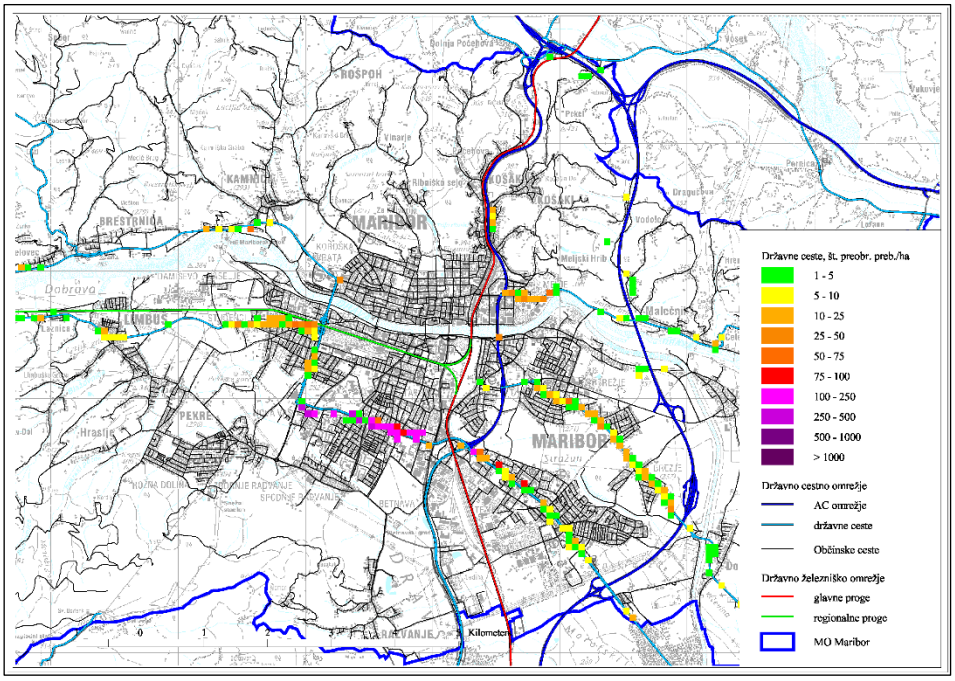
Na opisan način določena območja največje obremenjenosti so prvi korak pri načrtovanju ukrepov, pri tem pa je pomembno, da je pri načrtovanju le-teh posamezna območja treba obravnavati celovito v povezanih sklopih in ob upoštevanju njihove uvrstitve v prostorske enote kot osnovne celice prostorskega načrta občine. V nadaljevanju so predstavljeni rezultati takšne analize za nočno obdobje za posamezne vire hrupa.

6.6.1.2. Vroče točke zaradi cestnega prometa

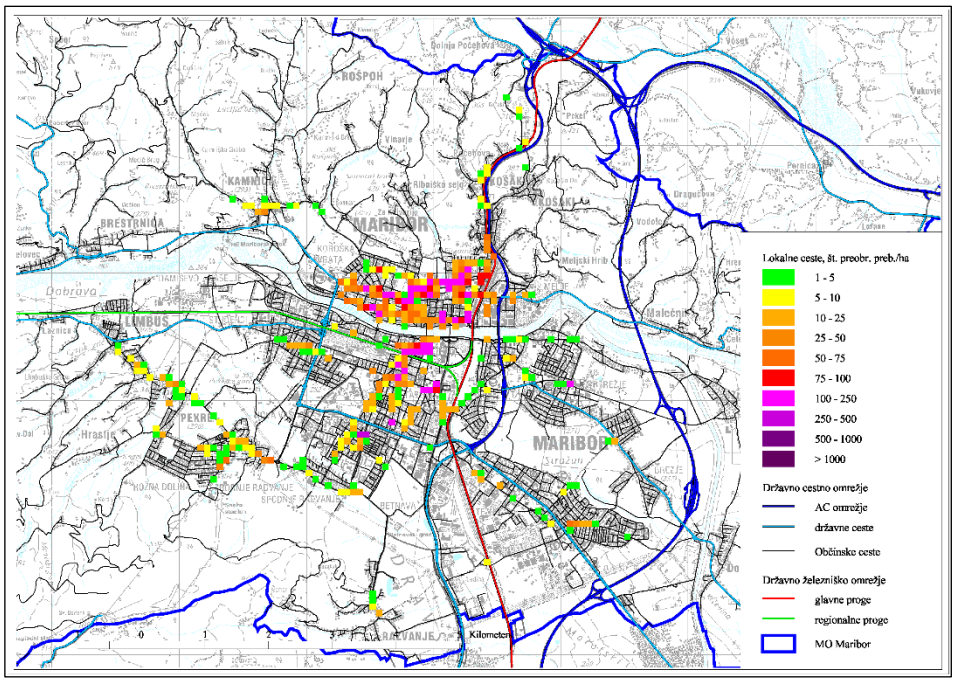
Območja z največ čezmerno obremenjenimi prebivalci zaradi cestnega prometa v nočnem obdobju so prikazana na sliki 6.32, zaradi prometa na AC in državnem cestnem omrežju na sliki 6.33, zaradi prometa po občinskih cestah na sliki 6.34.



Slika 6.32: Območja z največ preobremenjenimi prebivalci zaradi cestnega prometa (vse ceste), v obdobju noči



Slika 6.33: Območja z največ preobremenjenimi prebivalci zaradi prometa po državnih cestah, v obdobju noči



Slika 6.34: Območja z največ preobremenjenimi prebivalci zaradi prometa po občinskih cestah, v obdobju noči

Iz slik 6.32–6.34 je razvidno, kako je število preobremenjenih prebivalcev neposredno povezano s potekom prometnic in pozidavo v njihovi okolici. Ravno s tega stališča je pomembno načrtovanje prometnih povezav ob hkratnem upoštevanju obstoječe in v prostorskih aktih predvidene namenske rabe površin.

Ob državnem omrežju je obremenitev s hrupom občutno povečana predvsem ob daljinskih in medregionalnih prometnih povezavah, na katerih so prometne obremenitve in delež tovornih vozil največji. Obremenitev s hrupom ob državnih cestah je posebej povečana ob Cesti proletarskih brigad in Ptujski cesti (G1-1), ob regionalnih cestah ob Limbuški cesti, Cesti XIV. Divizije oz. Dupleški cesti in Meljski cesti.

Ob državnih cestah je bilo v letu 2016 v nočnem obdobju skupno preobremenjenih 505 stavb z varovanimi prostori (6.676 prebivalcev). Največ preobremenjenih prebivalcev je ob cestah:

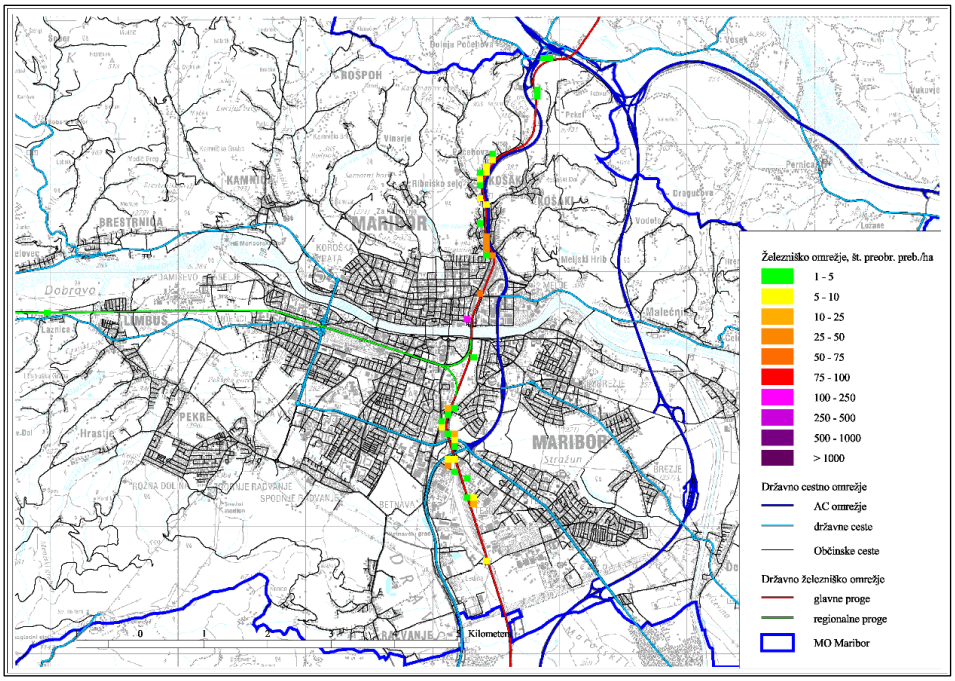
- G1-1/0364 Mb (Cesta proletarskih brigad-Tržaška cesta): 4.452 prebivalcev,
- G1-1/0246 Mb (Tržaška cesta)-Miklavž: 586 prebivalcev,
- R3-710/1292 Maribor-Vurberk-Ptuj: 533 prebivalcev,
- R3-435/1431 Maribor-Ruše: 499 prebivalcev,
- R3-709/8614 Mb (Meljska cesta): 255 prebivalcev.

Ob AC omrežju je bilo v letu 2016 glede na mejne vrednosti za vir hrupa skupaj preobremenjenih 45 stavb (172 prebivalcev), največ ob odseku A1/0071 Dragučova-Mb(Ptujska) (22 stavb) in hitri cesti H2/0032 Pesnica-Maribor (127 stavb).

Lokalne ceste potekajo po celotnem območju MOM, mnoge od njih po najgosteje poseljenih območjih v mestnem središču. Območja z največ preobremenjenimi prebivalci ob lokalnih cestah so prikazana na sliki 6.34.

6.6.1.3. Vroče točke ob železniških progah

Rezultati prostorske analize preobremenjenih območij zaradi železniškega prometa na območju MOM so na sliki 6.35.



Slika 6.35: Območja z največ preobremenjenimi prebivalci zaradi železniškega prometa

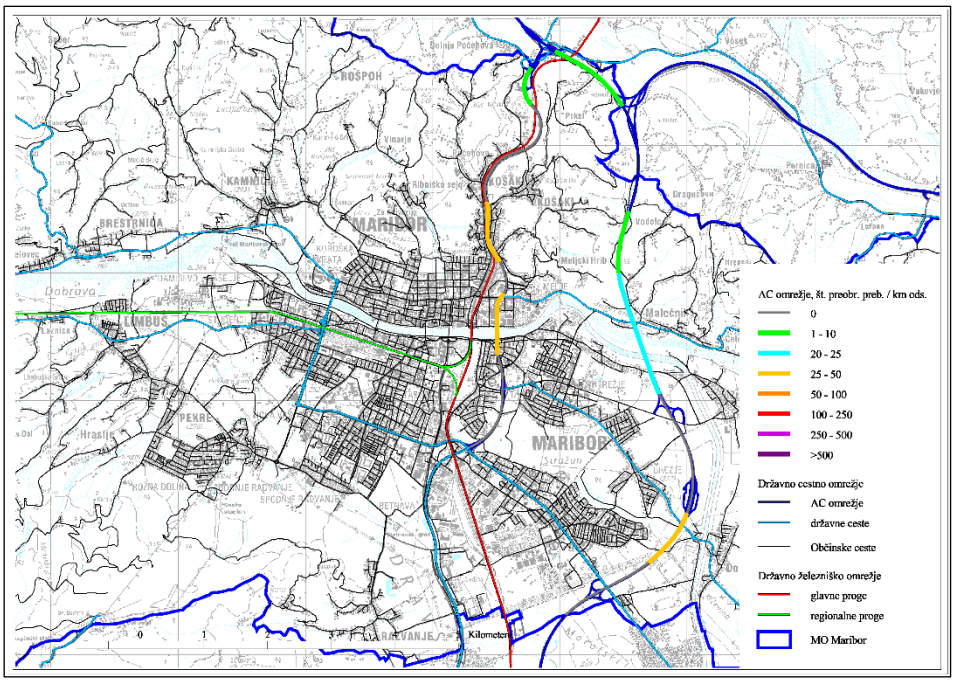
Zaradi železniškega prometa sta s hrupom bolj obremenjeni dve območji z gostejšo pozidavo: Tezno, in Košaki. Za območje Košakov je bil ukrep za zmanjšanje obremenitev izveden ob rekonstrukciji železniške proge št. 30 na odseku Maribor – Šentilj (v času nastajanja operativnega programa), za območje Tezna bodo ukrepi izvedeni v okviru modernizacije železniške proge, kot je bilo predvideno že z ukrepi v OPH-2018.

6.6.2. S HRUPOM NAJBOLJ OBREMENJENI ODSEKI CEST

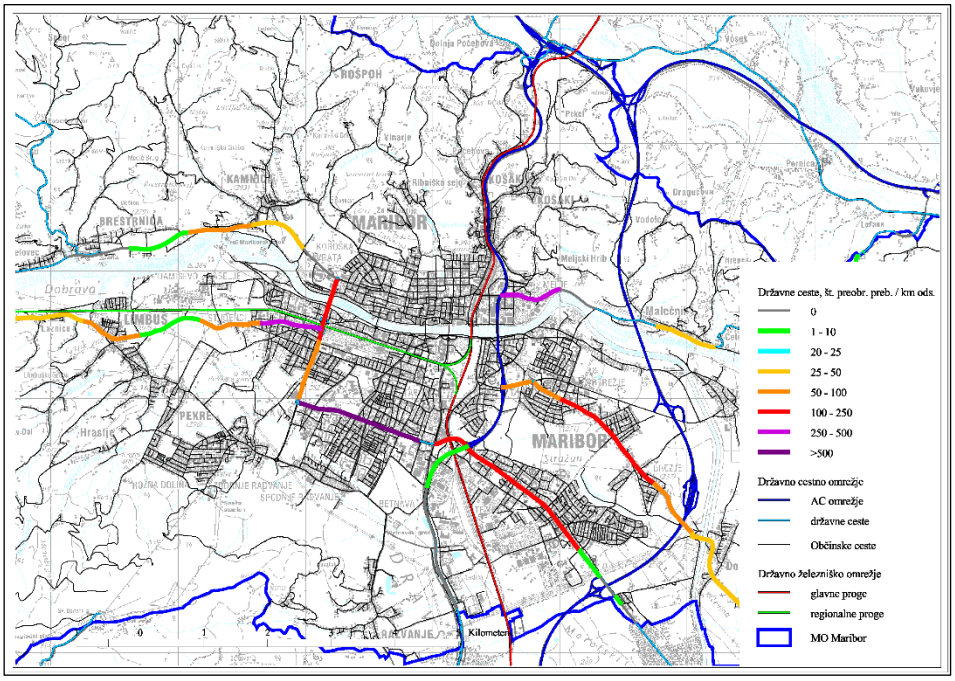
Pri določitvi cestnih odsekov, ki so ne glede na njihovega upravljavca najbolj obremenjeni s hrupom in zato vključeni v program ukrepov, sta bila upoštevana dva kriterija:

1. število v nočnem obdobju preobremenjenih prebivalcev ob posameznem prometnem odseku. Prometni odseki so različnih dolžin, zato je bilo zaradi primerljivosti število preobremenjenih prebivalcev normirano na kilometrski odsek ceste,
2. sosednji prometni odseki vzdolž posamezne ceste so bili združeni v logične celote, ki so v nadaljevanju obravnavani kot prioritetni odseki za izvedbo protihrupnih ukrepov in podrobneje obravnavani v nadaljevanju.

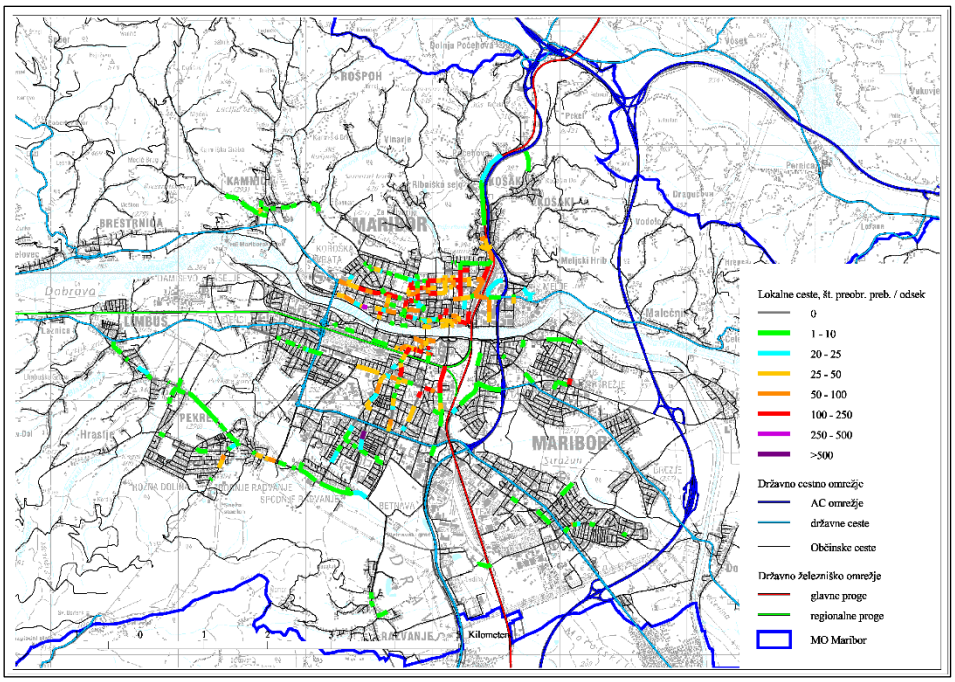
Prioritetni odseki cest so bili na ta način določeni za ceste v upravljanju DARS, za ceste v upravljanju DRSI in za občinske ceste. Rezultati analize so prikazani na slikah 6.36–6.38 v nadaljevanju. Kot prioritetni so v prvem koraku obravnavani odseki z več kot 100 preobremenjenimi prebivalci na km.



Slika 6.36: Prometni odseki z največ preobremenjenimi prebivalci / km, ceste v upravljanju DARS d.d.



Slika 6.37: Prometni odseki z največ preobremenjenimi prebivalci / km, ceste v upravljanju DRSI

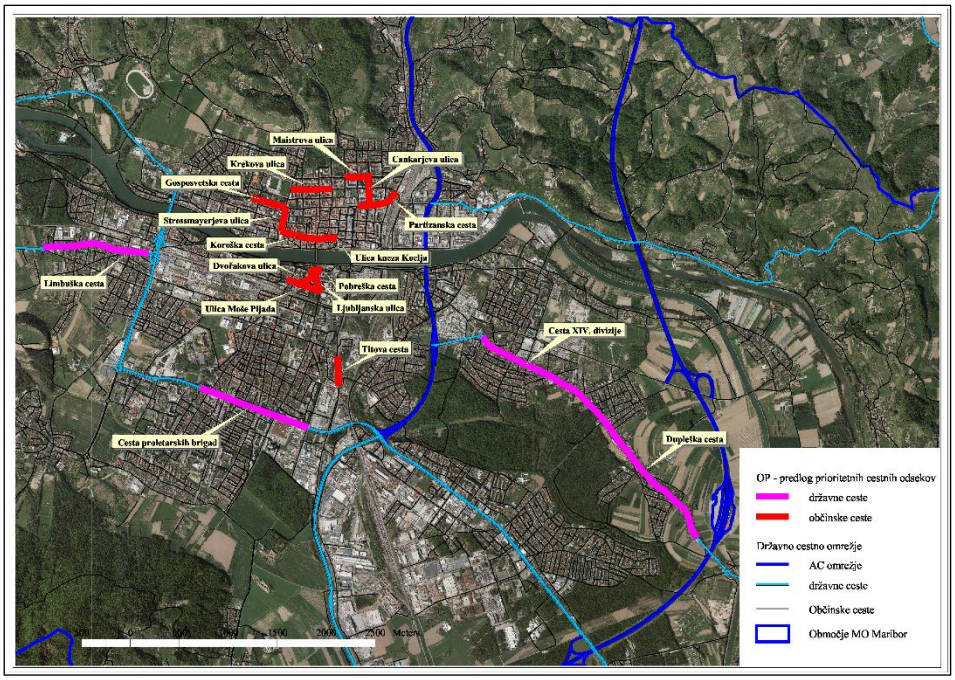


Slika 6.38: Prometni odseki z največ preobremenjenimi prebivalci / km, ceste v upravljanju MOM

Iz slik 6.36–6.38 je razvidno, da:

- na cestah v upravljanju DARS (slika 6.36) ni odsekov, ob katerih bi bilo več kot 100 preobremenjenih prebivalcev na km;
- na cestah v upravljanju DRSI (slika 6.37) nekaj daljših odsekov po številu preobremenjenih prebivalcev na km izrazito odstopa. To so:
  - G1-1: Cesta proletarskih brigad,
  - G1-1: Ptujska cesta (stavbe so sanirane s pasivno zaščito),
  - R2-435: odsek Limbuške ceste od priključka na hitro cesto do križišča z Erjavčevo ulico,
  - R1-710: odsek Ceste 14. divizije in Dupleške ceste do Brezja,
  - R2-709: odsek Meljske ceste med hitro cesto in galerijo pod Meljskim hrupom;
- je na cestah v upravljanju MOM (slika 6.38) veliko krajših odsekov z več kot 100 preobremenjenimi prebivalci na km:
  - takšnih odsekov je največ na Cankarjevi ulici, na Glavnem trgu, na Gosposvetski, Kardeljevi, Koroški, na Krekovi, Ljubljanski, Maistrovi, Mladinski, Mlinski ulici, Partizanski cesti, Razlagovi, Strossmayerjevi ulici, Šentiljski, Titovi cesti, Ulici kneza Koclja, Ulici Moše Pijade in Ulici Pariške komune,
  - na teh ulicah so krajši odseki, na katerih je obremenitev s hrupom zaradi povečanega prometa, goste pozidave ali slabega stanja cestišča izrazito povečana (presežene so mejne ravni za celotno obremenitev s hrupom). Sosednji prometni odseki mestnih cest so bili za namen naloge združeni v logične celote, ki so obravnavane kot prioritetna območja za izvedbo ukrepov.

Pregled vseh odsekov cest, ob katerih je največ čezmerno obremenjenih prebivalcev je na sliki 6.39.



Slika 6.39: Odseki cest z največ preobremenjenimi prebivalci

6.6.3. PRITOŽBE PREBIVALCEV

Pritožbe prebivalcev predstavljajo pomemben indikator obremenjenosti okolja s hrupom. Pritožbe se v splošnem deli v tri kategorije:

- pritožbe zaradi splošnega in trajnega obremenjevanja okolja s hrupom zaradi prometa, industrijske ali druge proizvodne dejavnosti,
- pritožbe zaradi časovno omejenih in občasnih dogodkov, kot so gradbišča, prireditve na prostem, obratovanje gostinskih lokalov na prostem,
- pritožbe zaradi medsosedskega hrupa kot so uporaba motornih kosilnic, akustičnih naprav, klimatskih naprav in toplotnih črpalk ipd.

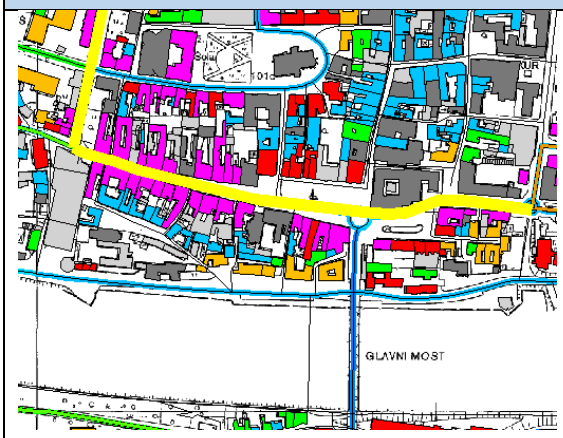
MO Maribor omogoča prebivalcem, da svoje predloge in pripombe v zvezi s hrupom oddajo neposredno preko spletne aplikacije Izboljšajmo Maribor (https://izboljsajmo.maribor.si/), se v zvezi s hrupom obrnejo na ustrezne urade mestne uprave, ali preko elektronske pošte na info.okolje@maribor.si.

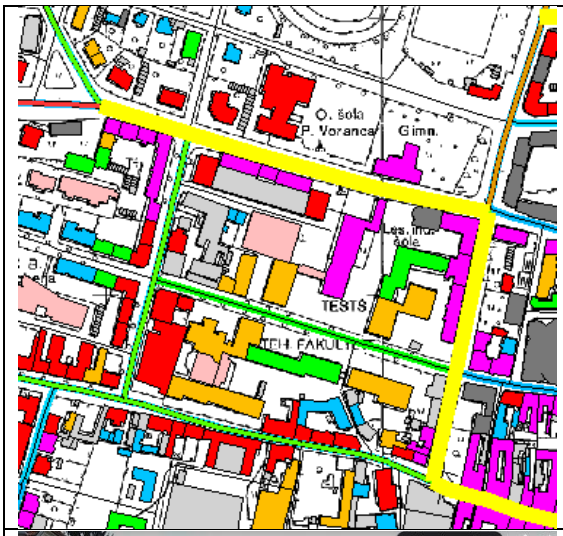
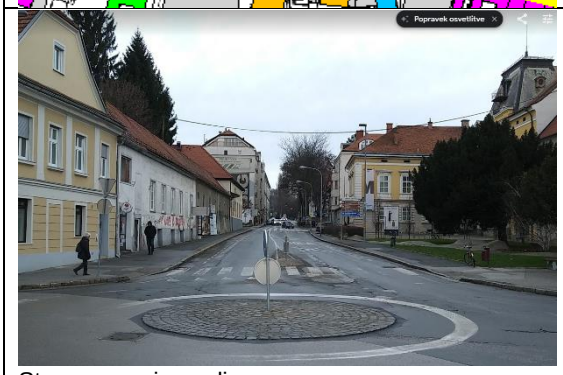
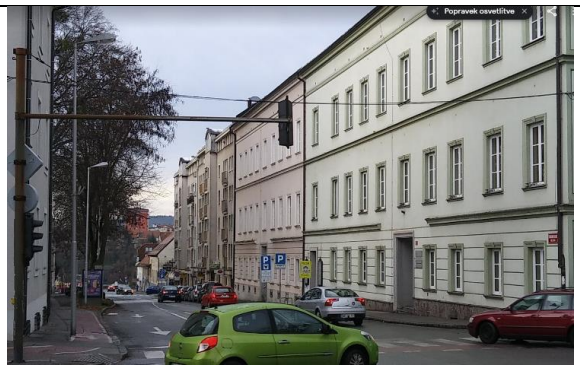
6.7. PRIORITETNA OBMOČJA ZA SANACIJO

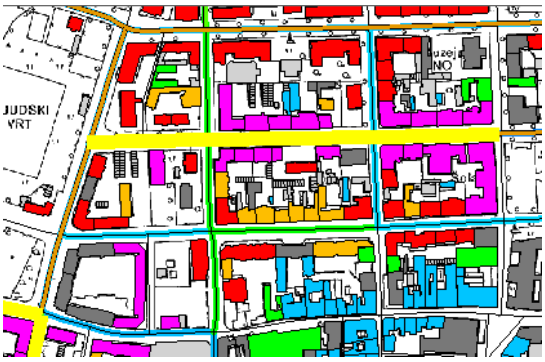
S hrupom najbolj obremenjeni odseki ležijo ob primarnih in sekundarnih mestnih cestah, na katerih je zaradi njihovega širšega pomena praktično nemogoče zmanjšati promet in so zaradi tega tudi hitrosti vožnje v povprečju večje ali jih je težje omejevati. Na teh cestah so med najpomembnejšimi ukrepi za zmanjšanje emisije in s tem obremenitve njihove okolice s hrupom redno vzdrževanje obrabne plasti cestišča in na najbolj kritičnih območjih namestitev poroznih obrabnih plasti (v nadaljevanju drenažnih asfaltov – DA), ki učinkovito zmanjšajo emisijo hrupa tudi pri manjših hitrostih.

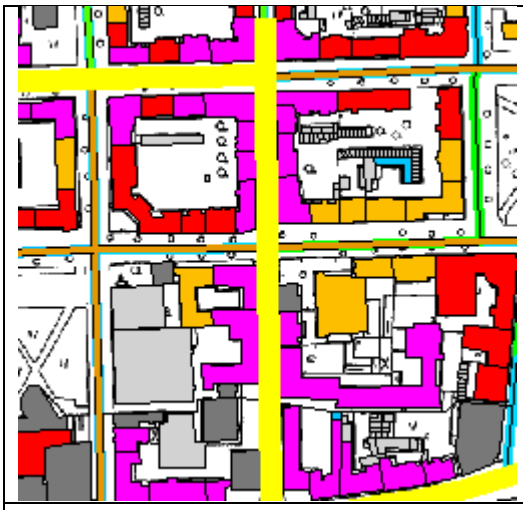
Učinek namestitve DA na vseh v nadaljevanju podrobno obravnavanih odsekih je prikazan v tabeli 6.20 na koncu pregleda za sanacijo predlaganih območij, ki so predstavljeni v tabeli 6.19.

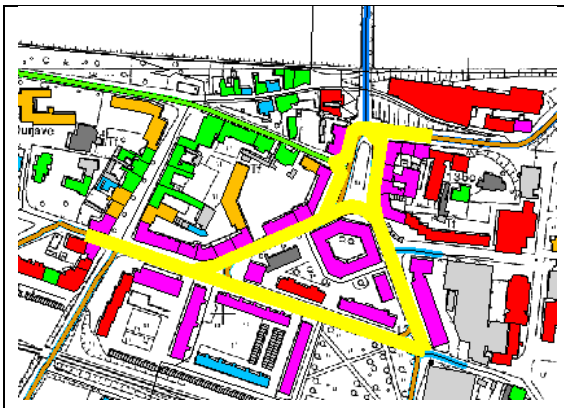
Tabela 6.19: Prioritetna območja za sanacijo

1 Kneza Koclja do c. Slovenske osvoboditve, Glavni trg, Koroška ulica od Glavnega trga do križišča s Strossmayerjevo ulico, dolžina cca 720 m		
	 Koroška cesta	
 Glavni trg		
Upravljavec ceste:	**MO Maribor**	
Osnovni podatki strateške karte hrupa		
Število voznih pasov	Glavni trg: krožni promet, dva vozna pasova do Koroške in Kneza Koclja Kneza Koclja: dva vozna pasova Koroška: en vozni pas za obe smeri	
Dovoljena hitrost vožnje	Omejitev 30 km/h na vseh cestah	
Prometna površina	Asfaltna prevleka gladki asfalt v vzdrževanem stanju	
Prometne obremenitve (PLDP)	9.900 – 12.300 vozil /24 h	
Vrsta pozidave	Strnjena pozidava z mešano namembnostjo na obeh straneh	
Prometne ureditve ob robu cestišča	Kneza Koclja: neurejene kolesarske površine Glavni trg: ločen motorni in ostali promet, urejene prometne površine Koroška ceste: asfaltirane površine za pešce v slabem stanju	
Posebnosti	Koroška cesta: prepletanje kolesarskega in motornega prometa, neenotna širina vozišča GT, Kneza K.: sekundarna mestna cesta	
Število prebivalcev z $L_{NOČ}$ >55, >59 dB(A)	***$L_{NOČ}$>55 dB(A): 327***	***$L_{NOČ}$>59 dB(A): 242***
2 Strossmayerjeva ulica od Koroške do Gosposvetske, Gosposvetska cesta od križišča s Strossmayerjevo ulico do križišča z Vrbansko cesto, dolžina cca 620 m		

	 *Gosposvetska Fotografija s križišča z Vrbansko cesto
 Strossmayerjeva ulica	 Strossmayerjeva ulica
Upravljavec ceste:	**MO Maribor**
Osnovni podatki strateške karte hrupa	
Število voznih pasov	En vozni pas v vsako smer, na križiščih trije vozni pasovi
Dovoljena hitrost vožnje	Splošna omejitev za naselja: 50 km/h, mimo šol 30 km/h
Prometna površina	Strossmayerjeva: asfaltna prevleka gladki asfalt v slabšem stanju Gosposvetska: asfaltna prevleka gladki asfalt do križišča s Prežihovo ulico v dobrem, naprej v slabšem stanju
Prometne obremenitve (PLDP)	6.700 – 9.600 vozil / 24 h
Vrsta pozidave	Večstanovanjske stavbe na levi strani Strossmayerjeve, Gosposvetske ceste
Prometne ureditve ob robu cestišča	Strossmayerjeva: skupne površine za motorna vozila in kolesarje do Orožnove ulice, naprej ločene samo na desni strani. Parkirišča ob Strossmayerjevi na levi strani. Gosposvetska: desna in leva stran urejeni s skupnim prometom za pešce in kolesarje, levo ozke skupne površine.
Posebnosti	Strossmayerjeva: sekundarna mestna cesta Gosposvetska: primarna mestna cesta
Število prebivalcev z $L_{NOČ}$ >55, >59 dB(A)	***$L_{NOČ}$>55 dB(A): 582*** ***$L_{NOČ}$>59 dB(A): 394***
3 Krekova ulica od križišča z Grajsko ulico do križišča s Strossmayerjevo ulico, dolžina cca 420 m	

		
Upravljavec ceste:	**MO Maribor**	
Osnovni podatki strateške karte hrupa		
Število voznih pasov	En vozni pas v vsako smer	
Dovoljena hitrost vožnje	Splošna omejitev 30 km/h	
Prometna površina	Asfaltna prevleka, gladki asfalt, delno v slabem stanju	
Prometne obremenitve (PLDP)	7.100 – 9.000 vozil / 24 h	
Vrsta pozidave	Strnjena večstanovanjska pozidava na obeh straneh ceste	
Prometne ureditve ob robu cestišča	Združene površine za kolesarje in pešce na obeh straneh, zasaditev, parkirne površine na obeh straneh	
Posebnosti	Sekundarna mestna cesta	
Število prebivalcev z $L_{NOČ}$ >55, >59 dB(A)	***$L_{NOČ}$>55 dB(A): 635***	***$L_{NOČ}$>59 dB(A): 407***
4 Maistrova ulica od križišča s H. Staneta do križišča s Cankarjevo ulico, dolžina cca 270 m		
Upravljavec ceste:	**MO Maribor**	
Osnovni podatki strateške karte hrupa		
Število voznih pasov	En vozni pas v vsako smer	
Dovoljena hitrost vožnje	Splošna omejitev 30 km/h	
Prometna površina	Asfaltna prevleka, gladki asfalt v vzdrževanem stanju	
Prometne obremenitve (PLDP)	9.700 – 10.200 vozil / 24 h	
Vrsta pozidave	Strnjena večstanovanjska pozidava na obeh straneh	
Prometne ureditve ob robu cestišča	Združene površine za kolesarje in pešce na obeh straneh, zasaditev, parkirne površine na obeh straneh	
Posebnosti	Sekundarna mestna cesta	
Število prebivalcev z $L_{NOČ}$ >55, >59 dB(A)	***$L_{NOČ}$>55 dB(A): 358***	***$L_{NOČ}$>59 dB(A): 310***
5 Cankarjeva ulica od križišča s Partizansko cesto do križišča z Maistrovo, dolžina cca 300 m		

	* Pogled proti Partizanski c.	
Upravljavec ceste:	**MO Maribor**	
Osnovni podatki strateške karte hrupa		
Število voznih pasov	En vozni pas v vsako smer	
Dovoljena hitrost vožnje	Splošna omejitev 30 km/h	
Prometna površina	Asfaltna prevleka, gladki asfalt v delno vzdrževanem stanju	
Prometne obremenitve	8.100 – 10.800 vozil / 24 h	
Vrsta pozidave	Strnjena večstanovanjska pozidava na obeh straneh	
Prometne ureditve ob robu cestišča	Skupne površine za kolesarje in pešce na obeh straneh, parkirne površine na desni strani	
Posebnosti	Sekundarna mestna cesta	
Število prebivalcev z $L_{NOČ}$ >55, >59 dB(A)	***$L_{NOČ}$>55 dB(A): 391***	***$L_{NOČ}$>59 dB(A): 391***
6 Partizanska cesta od križišča s Prešernovo do križišča z Razlagovo ulico, dolžina cca 960 m		
Upravljavec ceste:	**MO Maribor**	
Osnovni podatki strateške karte hrupa		
Število voznih pasov	Do križišča s Cankarjevo 3 vozni pasovi, do križišča z Meljsko 2, do križišča z Razlagovo 3 pasovi.	
Dovoljena hitrost vožnje	Splošna omejitev 50 km/h	
Prometna površina	Asfaltna prevleka, gladki asfalt v slabo vzdrževanem stanju	
Prometne obremenitve (PDLP)	10.500 – 13.200 vozil / 24 h	
Vrsta pozidave	Strnjena pretežno poslovna večnadstropna pozidava na obeh straneh	
Prometne ureditve ob robu cestišča	Združene površine za kolesarje in pešce na obeh straneh, levo široke, desno ozke, brez dodatne opreme. V slabem stanju	
Posebnosti	Primarna mestna cesta	
Število prebivalcev z $L_{NOČ}$ >55, >59 dB(A)	***$L_{NOČ}$>55 dB(A): 206***	***$L_{NOČ}$>59 dB(A): 206***
7 Trg revolucije, Dvorakova, Moše Pijada (do Gorkega), Ljubljanska (do M. Pijada), skupna dolžina cca 870 m		

	 Trg Revolucije – zahodna stran
 Trg Revolucije – vzhodna stran	 Dvorakova ulica
 Ulica Moše Pijada	 Ljubljanska ulica

Upravljavec ceste:	**MO Maribor**	
Osnovni podatki strateške karte hrupa		
Število voznih pasov	Dvopasovne ulice	
Dovoljena hitrost vožnje	Splošna omejitev 30 km/h	
Prometna površina	Asfaltna prevleka, gladki asfalt v slabo (Dvorakova ulica) do večinoma dobro vzdrževanem stanju	
Prometne obremenitve (PDLP)	7.000 – 12.000 vozil / 24 h	
Vrsta pozidave	Strnjena pretežno stanovanjska večnadstropna pozidava na obeh straneh cest	
Prometne ureditve ob robu cestišča	Pretežno združene površine za kolesarje in pešce v slabem stanju, delno skupne površine za motorna vozila in kolesarje	
Posebnosti	Vse ceste so del sekundarne prometne mreže	
Število prebivalcev z $L_{NOČ}$ >55, >59 dB(A)	***$L_{NOČ}$>55 dB(A): 1.256***	***$L_{NOČ}$>59 dB(A): 872***

8 Titova cesta od križišča z Ul. Pariške komune do Obrtne zbornice, dolžina cca 450 m

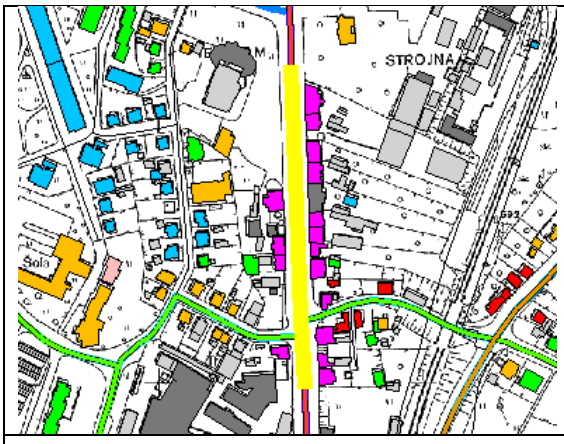
		
Upravljavec ceste:	**MO Maribor**	
Osnovni podatki strateške karte hrupa		
Število voznih pasov	Štiripasovna v celotni dolžini, na križišču z ul. Pariške komune pet-pasovna.	
Dovoljena hitrost vožnje	Splošna omejitev 70 km/h	
Prometna površina	Asfaltna prevleka, gladki asfalt v redno vzdrževanem stanju	
Prometne obremenitve (PDLP)	20.900 – 21.700 vozil / 24 h	
Vrsta pozidave	Strnjena pozidava na levi, posamezne stavbe na desni strani, pretežno v slabem stanju z malo stalnimi prebivalci	
Prometne ureditve ob robu cestišča	Združene površine za kolesarje in pešce na obeh straneh , levo ozke, desno široke, brez dodatne opreme. V slabem stanju.	
Posebnosti	Primarna mestna cesta, med s hrupom bolj obremenjenimi cestami	
Število prebivalcev z $L_{NOČ}$ >55, >59 dB(A)	***$L_{NOČ}$>55 dB(A): 47***	***$L_{NOČ}$>59 dB(A): 46***

Tabela 6.20: Učinek namestitve drenažnega asfalta na vseh za sanacijo predlaganih območjih (privzeto zmanjšanje emisije hrupa 3 dB(A))

Zmanjšanje števila preobremenjenih stavb in prebivalcev glede na mejno vrednost 55 dB(A) - MV								
	Brez ukrepov		***Drenažni asfalt***		***Razlika***		***Zmanjšanje v %***	
Območje	**MV, stavbe**	**MV, preb.**	**MV, stavbe**	**MV, preb.**	**MV, stavbe**	**MV, preb.**	**MV, stavbe**	**MV, preb.**
1	40	327	31	273	-9	-54	23	17
2	26	582	22	550	-4	-32	15	5
3	25	635	20	446	-5	-189	20	30
4	15	358	14	330	-1	-28	7	8
5	13	391	13	391	0	0	-	-
6	21	206	21	206	0	0	-	-
7	33	1.256	30	1.005	-3	-251	9	20
8	17	47	16	46	-1	-1	6	2
Skupaj	*190*	*3802*	*167*	*3247*	*-23*	*-555*	*12%*	*15%*
Zmanjšanje števila preobremenjenih stavb in prebivalcev glede na mejno vrednost 59 dB(A) - KV								
	Brez ukrepov		***Drenažni asfalt***		***Razlika***		***Zmanjšanje v %***	
Območje	**KV, stavbe**	**KV, preb.**	**KV, stavbe**	**KV, preb.**	**KV, stavbe**	**KV, preb.**	**KV, stavbe**	**KV, preb.**
1	29	242	21	191	-8	-51	28	21
2	18	394	1	22	-17	-372	94	94
3	18	407	-	-	-18	-407	100	100
4	13	310	-	-	-13	-310	100	100
5	13	391	1	24	-12	-367	92	94
6	21	206	11	87	-10	-119	48	58
7	26	872	6	166	-20	-706	77	81
8	16	46	-	-	-16	-46	100	100
Skupaj	*154*	*2868*	*40*	*490*	*-114*	*-2378*	*74%*	*83%*

Iz podatkov v tabeli 6.20 je razvidno, da bo dolgoročno gledano, zmanjšanje emisije hrupa z namestitvijo drenažnih asfaltnih prevlek primarni ukrep za zmanjšanje obremenitve s hrupom na najbolj obremenjenih območjih. Zaradi še ne dovolj razširjene uporabe drenažnih asfaltov v Sloveniji in pomanjkljivih izkušenj z njegovim vzdrževanjem, njegove uporabe v večjem obsegu naenkrat ni pričakovati.

6.8. PREDVIDENI UKREPI VARSTVA PRED HRUPOM

Na poselitvenih območjih je obremenjenost s hrupom posledica obratovanja virov različnih upravljavcev. Predvideni ukrepi varstva pred hrupom na območju Mestne občine Maribor so zato ločeni na:

- ukrepe, ki jih v okviru svojih pristojnosti načrtuje DARS, d. d. (podrobneje v poglavju 3 OPH),
- ukrepe, ki jih v okviru svojih pristojnosti načrtuje DRSI, sektor za cestni promet DRSI, sektor za cestni promet (podrobneje v poglavju 4 OPH),
- ukrepe, ki jih v okviru svojih pristojnosti načrtuje DRSI, sektor za železniški promet (podrobneje v poglavju 2 OPH),
- ukrepe, ki jih v okviru svojih pristojnosti načrtuje Mestna občina Maribor.

6.8.1. PREDVIDENI UKREPI NA AVTOCESTAH IN HITRIH CESTAH

Med 11 sklopi odsekov AC in HC, ob katerih ležijo območja z največjim deležem s hrupom čezmerno obremenjenih stavb in prebivalcev (poglavje 3, tabela 3.31 in 3.32) se nekaj odsekov nahaja tudi znotraj območja MOM.

Priprava študije obremenitve s hrupom s predlogi protihrupnih ukrepov in izdelave PZI dokumentacije za izvedbo protihrupnih ukrepov za odseke AC in HC je znotraj območja MOM predvidena na odseku Pesnica-Maribor, naselje Košaki, s predlogom sanacije s pasivno zaščito in preveritev nadgradnje PHO.

Trenutno že potekajo aktivnosti v zvezi s pripravo javnega naročila za izdelavo študije hrupa s predlogom protihrupne zaščite za cesto R2-430 z odsekom 0032 Pesnica – Maribor (km 3,000 – km 4,000).

Prav tako se na navedem odseku 0032 Pesnica – Maribor načrtuje ukrep na obstoječi protihrupni ograji.

6.8.2. PREDVIDENI UKREPI NA GLAVNIH IN REGIONALNIH CESTAH

V Operativnem programu za varstvo pred hrupom na omrežju cest v upravljanju DRSI je za s hrupom najbolj obremenjene cestne odseke predvidena izdelava študij hrupa za opredelitev območij in obsega potrebnih protihrupnih ograj. Seznam odsekov je predstavljen na sliki 4.11, v poglavju 4.7. Določitev območij za sanacijo hrupa.

6.8.3. PREDVIDENI UKREPI NA ŽELEZNIŠKIH PROGAH

Morebitni dodatni ukrepi na železniških progah na območju Mestne občine Maribor bodo predvideni v okviru modernizacije železniških prog.

6.8.4. PREDVIDENI UKREPI V PRISTOJNOSTI MESTNE OBČINE MARIBOR

MOM pri dosedanjem načrtovanju prostorskega razvoja, prometnih ureditev in vključevanja in komuniciranja z javnostmi varstva okolja pred hrupom ni obravnavala kot posebno kategorijo. V prihodnjem obdobju je načrtovana sprememba strategije ena tem področju. Pomembni dokumenti in naloge na tem področju so:

- **Občinski program varstva okolja za Maribor** za obdobje 2021–2030 je bil sprejet v letu 2021 in vsebuje nekatere ukrepe, ki se nanašajo na pripravo OPH, izdelavo SKH ipd.

- Občinski prostorski načrt MOM je v fazi priprave in bo vseboval:
  - območja III. in IV. stopnje varstva pred hrupom,
  - potencialna poselitvena območja s povečanim varstvom pred hrupom,
  - potencialna mirna območja poselitve in postopek za njihovo vzpostavitev,
  - potencialna območja za organiziranje in izvedbo prireditev na prostem,
  - določitev omejitev za uporabo virov hrupa na javnih in zasebnih površinah.

6.8.4.1. Ukrepi na področju prometnih ureditev

Promet po lokalnih cestah na območju mesta Maribor predstavlja pomemben vir hrupa. Ukrepi in ureditve, ki jih bo MOM izvedla v naslednjem obdobju, in bodo zmanjšali obremenitev okolja s hrupom, so delno vključeni v ***Celostno prometno strategijo mesta***. Celostna strategija vključuje med drugim:

- Maribor bo tudi v prometnem smislu napredno in privlačno mesto za bivanje, poslovanje in preživljanje prostega časa. Dobro vpet v širše prometne tokove bo skupaj s svojim zaledjem konkurenčen v širšem regionalnem okvirju.
- Mesto bo zagotavljalo uravnoteženo, udobno in zanesljivo ponudbo različnih načinov potovanj - privlačni JPP, razvejano mrežo varnih kolesarskih stez ter dobre pogoje za hojo. Vzpostavljena bo nova hierarhija prevoznih sredstev - namesto voznikov avtomobilov bodo prednost dobili otroci, mamice z vozički, osebe z omejeno mobilnostjo, pešci ter kolesarji. Brez avtomobilov seveda ne bo šlo, vendar bo poskrbljeno za to, da tisti, ki jih vozijo, to počnejo smotrneje.
- Prometno načrtovanje se bo odmaknilo od zadovoljevanja potreb po večjem pretoku avtomobilskega prometa in se posvetilo negovanju trajnostno naravnane mobilnosti, ki sooblikuje urejen, dostopen in varen mestni prostor. Uporabilo bo inteligentne tehnologije za boljši izkoristek obstoječih prometnih površin, ki bodo uravnoteženo porazdeljene med motornim prometom in njegovimi alternativami.
- Mestno načrtovanje bo dejavno vplivalo na prometno povpraševanje. Maribor bo postal mesto kratkih razdalj do dnevnih ciljev potovanj – zagotovljena bo dobra dostopnost in mobilnost vseh socialnih in starostnih skupin prebivalcev mesta. Posebna pozornost bo namenjena najobčutljivejšim skupinam – naraščajočem deležu starih in otrokom ter mladim.
- Promet ne bo več pomemben onesnaževalec zraka in povzročitelj hrupa in toplogrednih plinov. Podprto bo uvajanje novih tehnologij in ustvarjeni pogoji za uporabo vozil na alternativni pogon.
- Maribor bo postal mesto nizkih potovalnih hitrosti – umirjen osebni motorni promet bo poleg izboljšane varnosti prispeval k večji privlačnosti njegovih nemotoriziranih alternativ.
- Maribor bo privlačnost za poslovne in turistične aktivnosti povečeval tudi z izboljševanjem navezav na letališča.
- Uvedba cone 30 na vseh zaključenih stanovanjskih površinah brez hrupnih delavnosti. Glede na cilje celostne prometne strategije bo Maribor postal mesto nizkih potovalnih hitrosti.
- Spremembe prometnega režima, ki bodo zmanjšale obremenitev s hrupom.
- Povečanje območij za pešce.
- Vzpostavitev novih območij celovitega umirjanja prometa v stanovanjskih soseskah.
- Prilagojenost infrastrukture osebam z zmanjšano mobilnostjo v ožjem središču in zaledju – stalna naloga pri vseh novogradnjah in rekonstrukcijah.
- Vzpostavitev rekreacijske kolesarske povezave oziroma zelenega koridorja iz mestnega središča do vznožja Pohorja.
- Vzpostavitev celovitega kolesarskega omrežja, vključno s kolesarskimi vpadnicami in s ključnimi povezavami v zaledje mesta (cilj: povezava vseh MČ in KS s kolesarskimi stezami).

- JPP - krepitev glavnih koridorjev in povečanje kakovosti storitve glede frekvenc, četrtina mestnih linij z vsaj 7 minutno frekvenco.
- Povečanje kakovosti storitve JPP glede točnosti, zmanjšanje zamud.
- Povečanje pestrosti ponudbe JPP v občini prilagojene za različne specifične situacije in skupine potnikov.
- Izboljšanje konkurenčnosti osebnemu avtomobilu glede potovalnih časov (na 5 tipičnih relacijah v mestu).
- Vzpostavitev osnovne mreže polnilnic za električna vozila.
- Zmanjševanje onesnaženosti zraka in hrupa zaradi dostave v mestnem središču - povečanje deleža tovora dostavljenega z okolju prijaznimi vozili in v za hrup manj občutljivih obdobjih.
- Preusmeritev čim več prometa na hitro cesto skozi Maribor glede na to, da so bile na tej cesti ukinjene vinjete.
- Vzpostavitev mobilnostnega vozlišča ob železniškem trikotniku v bližini Europarka in s tem zmanjšanje prometne obremenitve v centru mesta.
- Spodbujanje elektromobilnosti za premostitev krajših razdalj znotraj mesta.
- Izvedba projekta vzpostavitve in obratovanja sistema izposoje/souporabe koles v mestnem jedru in širšem območju MOM.

Izvajalec: MOM - Urad za komunalo, promet in prostor

6.8.4.2. Ukrepi na področju energetske sanacije javnih stavb

Energetska sanacija stavb doslej ni vključevala vidika varstva pred hrupom. Energetska sanacija bo v prihodnje upoštevala tudi vidik varstva pred hrupom in ustrezne ukrepe na stavbah. Predvidena je vgradnja zvočnih mostov in sodobnih prezračevalnih sistemov.

Izvajalec: MOM - Služba za razvojne projekte in investicije - projektna pisarna

6.8.4.3. Ukrepi na področju načrtovanja prostora

Načrtovanje prostora ob upoštevanju obstoječe obremenitve s hrupom in obremenitve kot posledice bodočega prostorskega razvoja je med pomembnimi dejavniki, ki vplivajo izpostavljenost prebivalcev. MOM bo na tem področju izvedla naslednje aktivnosti:

- vključitev varstva pred hrupom v vse faze priprave, razgrnitve in sprejema občinskih prostorskih aktov in upoštevanje določb v zvezi s hrupom pri njihovi izvedbi,
- identifikacija, vzpostavitev in zaščita mirnih območij poselitve.

Izvajalec: MOM – Urad za promet, komunalo in prostor

6.8.4.4. Vključevanje javnosti

Sodelovanje javnosti je predvideno v fazi priprave, sprejemanja in izvedbe Operativnega programa varstva pred hrupom. Predvideno je:

- sistematično seznanjanje javnosti s problematiko varstva pred hrupom v posebnem poglavju za hrup na okoljski spletni strani MOM – http://okolje.maribor.si (predstavitev SKH, OPH, ipd.),
- informiranje in osveščanje javnosti skozi vse leto na temo hrupa,
- podpora programov in akcij NVO-jev s področja varstva pred hrupom.

Izvajalec: Skupna občinska uprava Maribor – Skupna služba varstva okolja, Služba za stike z javnostjo MOM.

6.8.4.5. Pregled predvidenih ukrepov na odsekih cest v upravljanju MOM

V tabeli 6.21, v nadaljevanju, so navedena območja z največ preobremenjenimi prebivalci ob odsekih občinskih cest (glej poglavje 6.7 Prioritetna območja za sanacijo) in predlogi ukrepov za zmanjšanje obremenitve s hrupom na teh območjih. V tabeli je opisan tudi predvideni (možni) učinek izvedbe ukrepov. V splošnem je pri njihovi izvedbi treba prioritetno obravnavati tiste, ki zagotavljajo zmanjšanje hrupa v nočnem obdobju. Ukrepi, ki zmanjšajo obremenitev na celotnem območju, imajo prednost pred ukrepi na stavbah.

Opis posameznih ukrepov ima določeno tudi časovnico, s katero je predvidena njegova izvedba. Predvidene so tri kategorije:

- Kratkoročno: 1-2 leti (do konca leta 2021)
- Srednjeročno: 2-4 leta (do konca leta 2023)
- Dolgoročno: več kot 5 let.

Kjer je učinek ukrepov mogoče oceniti kvantitativno, je to prikazano, pri ukrepih, kjer to ni možno, pa so učinki podani opisno.

Tabela 6.21: Pregled predvidenih ukrepov na odsekih cest, v upravljanju MOM, in njihovo rangiranje po prioriteti

Št	Območje	Ukrep	Namen, učinek	Časovno obdobje	Cenovni razred	Učinek	Prioriteta
1	Kneza Koclja, Gl. trg, Koroška do Strossmayerjeve	- Zaprtje Koroške ceste - Zaprtje Starega (Glavnega) mosta - Ureditev ul. Kneza Koclja	- Že izvedeno - V načrtu, zmanjšanje emisije hrupa - Že izvedeno	- Srednjeročno	/		Visoka
2	Strossmayerjeva – Gosposvetska do Vrbanske	- Ureditev prometnih površin, prometne signalizacije - Drenažni asfalt na delu Gosposvetske, Strossmayerjevi ul.	- Zmanjšanje emisije za 1 dB(A), povečana varnost, možnost alt. prevoza - Zmanjšane emisije 2 -3 dB(A), - Izboljšanje bivalnih razmer	- Kratko, srednjeročno - Dolgoročno - Srednjeročno	III- IV V III-IV	Velik	Srednja
3	Krekova (Tyrševa – Strossmayerjeva)	- Vzdrževanje prometnih površin, povečanje površin za kolesarje - Drenažni asfalt - Izgradnja tunela skozi center	- Zmanjšanje emisije za 1 dB(A), povečanje prom. varnosti - Zmanjšane emisije hrupa - V načrtu, zmanjšanje emisije hrupa	- Srednjeročno - Dolgoročno - Dolgoročno	III- IV V	Velik	Visoka
4	Maistrova (H. Tomšiča, Cankarjeva)	- Drenažni asfalt - Izgradnja tunela skozi center - Zmanjšanje parkirnih mest	- Zmanjšanje emisije - V načrtu, zmanjšanje emisije - Že v izvajanju	- Dolgoročno - Dolgoročno	V	Velik	Visoka

		- Povečanje površin za pešce in kolesarje	- Že v izvajanju				
5	Cankarjeva (Partizanska – Maistrova)	- Vzdrževanje prometnih površin - Povečanje površin za kolesarje - Drenažni asfalt - Zeleni pasovi ob cestišču - Tehnične rešitve za izboljšanje pretočnosti križišča	- Zmanjšanje emisije hrupa - Izboljšanje prometne varnosti - Zmanjšanje emisije hrupa - Zmanjšanje emisije hrupa - Zmanjšanje emisije hrupa	- Kratkoročno - Srednjeročno - Dolgoročno - Srednjeročno - Srednjeročno	III-IV III-IV V	Velik	Visoka
6	Partizanska (Prešernova – Razlagova)	- Vzdrževanje prometnih površin - Ureditev površin za kolesarje - Drenažni asfalt - Zeleni pasovi, razširitev kolesarskih poti - Rekonstrukcija križišča Meljska-Partizanska-Mlinska	- Zmanjšanje emisije hrupa - Izboljšanje prometne varnosti - Zmanjšanje emisije hrupa - Že izvedeno - Zmanjšanje emisije hrupa	- Kratkoročno - Srednjeročno - Dolgoročno - Dolgoročno - Dolgoročno	III-IV III V	Velik	Visoka
7	Trg revolucije, Dvorakova, M. Pijada, Ljubljanska)	- Vzdrževanje prometnih površin - Ureditev površin za kolesarje - Drenažni asfalt (Dvorakova ul.) - Rekonstrukcija trga - Zaprtje Starega mosta	- Zmanjšanje emisije hrupa - Izboljšanje prometne varnosti - Zmanjšanje emisije hrupa - V načrtu, zmanjšanje emisije hrupa - V načrtu, zmanjšanje emisije hrupa	- Kratkoročno - Srednjeročno - Dolgoročno - Srednjeročno - Srednjeročno	III-IV III	Velik	Srednja
8	Titova (P. komune - Primorska)	- Omejitev hitrosti - Vzdrževanje prometnih površin - Ureditev površin za kolesarje - Drenažni asfalt - Rekonstrukcija križišča Titova-Ulica P. komune in preboj na Cesto 14. divizije - Ločevalni zeleni pasovi	- Zmanjšanje emisije hrupa - Zmanjšanje emisije hrupa - Povečana prometna varnost - Zmanjšanje emisije hrupa - V načrtu, zmanjšanje emisije hrupa - Zmanjšanje emisije hrupa, povečana prometna varnost	- Kratkoročno - Kratkoročno - Srednjeročno - Dolgoročno - Srednjeročno - Srednjeročno	II III-IV III V	Velik	Najvišja

6.9. VIRI FINANCIRANJA UKREPOV VARSTVA PRED HRUPOM

Za odpravo prekomerne obremenitve ob občinskih cestah so možni naslednji viri financiranja:

- iz obstoječih sredstev občinskega proračuna za promet, prometno infrastrukturo in komunikacije. Iz tega vira se izvaja ukrepe na cestni infrastrukturi, s katerimi se zmanjša emisijo hrupa na viru kot so preplastitve obstoječih dotrajanih cestišč, umirjanje prometa, ukrepi za pospeševanje alternativnih oblik prevoza (kolesarske poti, omejitve prometa z osebnimi avtomobili …). Prednostno se obravnava za sanacijo predvidene odseke.
- iz kohezijskih sredstev, evropskih sredstev, podnebnega sklada ipd., iz sredstev s katerimi se lahko izvajajo investicije na področju prometa, širjenja kolesarskih in pešpoti.

Izvajalec: Urad za promet, komunalo in prostor, Skupna občinska uprava Maribor – Skupna služba varstva okolja.

6.10. MERILA ZA VREDNOTENJE IZVEDBE IN UČINKOV PROTIHRUPNIH UKREPOV

Osnovni namen izvedbe operativnega programa varstva pred hrupom je postopna odprava čezmerne obremenitve s hrupom zaradi cestnega prometa ob hkratnem ohranjanju s hrupom neobremenjenih območij. Prioritetni odseki za sanacijo hrupa so navedeni v poglavju 6.7 Prioritetna območja za sanacijo. Predvideni ukrepi za odseke cest, v upravljanju MOM, pa v tabeli 6.21.

Kot merilo za vrednotenje izvedbe protihrupnih ukrepov se bo izvajalo:

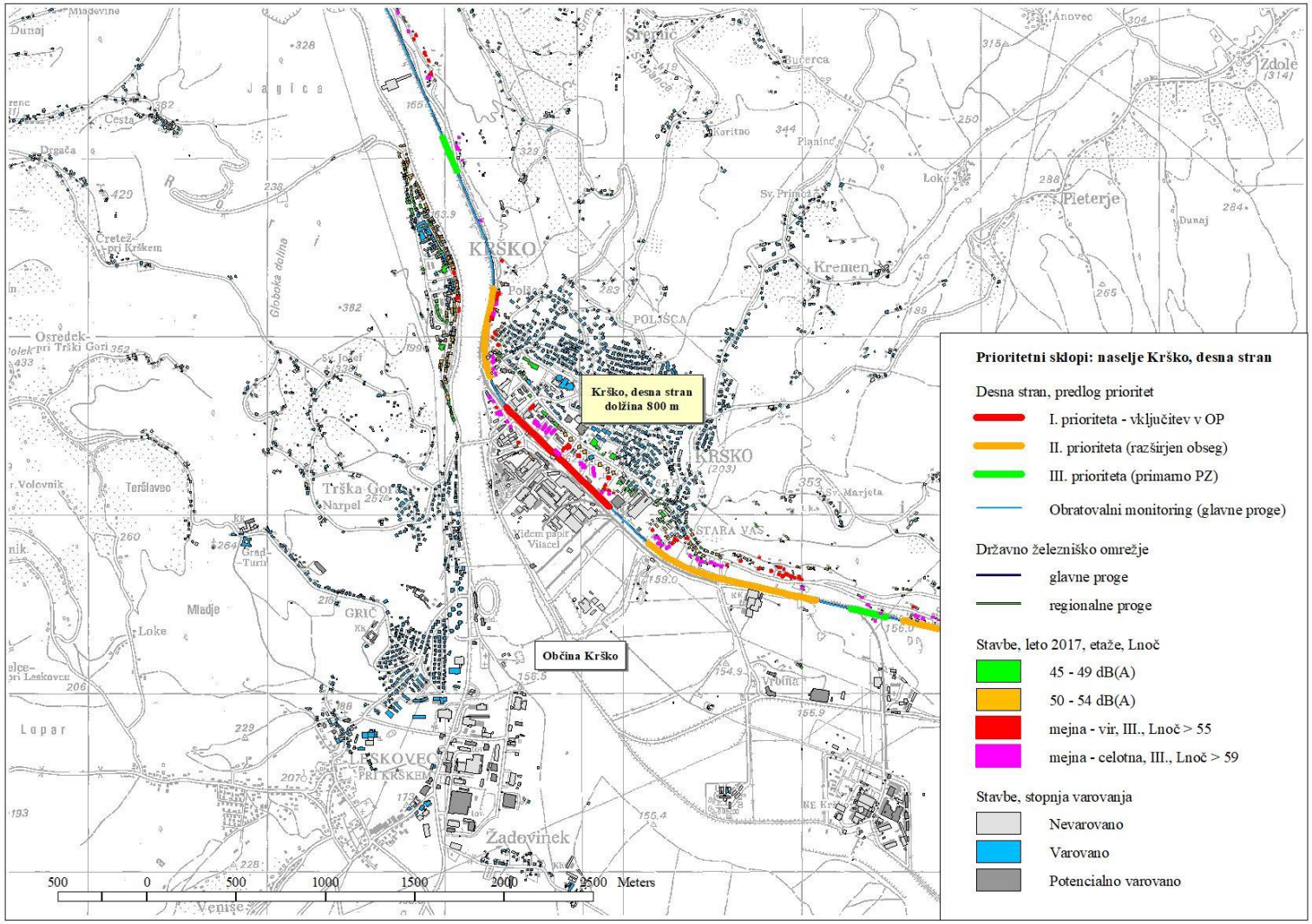
- poročanje o zmanjšanju čezmerne obremenitve s hrupom. Poročanje se izvede v okviru petletnega cikla izdelave strateške karte hrupa za poselitveno območje MOM.

Izvajalec: Skupna občinska uprava Maribor – Skupna služba varstva okolja.

7. PRILOGA

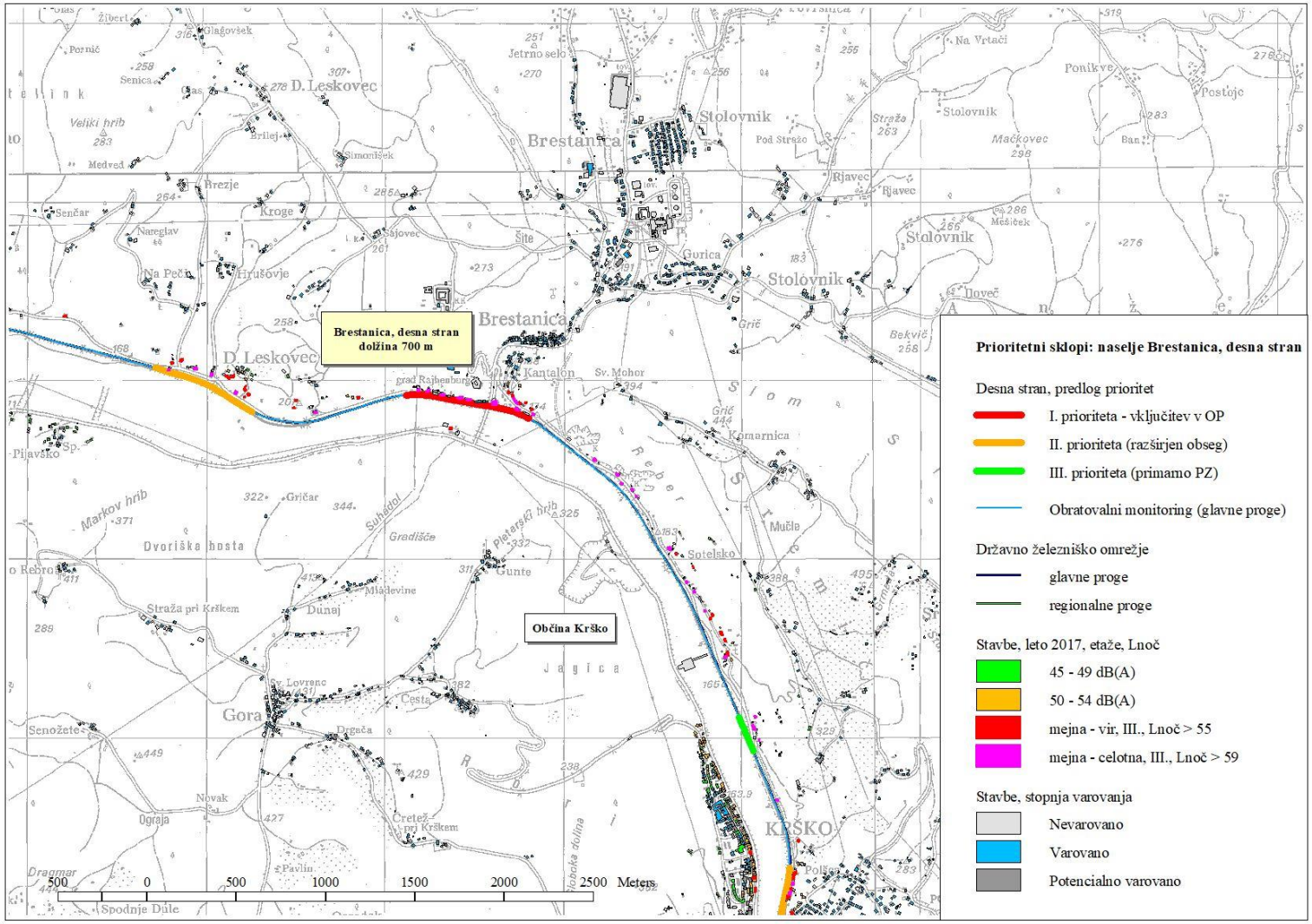
ŽP-1 PREDLOG PRIORITETNIH ODSEKOV ŽELEZNIŠKIH PROG ZA VKLJUČITEV V OPERATIVNI PROGRAM VARSTVA PRED HRUPOM

Priloga P.1.1: Proga št. 10 d.m. - Dobova – Ljubljana, občina Krško, naselje Krško, desna stran proge



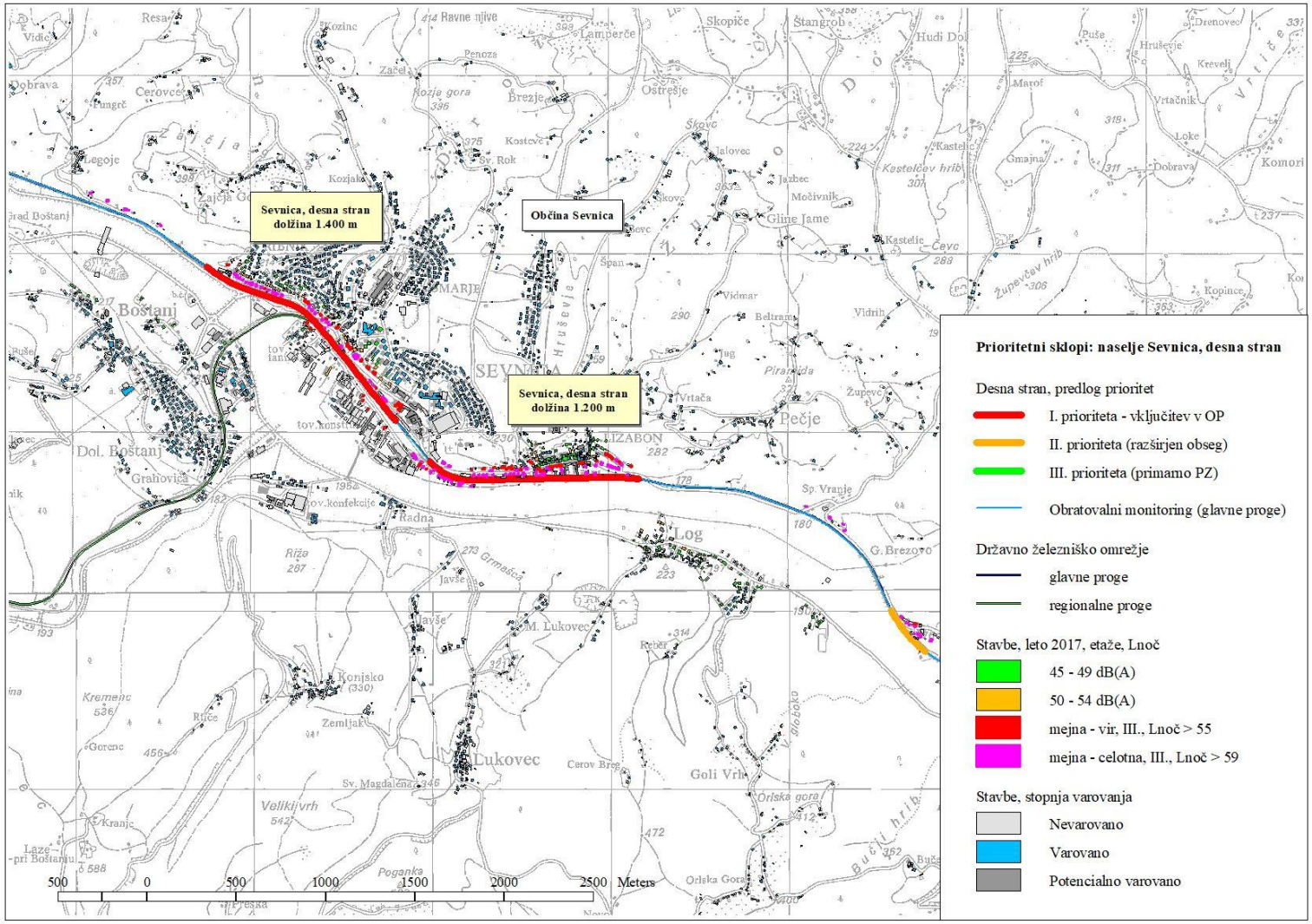
© Razmnoževanje ali kopiranje celote ali delov tega dokumenta brez pisne odobritve ni dovoljeno

Priloga P.1.2: Proga št. 10 d.m. - Dobova – Ljubljana, občina Krško, naselje Brestanica, desna stran proge



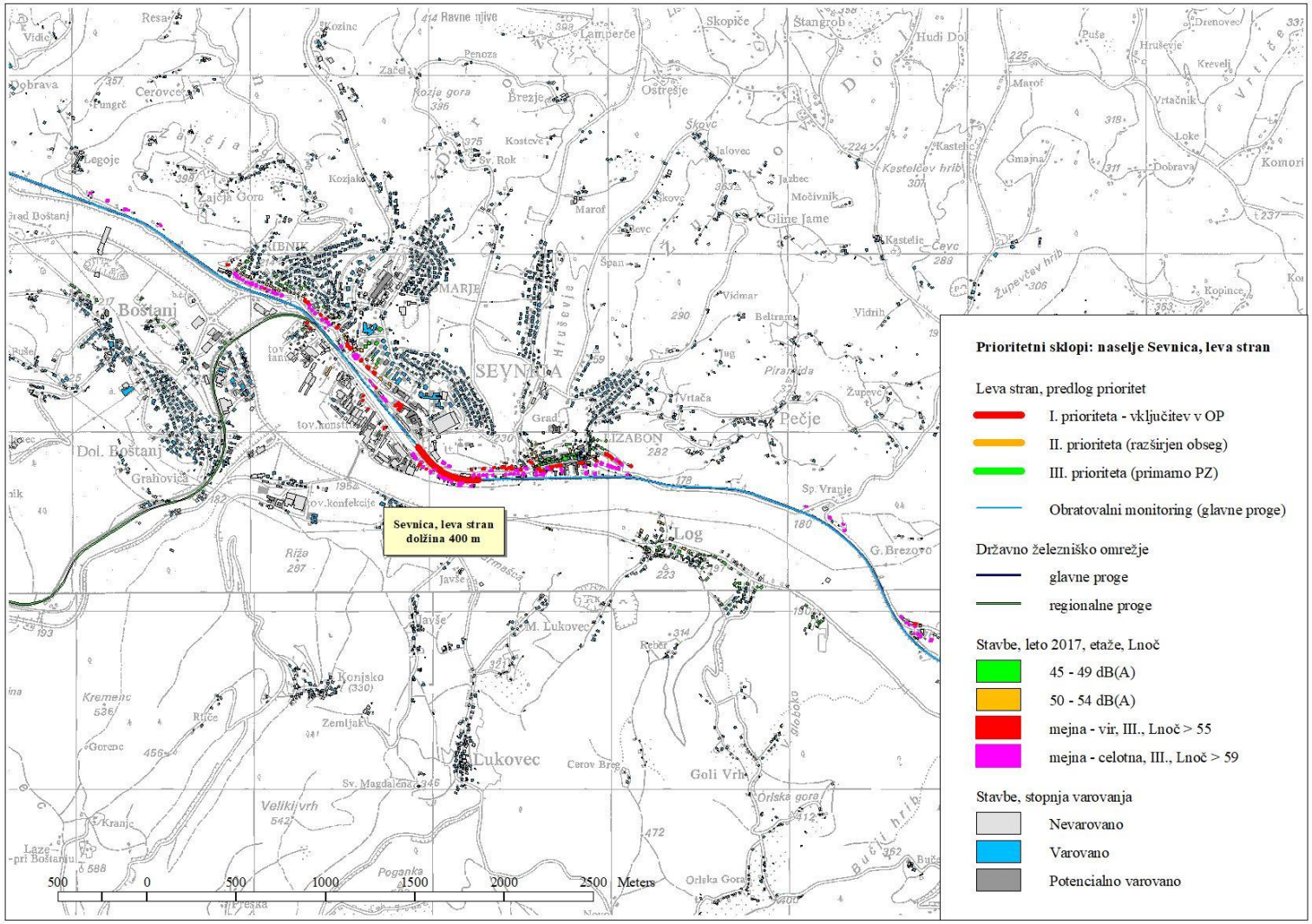
© Razmnoževanje ali kopiranje celote ali delov tega dokumenta brez pisne odobritve ni dovoljeno

Priloga P.1.3: Proga št. 10 d.m. - Dobova – Ljubljana, občina Sevnica, naselje Sevnica, desna stran proge



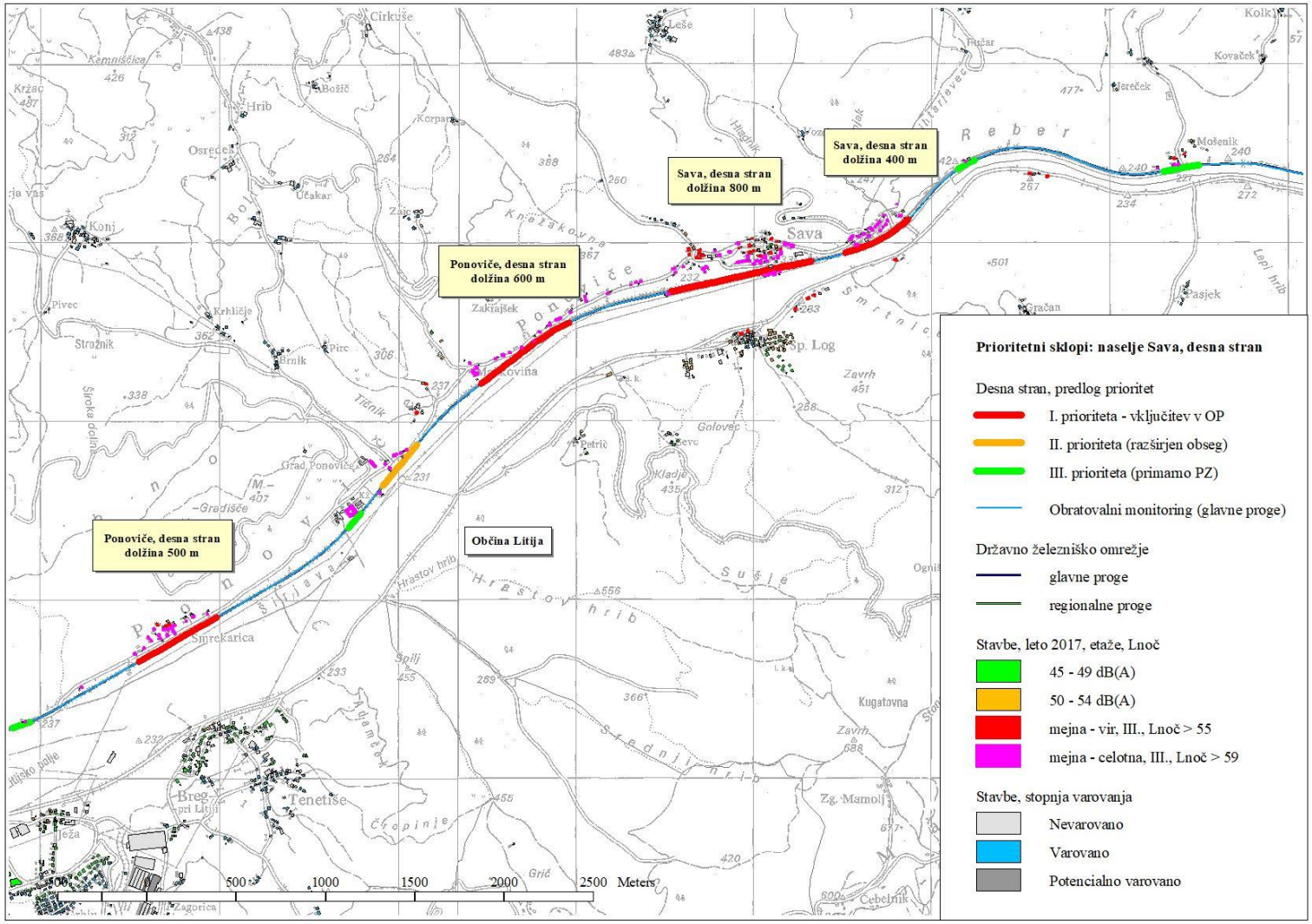
© Razmnoževanje ali kopiranje celote ali delov tega dokumenta brez pisne odobritve ni dovoljeno

Priloga P.1.4: Proga št. 10 d.m. - Dobova – Ljubljana, občina Sevnica, naselje Sevnica, leva stran proge



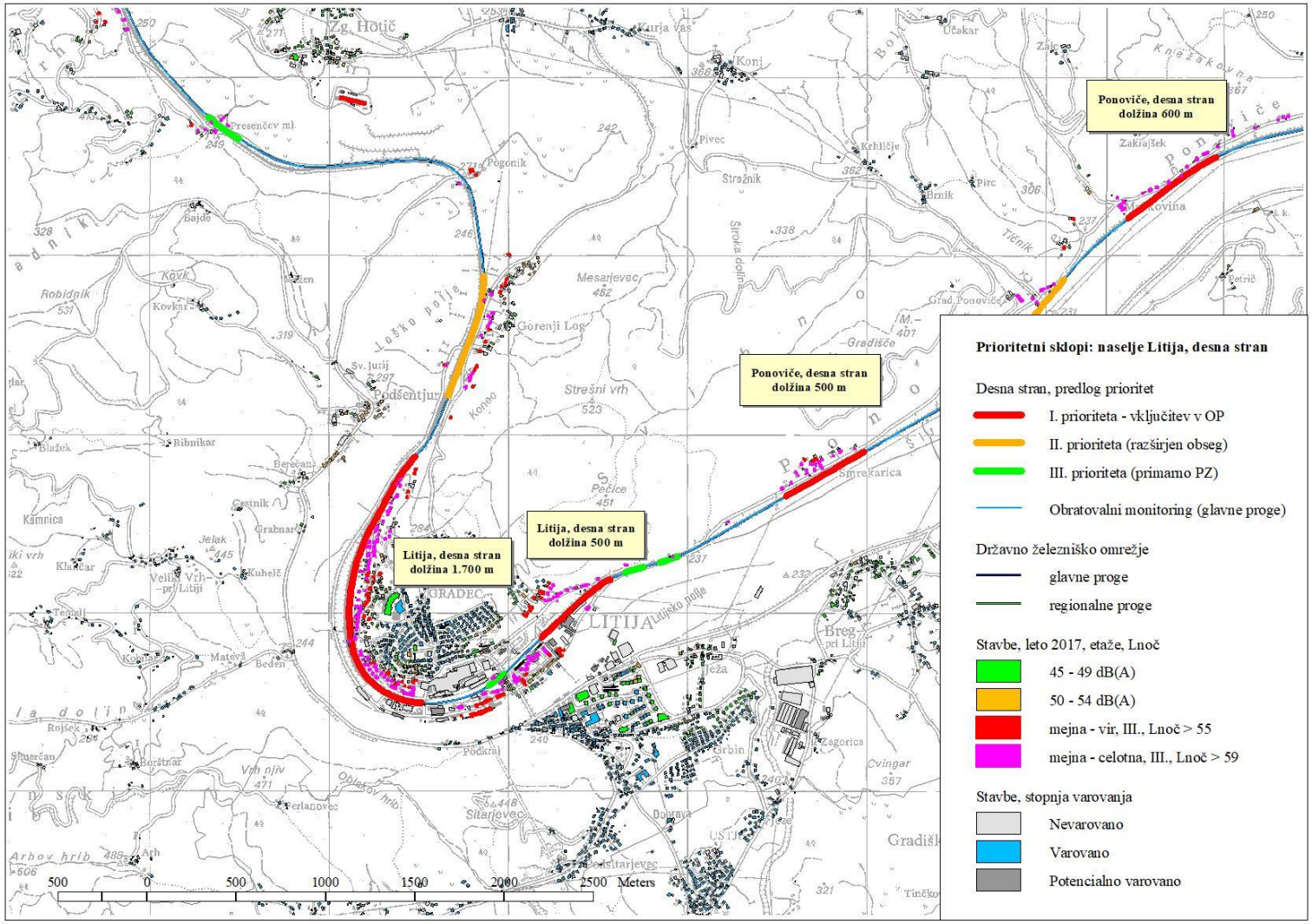
© Razmnoževanje ali kopiranje celote ali delov tega dokumenta brez pisne odobritve ni dovoljeno

Priloga P.1.5: Proga št. 10 d.m. - Dobova – Ljubljana, občina Litija, naselji Sava in Ponoviče, desna stran proge



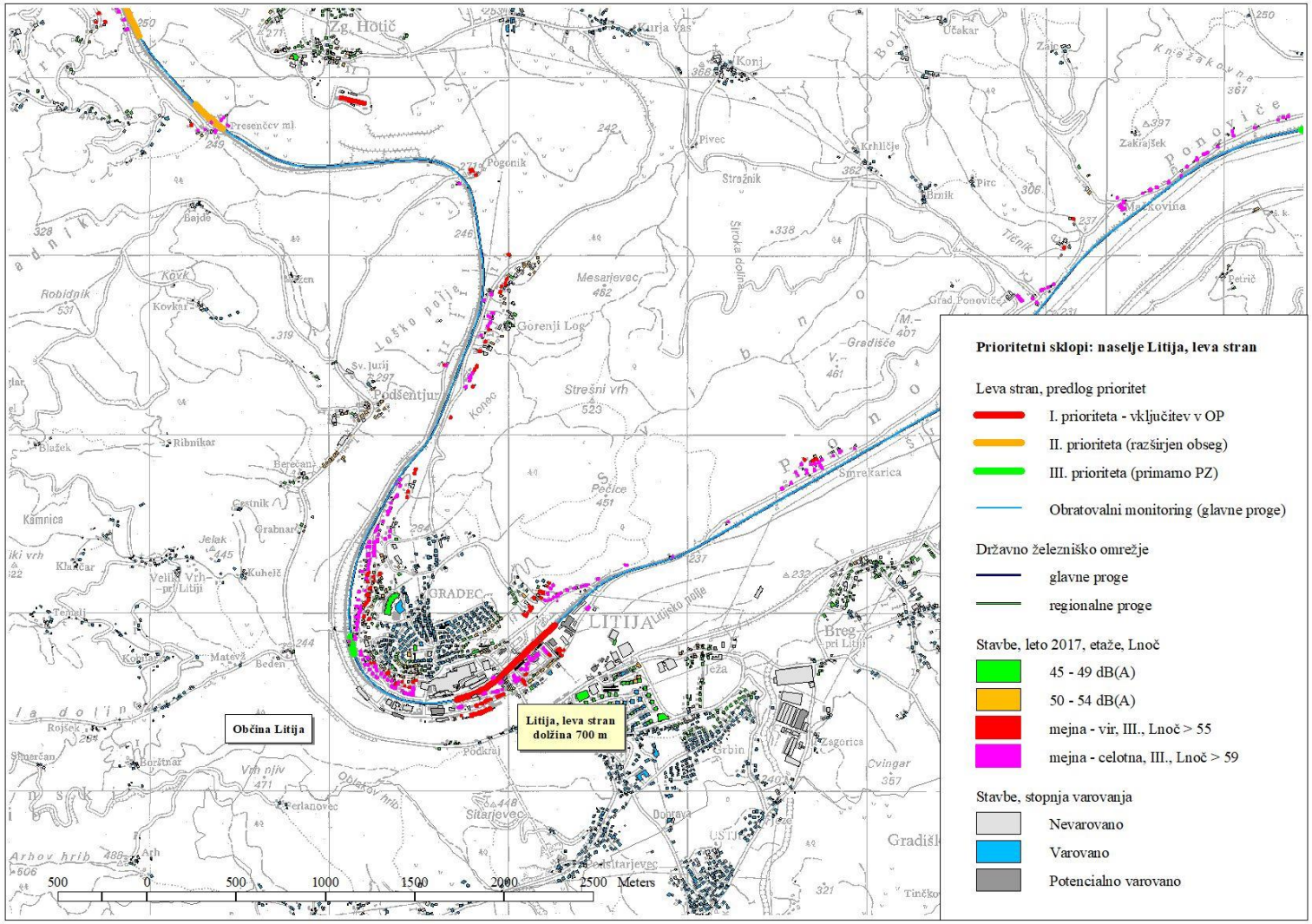
© Razmnoževanje ali kopiranje celote ali delov tega dokumenta brez pisne odobritve ni dovoljeno

Priloga P.1.6: Proga št. 10 d.m. - Dobova – Ljubljana, občina Litija, naselji Litija in Ponoviče, desna stran proge



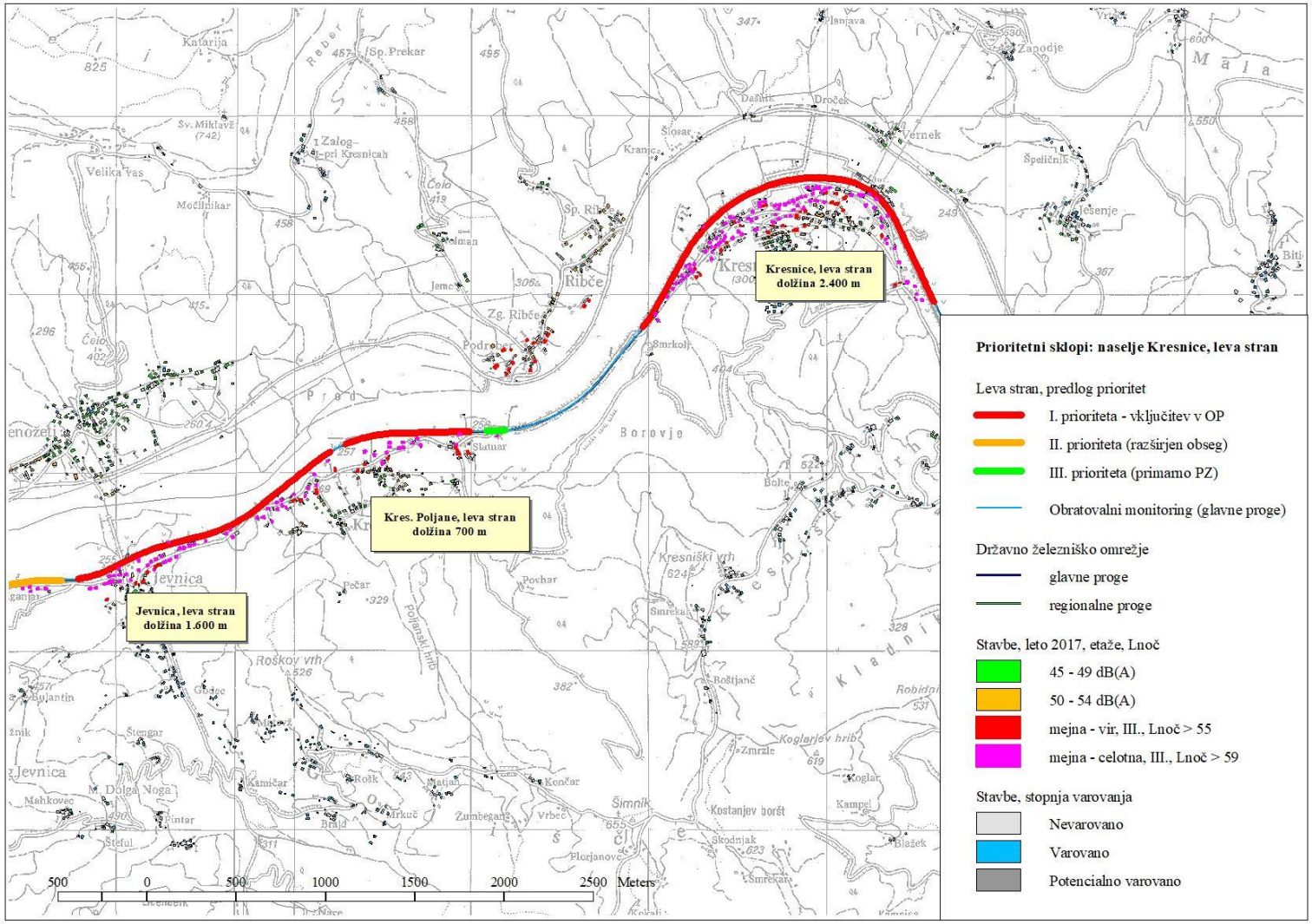
© Razmnoževanje ali kopiranje celote ali delov tega dokumenta brez pisne odobritve ni dovoljeno

Priloga P.1.7: Proga št. 10 d.m. - Dobova – Ljubljana, občina Litija, naselje Litija, leva stran proge



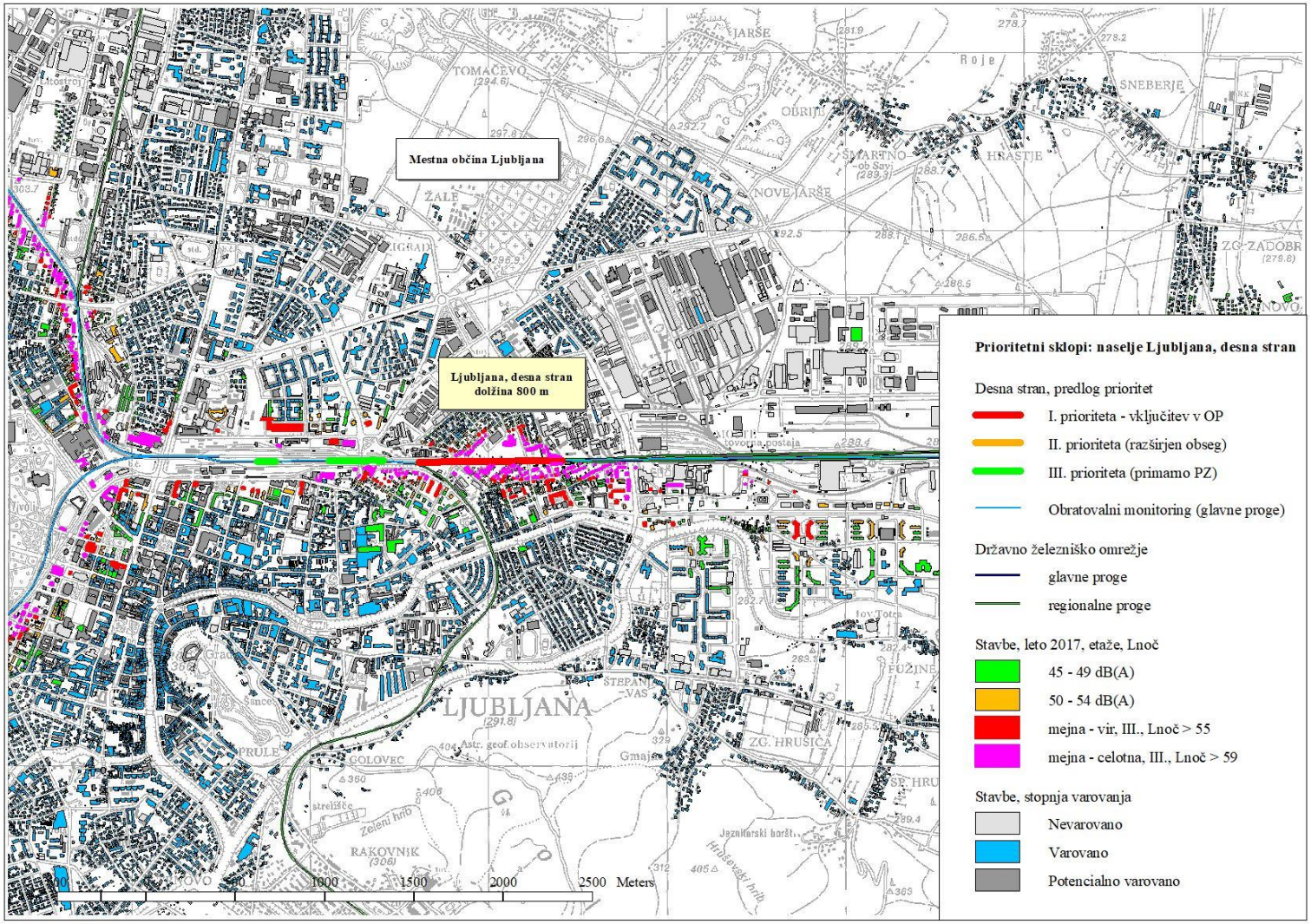
© Razmnoževanje ali kopiranje celote ali delov tega dokumenta brez pisne odobritve ni dovoljeno

Priloga P.1.8: Proga št. 10 d.m. - Dobova – Ljubljana, občina Litija, naselja Kresnice, Kresniška Poljana in Jevnica, leva stran proge



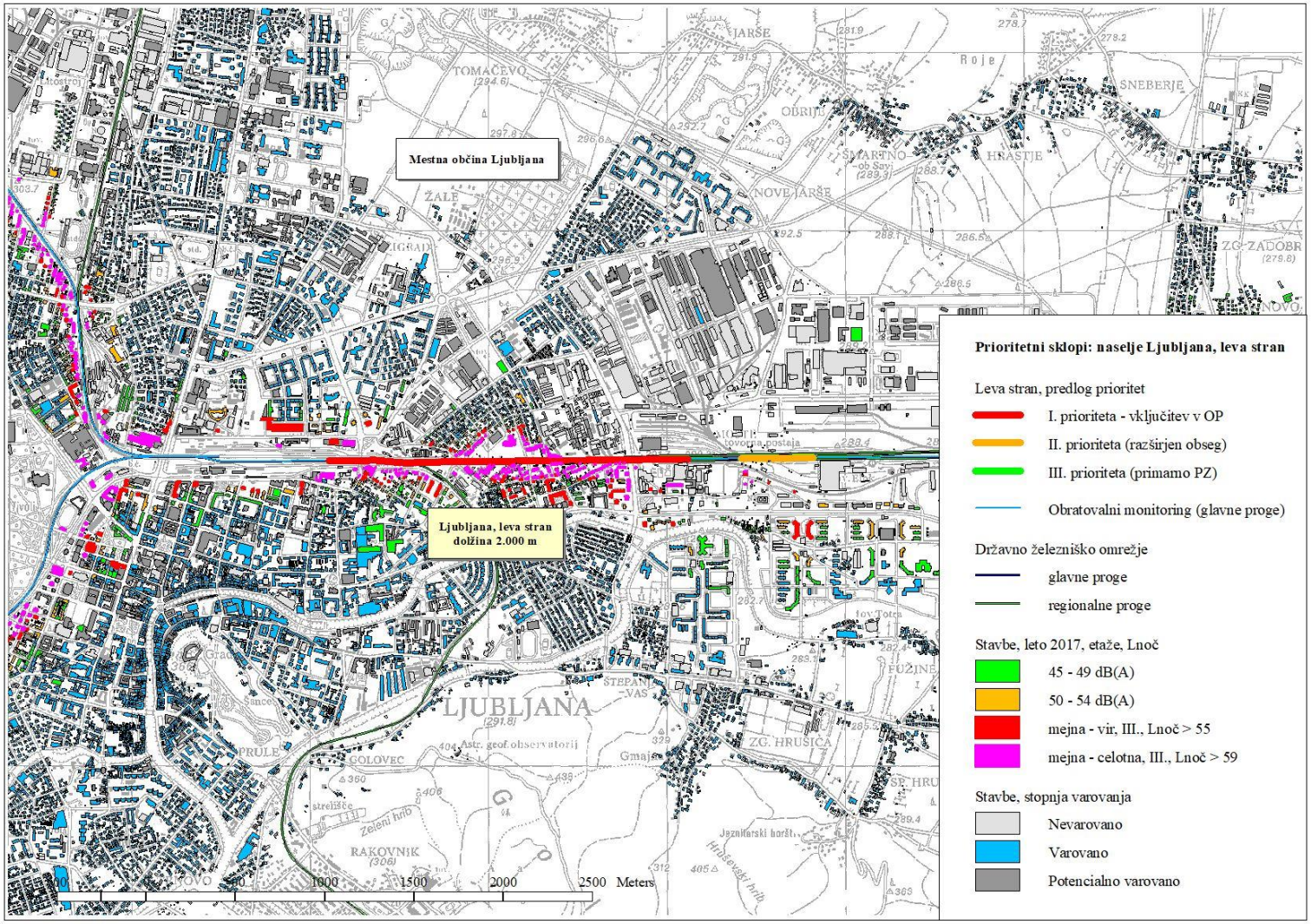
© Razmnoževanje ali kopiranje celote ali delov tega dokumenta brez pisne odobritve ni dovoljeno

Priloga P.1.9: Proga št. 10 d.m. - Dobova – Ljubljana, MO Ljubljana, Ljubljana Moste, desna stran proge



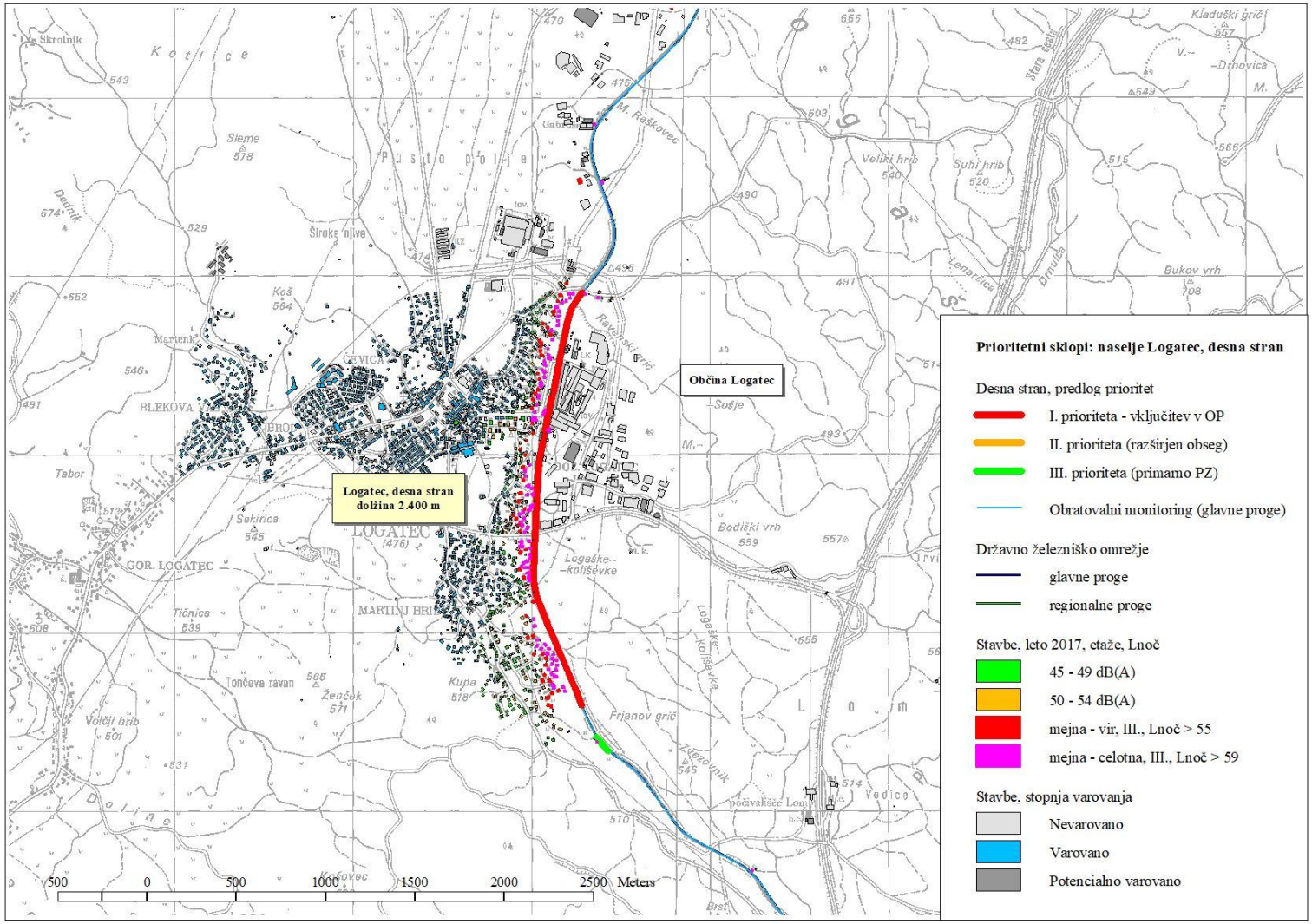
© Razmnoževanje ali kopiranje celote ali delov tega dokumenta brez pisne odobritve ni dovoljeno

Priloga P.1.10: Proga št. 10 d.m. - Dobova – Ljubljana, MO Ljubljana, Ljubljana Moste, leva stran proge



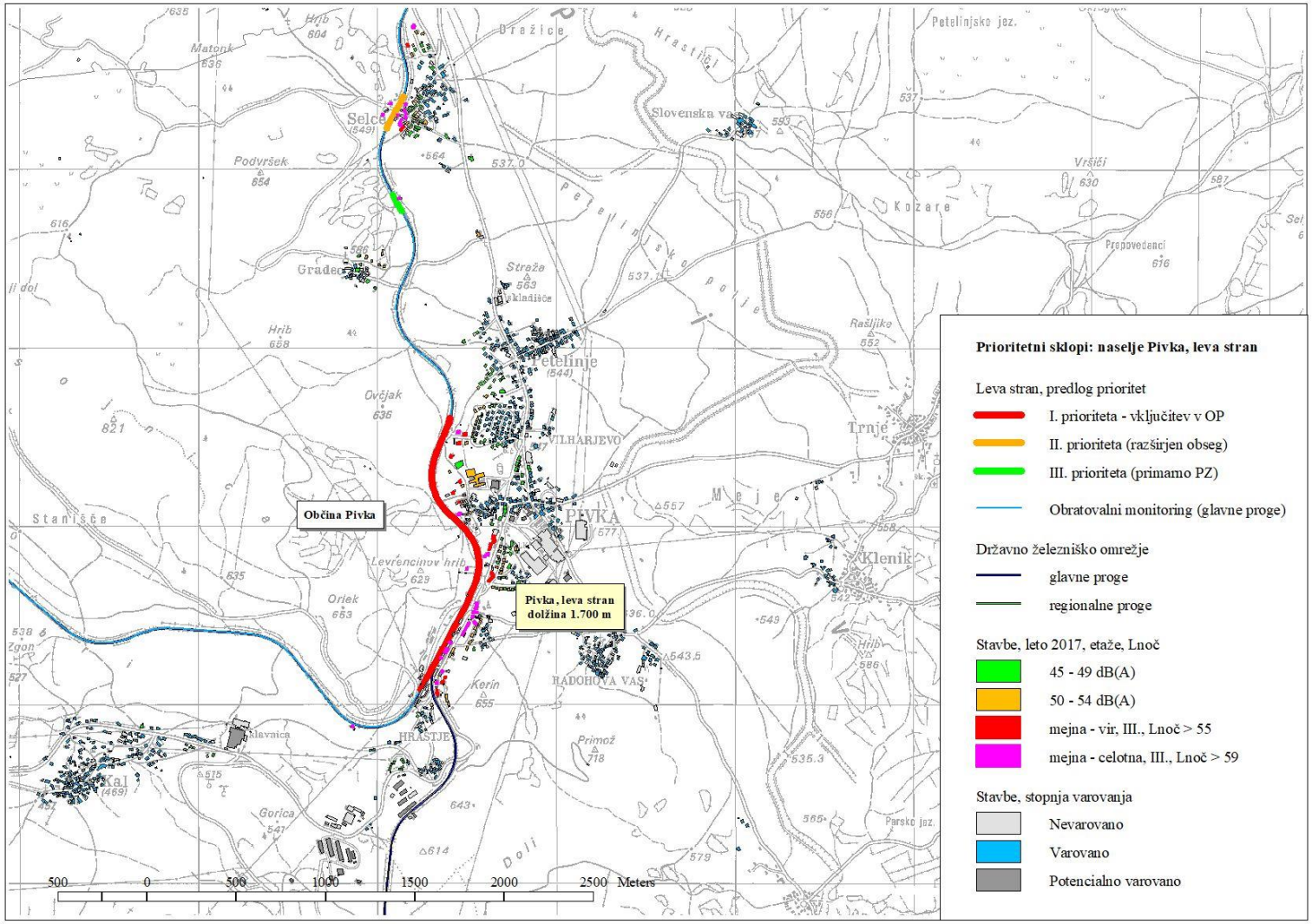
© Razmnoževanje ali kopiranje celote ali delov tega dokumenta brez pisne odobritve ni dovoljeno

Priloga P.1.11: Proga št. 50 Ljubljana – Sežana – d.m., občina Logatec, naselje Logatec, desna stran proge



© Razmnoževanje ali kopiranje celote ali delov tega dokumenta brez pisne odobritve ni dovoljeno

Priloga P.1.12: Proga št. 50 Ljubljana – Sežana – d.m., občina Pivka, naselje Pivka, leva stran proge



© Razmnoževanje ali kopiranje celote ali delov tega dokumenta brez pisne odobritve ni dovoljeno

ŽP-2 SMERNICA ZA NAČRTOVANJE AKTIVNIH UKREPOV VARSTVA PRED HRUPOM ŽELEZNIŠKEGA PROMETA

UPORABLJENE KRATICE IN POJMI

KRATICA, POJEM	POMEN
OPERATIVNI PROGRAM	Operativni program varstva pred hrupom železniškega prometa. Operativni program določa na podlagi rezultatov obratovalnega monitoringa hrupa prioritetna območja za odpravo čezmerne obremenitve okolja s hrupom ob celotnem železniškem omrežju in usmeritve za zaščito pred hrupom
UMVH	Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Uradni list RS, št. 43/18, 59/19)
ODSI	Odseki železniških prog, ki so v operativnem programu predvideni za odpravo čezmerne obremenitve
OBMI	Območja za izvedbo protihrupnih ukrepov- zaključena območja posameznih železniških odsekov, za katera se na podlagi posebnih strokovnih podlag izdeluje izvedbene načrte za odpravo čezmerne bremenitve in odobrava sredstva za njihovo izvedbo
IZN	Izvedbeni načrt po dikciji gradbenega zakona - izvedbeni načrt za izvedbo aktivnih ali pasivnih protihrupnih ukrepov na posameznem OBMI
MZI	Ministrstvo za infrastrukturo
DRSI	Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo
PROTIHRUPNI UKREPI	Ukrepi za zmanjšanje ali odpravo čezmerne obremenitve okolja s hrupom
AKTIVNI PROTIHRUPNI UKREPI	Ukrepi na in ob železniški progi, s katerimi se zmanjša emisija hrupa na viru ali na poti širjenja hrupa v okolje
GRT	Gornji rob tirnice: višina od katere se v modelnem izračunu določa višina vira hrupa in višina protihrupnih ograj
SKLOP PROTIHRUPNIH OGRAJ	Več med seboj povezanih ograj različne višine ali ločenih protihrupnih ograj na istem območju, ki jih pri računanju njihove učinkovitosti ni mogoče obravnavati ločeno.
PASIVNI PROTIHRUPNI UKREPI	Ukrepi, s katerimi se z ukrepi na stavbi zagotavlja v varovanih prostorih ravni hrupa v skladu z zahtevani Pravilnik o zaščiti pred hrupom v stavbah (Uradni list RS, št. 10/12 in 61/17)
MO	Merodajno mesto ocenjevanja hrupa na stavbi - točka ocenjevanja, na kateri je obremenitev s hrupom pred izvedbo aktivnih ukrepov največja
TO	Točka ocenjevanja hrupa – imisijska točka na izpostavljenih in stranskih fasadah. Pri večnadstropnih stavbah so TO v vseh bivalnih nadstropjih
SANACIJSKI PROJEKT	Na podlagi strokovne ocene obremenitve s hrupom izdelan izvedbeni načrt protihrupnih ukrepov za posamezno OBMI
STAVBE Z VAROVANIMI PROSTORI	Stavbe, v katerih so varovani prostori, kot jih v 16. točki 3. člena določa UMVH
PREOBREMENJENE STAVBE, PREBIVALCI	Stavbe (prebivalci v stavbah), pri katerih so presežene mejne vrednosti enega ali več kazalcev hrupa.
ČEZMERNO OBREMENJENE STAVBE, PREBIVALCI	Stavbe (prebivalci v stavbah), pri katerih so presežene mejne vrednosti enega ali več kazalcev hrupa in na stavbah ni bila izvedena pasivna protihrupna zaščita. Preobremenjene stavbe (prebivalci) z izvedenimi ukrepi pasivne protihrupne zaščite niso čezmerno obremenjeni.
INDEKS ČEZMERNE OBREMENITVE	Produkt med preseganjem mejne vrednosti in številom tako obremenjenih prebivalcev. Pri večnadstropnih stavbah se indeks ugotavlja po nadstropjih.
UČINEK PROTIHRUPNE OGRAJE	Relativno zmanjšanje čezmerne obremenitve s hrupom zaradi izvedbe protihrupne ograje. Način izračuna je opisan v poglavju 4.3.4 smernice.
UČINKOVITOST PROTIHRUPNE OGRAJE	Razmerje med stroški izvedbe protihrupne ograje in zmanjšanjem čezmerne obremenitve zaradi izvedbe protihrupne ograje

1. NAMEN IN CILJI

NAMEN

Namen smernice je vzpostaviti enotne kriterije za načrtovanje ukrepov varstva pred hrupom ob železniških progah v Republiki Sloveniji.

Smernica je primarno namenjena varstvu pred hrupom v koridorjih obstoječih železniških prog, njena določila pa se smiselno upoštevajo tudi pri načrtovanju železniških prog v novih koridorjih.

CILJI

Cilj smernice je zagotoviti prebivalcem ob obstoječih železniških progah v lasti RS enako varstvo pred hrupom z vzpostavitvijo enotnih kriterijev za izvedbo ukrepov za odpravo čezmerne obremenitve s hrupom in preprečiti čezmerno obremenjevanje okolja s hrupom pri načrtovanju železniških prog v novih koridorjih.

Odseki obstoječih železniških prog (ODSI) in območja (OBMI) za izvedbo protihrupnih ukrepov in časovno zaporedje njihove izvedbe so določeni v veljavnem Operativnem programu varstva pred hrupom železniškega prometa.

2. KRITERIJI ZA IZVEDBO UKREPOV

2.1. UVODNA POJASNILA

Izvedba ukrepov v smislu te smernice je preprečevanje in odpravljanje čezmerne obremenitve okolja s hrupom na območjih ob železniških progah.

Čezmerno obremenjena so območja in stavbe, na katerih so presežene mejne vrednosti kazalcev hrupa za linijske vire hrupa v preglednici 3 Priloge 1 UMVH:

- L_{DVN} = 60 dB(A), $L_{NOČ}$ = 50 dB(A) za območja z II. stopnjo varstva pred hrupom,
- L_{DVN} = 65 dB(A), $L_{NOČ}$ = 55 dB(A) za območja s III. stopnjo varstva pred hrupom,
- L_{DVN} = 70 dB(A), $L_{NOČ}$ = 65 dB(A) za območja s IV. stopnjo varstva pred hrupom

in na njih niso bili izvedeni ukrepi za odpravo čezmerne obremenitve v smislu 9. točke 9. člena UMVH. Pri načrtovanju protihrupnih ukrepov ob železniških progah v novih koridorjih na območjih občin s sprejetimi prostorskimi akti je treba upoštevati s temi akti določeno namensko rabo prostora oz. določeno stopnjo varstva pred hrupom, kadar je ta določena po zakonsko predpisanih postopkih.

Pred izdelavo izvedbenih načrtov za protihrupne ukrepe je treba za vsako OBMI izdelati strokovno podlago s področja hrupa v skladu s prilogo 4 UMVH, v kateri so prikazana območja za izvedbo aktivnih ukrepov in stavbe za izvedbo pasivne protihrupne zaščite. Strokovna podlaga naj vsebuje tudi podatke, potrebne za načrtovanje PPHU.

Osnova za določitev OBMI so rezultati aktualnega obratovalnega monitoringa hrupa. V posamezno OBMI so vključene vse s hrupom preobremenjene stavbe z varovanimi prostori.

Upravičena do izvedbe protihrupnih ukrepov na posameznih OBMI so območja z veljavnimi prostorskimi akti in čezmerno obremenjene stavbe z varovanimi prostori z gradbenimi dovoljenji, izdanimi pred 27.3.1999 na območjih z veljavnimi prostorskimi akti,[1]. Stavbe, zgrajene po tem datumu, so do izvedbe ukrepov upravičene zgolj v primerih, kadar se je obremenitev s hrupom zaradi železniškega prometa do obdobja izvedbe protihrupnih ukrepov povečala za več kot 3 dB(A).

Pri načrtovanju aktivnih protihrupnih ukrepov je treba upoštevati stavbe z veljavnimi gradbenimi dovoljenji, izdanimi po 27.3.1999 na način, da se z aktivnimi ukrepi poskuša zaščititi tudi te stavbe. Sicer

[1] Z uveljavitvijo Pravilnika o zvočni zaščiti stavb, Uradni list RS, št. 14/99, 110/02 – ZGO-1 in 10/12, začetek veljavnosti 27.03.1999, je treba v projektni dokumentaciji za pridobitev gradbenega dovoljenja načrtovati takšno zvočno izolirnost fasadnih elementov stavbe, da viri hrupa izven stavbe v varovanih prostorih ne povzročajo prekomernega hrupa. Mejne ravni hrupa v varovanih prostorih so določene s Tehnično smernico za graditev TSG-1-005:2012.

velja, da je zavezanec za odpravo čezmerne obremenitve stavb, zgrajenih na podlagi veljavnih gradbenih dovoljenj, izdanih po tem datumu in območij spremenjene namenske rabe investitor oziroma pristojna občina.

Izvedbeni načrt aktivnih protihrupnih ukrepov mora v primerih, ko za to obstajajo utemeljeni razlogi, razen akustičnih, upoštevati tudi robne pogoje, ki izhajajo iz zahtev:

- varovanja krajevne slike,
- varovanja krajine in narave,
- omejevanja okoljskih vplivov,
- vplivov na bivalno kvaliteto prebivalcev,
- vplivov na prometno varnost.

Teh vidikov ni mogoče vključiti in obravnavati po akustičnih in ekonomskih kriterijih, zato se jih ocenjuje kvalitativno. Pri ocenjevanju je treba upoštevati tudi pozitivne učinke izvedbe protihrupnih ukrepov.

Ocenjevanje vplivov na druge interese v prostoru poteka po kriterijih spodnji tabeli.

Tabela: Ocenjevanje neakustičnih vplivov protihrupnih ograj

Vrsta vpliva	**Obseg vpliva – negativen**			**Pozitiven vpliv (da/ne)**
	Majhen	Srednji	Velik	
Vpliv na krajevno sliko				
Vpliv na krajinsko sliko				
Okoljski vplivi (prekinitev poti za živali, vodne bilance idr.)				
Vpliv na bivalno kvaliteto prebivalcev (osvetlitev, razgled ipd.)				
Vpliv na prometno varnost				
Drugi vplivi				

Majhnih vplivov pri nadaljnjem načrtovanju ni treba obravnavati.

Pri srednjih vplivih sanacijski projekt kot celota ni vprašljiv, prizna se prioriteta sanacije hrupa. Možne konflikte je treba obravnavati s prizadetimi in s strokovnjaki za posamezna področja in jih po možnosti omiliti s prilagoditvijo projektnih rešitev.

V primeru **velikih vplivov** projekta na enem ali več področjih, ki po mnenju stroke niso sprejemljivi, so negativne posledice projekta ocenjene kot pomembnejše od zmanjšanja hrupa. V teh primerih je treba s prizadetimi in eksperti za posamezna področja iskati alternativne rešitve.

2.2. NAPOVED PROMETA

Prometni podatki predstavljajo eno temeljnih izhodišč za načrtovanje protihrupnih ukrepov. Pri tem je treba ločiti obstoječe stanje in stanje v planskem obdobju.

2.2.1. Obstoječe stanje

Obstoječe stanje predstavljajo emisije hrupa, določene za posamezne progovne odseke v okviru obratovalnega monitoringa hrupa. Pri progah, ki niso vključene v obratovalni monitoring hrupa, se obstoječe stanje ugotavlja na podlagi dejanskih prometnih podatkov v času priprave sanacijskega projekta.

2.2.2. Plansko obdobje

Plansko obdobje je vezano na izvedbo konkretnega sanacijskega projekta in je praviloma 20 let od leta, v katerem je predvidena njegova izvedba. Protihrupne ukrepe se dimenzionira za leto v planskem obdobju, ko je glede na predvideni razvoj prometa pričakovana obremenitev s hrupom največja.

Podatke o najverjetnejših prometnih obremenitvah v planskem obdobju zagotovi upravljavec železniškega omrežja oziroma organ za izvajanje investicij v javno železniško infrastrukturo, oziroma se določijo v okviru izdelave strokovne podlage s področja hrupa ali v okviru izdelave druge dokumentacije.

2.3. KOMPOZITNI ZAVORNJAKI V TOVORNEM PROMETU

Od 8.12.2024 v skladu z izvedbeno uredbo EU 2019/774 na tišjih progah ne bodo smeli obratovati tovorni vagoni z litoželeznimi zavornjaki. Pri napovedi emisije hrupa za planska obdobja po letu 2024 se upošteva tovorne vagone s kompozitnimi zavornjaki.

2.4. DOLOČANJE EMISIJE HRUPA

Za določanje emisije hrupa se uporablja modelne izračune z računskimi metodami, ki jih predpisujeta priloga 2 UMVH in Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju (Uradni list RS, št. 121/04 in 59/19). Programska orodja za modelne izračune po predpisanih metodah morajo biti certificirana. Izvajalec modelnega izračuna mora biti za uporabljeno metodo akreditiran.

2.4.1. Hitrosti vožnje

Za oceno emisije hrupa na odprtih odsekih prog je merodajna efektivna vozna hitrost vlakov, ki mora biti skladna s hitrostmi, definiranimi v Programu omrežja. V kolikor ta ni znana, se jo določi izkustveno, pri tem se upošteva:

- pri potniških vlakih 90 % največje dovoljene hitrosti za posamezno vrsto vlaka,
- pri tovornih vlakih 80 % največje dovoljene hitrosti.

2.4.2. Hrapavost tirov

Kadar so na voljo podatki, se v modelnem izračunu upošteva hrapavost tirov. Podatke o hrapavosti tirov vodi upravljavec železniške infrastrukture.

2.4.3. Pragovi, kretnice, območja postaj, mostovi, objekti …

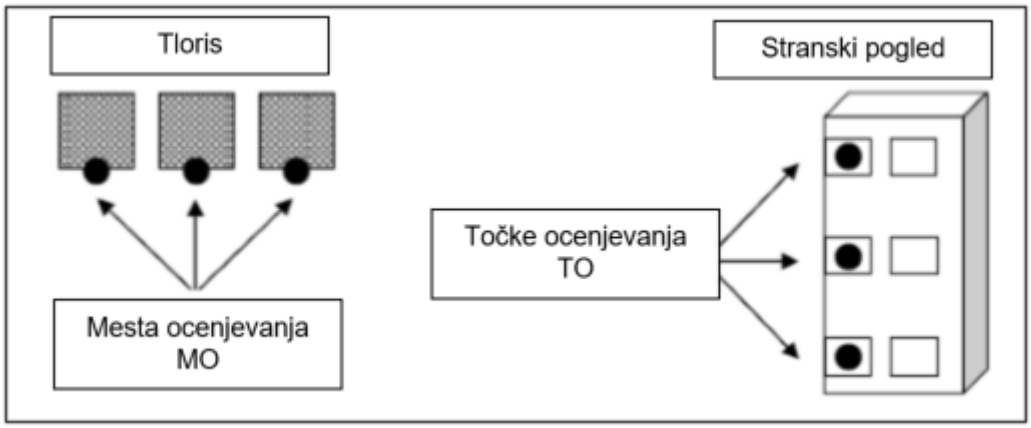
V modelnem izračunu morajo biti upoštevani vsi za emisijo hrupa relevantni in z uporabljenim računskim modelom zahtevani podatki železniške infrastrukture. Podatke o železniški infrastrukturi vodi upravljavec železniške infrastrukture v svojem informacijskem sistemu.

2.5. DOLOČANJE OBREMENITVE S HRUPOM

Obremenitev s hrupom zaradi železniškega prometa se določa z modelnim izračunom po metodi, ki jo predpisuje UMVH. V specifičnih pogojih širjenja ali situacijah se izvede dopolnilne meritve hrupa. To velja v primerih, ko z modelnim izračunom ni možno doseči zadovoljivega ujemanja z dejansko obremenitvijo (velik prispevek odbojev) ali kadar k obremenitvi znatno prispevajo drugi viri hrupa na območju železniške infrastrukture (hrup ranžirnih postaj, netipska posebej hrupna železniška vozila ipd...). Rezultate meritev se v oceni navaja posebej in se jih upošteva pri nadaljnjih ocenah.

V modelnem izračunu se upošteva in v oceni navaja vse z uporabljenim modelom zahtevane nastavitve, povezane z lastnostmi železniške infrastrukture in prometa.

Imisijske računske točke so za namen te smernice označene kot mesta ocenjevanja (MO) in kot točke ocenjevanja (TO). Pomen točk je prikazan na sliki 1.



Slika 1: Mesta in točke ocenjevanja hrupa

MO se določa na najbolj obremenjeni fasadi kot reprezentativno točko za stavbo. Za vsako preobremenjeno stavbo je treba določiti najmanj eno MO na fasadi z odprtino varovanega prostora. Pri večnadstropnih stanovanjskih stavbah se obremenitev določa v TO po nadstropjih. Praviloma se obremenitev določa v TO na vseh fasadah stavb. Za fasado je merodajna točka z največjim preseganjem mejne vrednosti.

Rezultate modelnega izračuna se navaja na decimalno mesto natančno.

Za enolično določevanje preseganja mejne imisijske vrednosti se rezultate ocene z modelnim izračunom zaokroži na najbližjo zgornjo vrednost.

Primer: $L_{R,i}$ = 55,0 dB(A) → 55 dB(A), $L_{R,i}$ = 55,1 dB(A) → 56 dB(A)

Mejna vrednost je presežena, kadar je ocenjena imisijska vrednost večja od mejne vrednosti.

Primer: MV = 55 dB(A) $L_{R,i}$ = 55,1 dB(A) → 56 dB(A) mejna vrednost JE presežena

MV = 55 dB(A) $L_{R,i}$ = 55,0 dB(A) → 55 dB(A) mejna vrednost NI presežena

Namembnost stavb se določa na podlagi uradnih podatkov Registra nepremičnin (REN) in na podlagi terenskega ogleda. Na terenu ugotovljena odstopanja od uradnih podatkov je potrebno evidentirati.

2.6. DOLOČITEV OBSEGA PROTIHRUPNIH UKREPOV

Do izvedbe protihrupnih ukrepov so upravičena čezmerno obremenjene stavbe in območja ob železniških progah. Izvedba izbranega ukrepa ali kombinacije ukrepov mora ob izpolnjevanju s to smernico predpisanih pogojev zagotavljati odpravo čezmerne obremenitve s hrupom.

Pri načrtovanju ukrepov je treba izhajati iz veljavne napovedi razvoja železniškega prometa v RS. Če je obremenitev s hrupom na podlagi napovedi manjša od obstoječe, je pri načrtovanju ukrepov treba upoštevati obstoječe stanje. Če je obremenitev s hrupom na podlagi napovedi prometa manjša od obstoječe in v 5 letnem obdobju manjša od mejnih vrednosti kazalcev hrupa v tč. 2.1 te smernice, ODSI oziroma OBMI ni upravičen do izvedbe ukrepov.

2.7. UPRAVIČENI UKREPI

Do izvedbe so upravičeni aktivni in pasivni ukrepi varstva pred hrupom, ki so za namen povečanja učinkovitosti lahko kombinirani.

Ukrepi za zmanjšanje hrupa na železniški infrastrukturi (aktivni ukrepi) obsegajo vse ukrepe, ki zmanjšajo hrup na viru emisije ali na poti širjenja hrupa. Aktivne ukrepe se praviloma umešča na zemljišča, ki so v lasti Republike Slovenije in imajo status JŽI. Vozna sredstva niso del železniške infrastrukture.

Aktivni ukrepi varstva pred hrupom so:

- postavitev protihrupnih ograj ali nasipov,
- postavitev nizkih protihrupnih ograj,
- vgradnja dušilnikov ali zasenčenje pritrditvenih mest tirnic,
- vgradnja mazalnih sistemov za zmanjšanje visokofrekvenčnega hrupa,
- ukrepi za zmanjšanje emisije hrupa premostitvenih objektov in ustij predorov,
- drugi ukrepi na železniški infrastrukturi, za katere je v strokovni oceni obremenitve s hrupom ugotovljeno, da njihova izvedba pomembno zmanjša obremenitev s hrupom.

Pasivni protihrupni ukrepi vključujejo vse ukrepe na fasadnih elementih z izjemo stenskih elementov, ki zmanjšujejo raven hrupa železniškega prometa v varovanih prostorih. To so posebej vgradnja protihrupnih oken in zvočnoizolirnih prezračevalnikov. Po izvedbi ukrepov na stavbah obremenitev s hrupom zaradi železniškega prometa v varovanih prostorih ne sme presegati mejnih vrednosti v preglednici 2 Tehnične smernice TSG-1-005:2012.

2.8. VODENJE EVIDENCE IZVEDENIH UKREPOV

Izvajalec protihrupnih ukrepov je dolžan predložiti dokazilo, iz katerega so razvidni vsi potrebni podatki o vrsti in obsegu izvedenih ukrepov v obliki, ki je primerna za vodenje evidence izvedenih ukrepov. Upravljavec vira hrupa podatke o izvedenih ukrepih upošteva pri izvedbi obratovalnega monitoringa hrupa.

Podrobno vsebino in obliko posredovanja podatkov o izvedenih protihrupnih ukrepih predpiše Ministrstvo za infrastrukturo.

3. SREDSTVA ZA IZVEDBO UKREPOV

Zavezanec za izvajanje ukrepov za odpravo čezmerne obremenitve s hrupom zaradi železniškega prometa v skladu z Operativnim programom je upravljavec vira hrupa. Zavezanec izvaja ukrepe v okviru zagotovljenih namenskih sredstev.

4. POSEBNE DOLOČBE ZA IZVEDBO AKTIVNIH UKREPOV

Upravičeni do izvedbe so protihrupni ukrepi na odseku, če je bil ta predviden za odpravo čezmerne obremenitve že v operativnem programu varstva pred hrupom, in razlogi za izvedbo ob odločitvi o izvedbi še vedno obstajajo.

4.1. UPRAVIČENI UKREPI IN STROŠKI ZA IZVEDBO

Izbira ukrepov ali kombinacije ukrepov je prilagojena razmeram na posameznem OBMI. Tehtanje med aktivnimi in pasivnimi ukrepi poteka na podlagi ocene zadovoljive učinkovitosti v skladu s prilogo 1 te smernice. Prednost ima izvedba aktivnih ukrepov, s katero je treba doseči najmanj 60% učinek.

Protihrupne ograje se načrtuje za zaščito območij za stanovanjsko pozidavo, na katerih je najmanj 5 preobremenjenih stanovanjskih stavb, ograje pa morajo po izvedbi zagotavljati pri preobremenjenih stavbah na ščitenem območju v višini 2,0 m od tal povprečno zmanjšanje hrupa za najmanj 5 dB(A).

Pasivne ukrepe se izvaja v primerih, ko za aktivne ukrepe ni izkazana njihova zadovoljiva učinkovitost, ekonomska upravičenost ali sprejemljivost zaradi prevladujočih interesov drugih uporabnikov prostora.

Pri presoji upravičenosti aktivnih protihrupnih ukrepov se upošteva neposredne gradbene stroške za njihovo izvedbo. V primeru, da se v fazi priprave izvedbene investicijske dokumentacije izkaže, da predvideni stroški izvedbe pomembneje odstopajo od v prvotni oceni upravičenosti predvidenih, se lahko upravičenost izvedbe ukrepov ponovno presoja.

V breme tretjega so lahko izvedeni ukrepi, ki presegajo obseg sredstev za upravičene ukrepe. Upravičeni so le stroški v strokovni oceni obremenitve s hrupom predvidenih ukrepov. Obseg ukrepov

nad v strokovni oceni predvidenimi, gre vedno v breme tretjega. Zaradi soudeležbe tretjega odobreni sanacijski projekti nimajo prednosti pri izvedbi.

Na premostitvenih objektih se lahko izvaja ukrepe za omejevanje ali odpravo konstrukcijsko pogojene emisije hrupa, posebno ukrepe za omejevanje hrupa jeklenih konstrukcij.

Upravičeni stroški **pasivnih protihrupnih ukrepov** obsegajo:

- neposredne stroške za protihrupne ukrepe (nabava in vgradnja), vključno s stroški, ki so neposredno posledica vgradnje (pleskanje, čiščenje);
- z vgradnjo povzročene dodatne stroške zaradi drugih predpisov (zahteve varstva kulturne dediščine),
- stroške za alternativne ali za drugačne izvedene in prilagojene ukrepe do višine odobrenih sredstev, če imajo izvedeni alternativni ukrepi enak učinek glede zmanjšanja hrupa.

Izvedba pasivnih ukrepov na stavbi je izključena, kadar:

- je bilo gradbeno dovoljenje za stavbo izdano po 27.03.1999,
- obstoječi varovani prostori že zvočno izolirani v skladu s predpisom, ki ureja varstvo pred hrupom v stavbah,
- lastniki nepremičnin z varovanimi prostori odklonijo ali ne omogočijo izvedbe ukrepov. Zavrnitev mora biti pisno dokumentirana,
- v nepremičninah z varovanimi prostori niso prijavljeni prebivalci,
- izvedba ukrepov na obstoječih stavbah zaradi slabega gradbenega stanja ni mogoča oziroma bi lahko ogrozila statično stabilnost stavbe,
- je stavba v prihodnji 5 letih predvidena za rušenje ali je zato podana uradna zahteva.

4.2. POSEBNE DOLOČBE ZA PROTIHRUPNE OGRAJE

4.2.1. Splošne zahteve

Kot del železniške infrastrukture morajo protihrupne ograje izpolnjevati vse zahteve področne zakonodaje in njenih izvedbenih predpisov, ki se nanašajo na:

- zagotavljanje vidnosti signalizacije,
- dostope, prehode, zasilne izhode,
- zagotavljanje preglednosti drugih udeležencev v železniškem prometu (preglednosti trikotnik na nivojskih prehodih),
- obstoječe naprave za odvodnjavanje in progovno tehniko,
- ukrepe za zavarovanje pred blodečimi tokovi,
- dimenzioniranje temeljev, pritrditev in sidranj.

4.2.2. Minimalni odmiki

Minimalni odmiki lica protihrupnih ograj od osi železniških prog so skladno Tehničnimi osnovami za projektiranje protihrupnih ograj na železniškem omrežju v RS (SŽ d.o.o., 2009):

Pri enotirnih progah:

- 3,0 m za protihrupne ograje na eni strani proge,
- 3,5 m za protihrupne ograje na obeh straneh proge oz. izjemoma 3,3 m, če je tir v premi, na eni strani proge, oz. minimalno 3,0 m na drugi strani proge.

Pri dvotirnih progah:

- 3,5 m oz. izjemoma 3,3 m, če je tir v premi.

Območja kretnic:

- v primeru, da je predvidena zamenjava daljših pragov v območju kretnic, je potrebno temu primerno upoštevati večje dimenzije razpoložljivega delovnega prostora.

4.2.3. Izhodišča za določanje višine protihrupnih ograj

Praviloma se pri načrtovanju protihrupnih ograj za območja s čezmerno obremenjenimi stavbami kot osnovno varianto upošteva ograjo ustrezne dolžine in višine 2,0 m nad GRT. Načelno je treba z ograjo te višine doseči učinek 60 %.

Če po izvedbi ograje višine 2,0 m na območju za ograjo ni čezmerno obremenjenih stavb, je treba v smislu optimizacije preveriti učinkovitost ograje s po 0,5 m manjšo višino. Izbere se ograjo z najmanjšo višino, pri kateri na območju za ograjo ni čezmerno obremenjenih stavb. Najmanjša višina protihrupnih ograj je 1,0 m nad GRT.

Ob izpolnjevanju posebnih pogojev je lahko protihrupna ograja višja od 2,0 m. Pri ograjah višine nad 2,0 m je potrebno od primera do primera upoštevati specifične situacije in vse druge prizadete interese.

V prvi vrsti je treba upoštevati:

- pri ukrepih na robu vkopov GRT ni merodajna višina. V tem primeru je višina ograje glede na GRT lahko večja od 2,0 m, a je zahteva glede osnovne višine ograje (2,0 m) izpolnjena,
- kadar se z nadvišanjem ograje doseže izpolnjevanje kriterija ekonomske upravičenosti, določenih v prilogi 1 te smernice,
- pri izvedbi navezav na obstoječe protihrupne ograje,
- sklope protihrupnih ograj različnih višin je vedno treba obravnavati kot zaključene celote in ne po delih enake višine.

Za izvedbo ograj, višjih od 2 m, morajo biti **kumulativno** izpolnjeni naslednji kriteriji:

- ograja ščiti območje z najmanj 10 stavbami ali 30 prebivalci,
- zagotovljen mora biti učinek skladno s pogoji iz poglavja 4.2.4,
- območje za ograjo ima z akustičnega stališča eno ali več naslednjih karakteristik:
  - oddaljenost ograje od merodajnega tira je več kot 8 m,
  - pritličja preobremenjenih stavb na območju ležijo niveletno nad GRT,
  - območje je pozidano z večstanovanjskim stavbami etažnosti najmanj P+3.

4.2.4. Učinek in dodatne zahteve za protihrupne ograje višine nad 2,0 m

Če so navedeni pogoji izpolnjeni, je v naslednjem koraku na podlagi modelnega izračuna treba preizkusiti sprejemljivost ograj višine nad 2,0 m na podlagi ocene njihovega učinka.

Območje, na katerem se ocenjuje učinek protihrupne ograje, je praviloma območje s čezmerno obremenjenimi stavbami v geometrijski senci protihrupne ograje.

Učinek posamezne ograje ali sklopa ograj se izraža kot razmerje med razliko indeksa čezmerne obremenitve pred izvedbo ograje v obstoječem stanju in po izvedbi ograje v planskem obdobju in indeksom čezmerne obremenitve pred izvedbo ograje, izražen v %. Učinek se določa na podlagi čezmerne obremenitve po nadstropjih:

$$Učinek = \frac{\sum(\Delta dB(A) * N)_{prej} - \sum(\Delta dB(A) * N)_{potem}}{\sum(\Delta dB(A) * N)_{prej}} \; x\; 100\%$$

Pri tem je:

- $\sum$ - vsota po čezmerno obremenjenih nadstropjih
- $\Delta dB(A)$ razlika med obremenitvijo s hrupom in mejno vrednostjo v čezmerno obremenjenem nadstropju stavbe z varovanimi prostori,

- N - pripadajoče število stalno prijavljenih prebivalcev v čezmerno obremenjenem nadstropju stavbe z varovanimi prostori,
- prej pred izvedbo protihrupne ograje,
- potem po izvedbi protihrupne ograje.

Za ograje višine nad 2,0 m morajo biti dodatno izpolnjeni naslednji pogoji:

- z ograjo višine 2,0 m doseženi učinek je manjši ali enak 60 %,
- z ograjo višine nad 2,0 m in enake dolžine se doseženi učinek glede na učinek pri izhodiščni višini poveča za:
  - 10 % pri ograji višine 2,5 m,
  - 20 % pri ograji višine 3,0 m,
  - 28 % pri ograji višine 3,5 m,
  - 35 % pri ograji višine 4,0 m.

Primer 1: Ograja višine 2,0 m ima učinek 56 %. Ni izpolnjen pogoj 60 %, višino se poveča na 2,5 m; dosežen učinek je 65 %. Nadvišanje je upravičeno, ograja je upravičena.

Primer 2: Ograja višine 2,0 m ima učinek 51 %. Ni izpolnjen pogoj 60 %, višino se poveča na 2,5 m; učinek se poveča na 59 %. Nadvišanje je upravičeno (povečanje učinka za več kot 10%), ograja še vedno ne izpolnjuje pogoja 60 % učinka. Višino ograje se poveča na 3,0 m; učinek je 64 %. Ograja izpolnjuje pogoj 60 % in povečanje učinka glede na izhodišče (23 %). Ograja je upravičena.

Primer 3: Z ograjo višine 2,0 m dosežemo učinek 43 %. Ni izpolnjen pogoj 60 %, postopoma povečujemo ograjo na 4,0 m. Ne glede na izpolnjevanje pogojev za povečanje učinkovitosti je končni učinek ograje <60 %. Ograja ni upravičena.

4.2.5. Druge zahteve pri načrtovanju ograj

AKUSTIČNE LASTNOSTI

- elementi protihrupne ograje morajo zagotoviti ustrezno v laboratoriju izmerjeno absorpcijo zvoka skladno s standardom SIST EN ISO 1793-1 ter izolirnost pred zvokom v skladu s SIST EN ISO 1793-2:
  - minimalna izolirnost pred zvokom v zraku DL_R = 25 dB,
  - minimalna zahteva za absorpcijo zvoka na notranji strani ograje DLα = 8 dB,
- protihrupna ograja mora po vgradnji zagotoviti ustrezno izolirnost pred zvokom izmerjeno skladno s standardom SIST EN ISO 1793-6, ta mora dosegati vsaj vrednosti $DL_{SI,E}$, $DL_{SI,P}$ in $DL_{SI,G}$ = 28 dB,
- na zunanji strani ograj mora biti v primeru prisotnosti drugih virov hrupa zagotovljena minimalna stopnja absorpcije DLα = 8 dB.

POSEBNI PRIMERI

Na območjih, kjer veljajo posebni pogoji, so ob izpolnjevanju izkazane učinkovitosti, lahko načrtovane ograje upoštevajoč dodatne zahteve glede oblikovanja. To so območja s posebnimi varstveni režimi (npr. kulturnovarstveni) ali območja s posebnimi zahtevami iz veljavnih prostorskih aktov (npr. s turističnega, ali zdraviliškega stališča, ipd.).

V mestnih in na drugih območjih strnjene poselitve ima lahko umestitev protihrupnih ograj posebne zahteve, čeprav s stališča varstva pred hrupom izpolnjujejo vse kriterije glede učinkovitosti in poselitve.

Pri ograjah višine nad 2,0 m so lahko za zagotovitev preglednosti, osončenja in osvetljenosti vgrajeni transparentni elementi, če so pri tem izpolnjeni pogoji upravičenosti.

Vrzeli med ograjami, krajše od 100 m, je v izogib negativnim akustičnim učinkom ob izpolnjevanju pogojev učinkovitosti treba zapolniti. Višina ograje naj bo po možnosti po celotni dolžini enotna.

DODATEK: MERILA ZA DOLOČANJE UPRAVIČENOSTI IZVEDBE PROTIHRUPNIH OGRAJ

V skladu določbami tč. 4.2 te smernice je pri obravnavi upravičenosti za izvedbo posamezne protihrupne ograje med drugim treba upoštevati njene dodatne učinke na podlagi investicijskih stroškov za njeno izvedbo in koristjo, ki jo prinaša s postavitvijo ograje doseženo zmanjšanje obremenitve s hrupom. Kriteriji za določanje upravičenosti so za celotno omrežje enaki. Upravičenost se določa za vsako ograjo ali sklop ograj posebej.

IZRAČUN LETNIH STROŠKOV PROTIHRUPNE OGRAJE

Letne stroške se izračuna ob upoštevanju neposrednih stroškov izvedbe (neposredni gradbeni stroški), pričakovane življenjske dobe (n) in stroškov vzdrževanja v celotnem življenjskem ciklu ograje. Enačba za določanje letnih stroškov:

$$Letni\ stroški = \frac{(neposredni\ gradbeni\ stroški) * (1 + vz.* n)}{n}$$

Pri tem je:

- neposredni gradbeni stroški – stroški izvedbe protihrupne ograje
- v fazi priprave strokovnih podlag se kot neposredni gradbeni strošek upošteva vrednost ograje 350 €/m^2
- n – življenjska doba ograje (praviloma 25 let)
- vz. - letni delež investicijskih stroškov za vzdrževanje v % (običajno 1%)

IZRAČUN UČINKOVITOSTI PROTIHRUPNE OGRAJE

Učinkovitost posamezne protihrupne ograje ali sklopa ograj se ocenjuje za celotno omrežje po enotnih kriterijih. Ocena temelji na podlagi pričakovanih letnih stroškov zaradi izvedbe protihrupne ograje in pričakovane letne koristi za s hrupom čezmerno obremenjene prebivalce.

Ocena koristi se določa na podlagi ocene števila s hrupom čezmerno obremenjenih prebivalcev po nadstropjih.

ORIENTACIJSKE VREDNOSTI ZA ZADOSTNO UČINKOVITOST

Kot orientacijska vrednost za zadostno učinkovitost protihrupne ograje velja:

$$\frac{stroški\ ograje\ v\ življenski\ dobi}{\sum(\Delta dB(A)*N)} \leq 3.000\ € \text{ / dB prebivalca}$$

Pri tem je:

- *stroški ograje* stroški ograje v pričakovani življenjski dobi (običajno 25 let)
- $\Delta dB(A)$ razlika med obremenitvijo s hrupom pred izvedbo in po izvedbi protihrupne ograje v posameznem čezmerno obremenjenem nadstropju
- N število stalno prijavljenih prebivalcev v čezmerno obremenjenem nadstropju
- $\sum$ vsota po vseh preobremenjenih nadstropjih

Navedene vrednosti prestavljajo osnovno izhodišče pri izdelavi projektne dokumentacije, vendar jih ni treba obravnavati kot absolutne vrednosti za oceno učinkovitosti.

V posebnih primerih je za zaščito območij, ki ležijo nasproti ograje na drugi strani železniške proge, možno načrtovati ograje, ki ne izpolnjujejo v celoti kriterija zadostne učinkovitosti.

Pri jeklenih mostovih se pri oceni učinkovitosti posebej upošteva območje povečane obremenitve s hrupom.

AC-1 GRAFIČNA PRILOGA – PRIORITETNI ODSEKI ZA SANACIJO HRUPA NA AC OMREŽJU

NAROČNIK:

DARS d.d.
Cesta XIV. divizije 14, 3000 Celje

OBJEKT:

AC OMREŽJE REPUBLIKE SLOVENIJI

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

STROKOVNA PODLAGA – PO RECENZIJI

NAZIV:

STROKOVNE PODLAGE ZA OPERATIVNI PROGRAM VARSTVA PRED HRUPOM OB AC V REPUBLIKI SLOVENIJI

ŠTEVILKA:

2018-015/IMS

ŠTEVILKA ZVEZKA:

ZVEZEK 4 / 4
PRILOGA: PREDLOG PRITORITETNIH AC ODSEKOV ZA SANACIJO HRUPA NA AC OMREŽJU

IZDELOVALCI:

JV

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

&

PNZ d.o.o.
Vojkova cesta 65, 1000 Ljubljana

ODGOVORNI VODJA NALOGE:

Boštjan Peršak, univ.dipl.fiz.

KRAJ IN DATUM IZDELAVE ELABORATA:

Maribor, avgust 2019, po recenziji december 2019

S.2 PODATKI O IZVAJALCU

Investitor:	**DARS, Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji d.d.** Cesta XIV. divizije 14, 3000 Celje
Št. pogodbe:	**DARS d.d. št. 1350/2018 z dne 12.04.2018**
Skrbnik projekta:	**Aleksander Udovič**
	Podpis:
Objekt:	**AC omrežje Republike Slovenije**
Naloga:	**Strokovne podlage za operativni program varstva pred hrupom ob AC v Republiki Sloveniji** **Zvezek 4: Priloga – Predlog prioritetnih AC odsekov za sanacijo hrupa na AC omrežju**
Št. naloge:	**2018-015/IMS**
Izdelovalec:	**EPI SPEKTRUM d.o.o.** Strossmayerjeva ulica 11, 2000 Maribor
Davčna številka:	SI91816777
Matična številka:	1300342000
Številka posl. računa:	SI56-0228 00050 942291 pri NLB
Številka pooblastila:	MOP št. 35445-10/2016-3 z dne 7.12.2016 MOP št. 35435-30/2017-2 z dne 06.12.2017
Številka akreditacijske listine SA:	LP-049
Uporabljene akred. metode	/
Delovna skupina:	
Odgovorni izdelovalec:	**Boštjan Peršak**, univ.dipl.fiz.
	Podpis:
Sodelavci:	**Janez Drev, univ.dipl.fiz.** **Rado Marhold, dipl.inž.fiz**
Odgovorna oseba izvajalca:	**Boštjan Peršak**, univ.dipl.fiz.
	Podpis:
Kraj in datum:	**Maribor, avgust 2019, po recenziji december 2019**

S.3 KAZALO VSEBINE

S. SPLOŠNI DEL 2

S.1 Naslovna stran 2

S.2 Podatki o izvajalcu 3

S.3 Kazalo vsebine 4

PREDLOG PRIORITETNIH AC ODSEKOV ZA SANACIJO HRUPA NA AC OMREŽJU 5

1. Predlog prioritetnih odsekov za sanacijo hrupa na AC omrežju 6

Sklop 1 Šentilj – Maribor: odseka A1/0030, 0031 Meja A- Šentilj Pesnica 10

Sklop 2 Slivnica – Dramlje: odseki A1/0034, 0035, 0036, 0037, 0038 Slivnica-Fram- Sl. Bistrica-Sl. Konjice-Dramlje 16

Sklop 3 A1 Blagovica - Krtina: odsek A1/0044 Blagovica- Krtina 28

Sklop 4 A1 Domžale - Zadobrova: odseka A1/0046, 0047 Domžale-Šentjakob-Lj(Zadobrova) 34

Sklop 5 A1 Južna ljubljanska obvoznica: odseki A1/0018, 0017, 0016 Lj(Dolenjska-Vič-Kozarje) 39

Sklop 6 A1 Brezovica-Logatec: odseki A1/0051, 0052, 0053 Lj(Kozarje)-Brezovica-Vrhnika-Logatec 45

Sklop 7 A1 Logatec-Unec: odsek A1/0054 Logatec-Unec 53

Sklop 8 A1 Postojna-Razdrto: odsek A1/0056 Postojna-Razdrto 58

Sklop 9 A2 Vodice - Ljubljana: odseki A1/0010, 0011, 0012 Vodice- Lj(Šmartno-Brod-Šentvid) 64

Sklop 10 A2 Grosuplje-Ivančna Gorica: odsek A2/0022 Grosuplje-Ivančna Gorica 70

Sklop 11 H3 Severna ljubljanska obvoznica: odseki H3/0086, 0088, 0089, 0090 Lj(Šmartinska-Koseze) 76

2. Predlog dodatnih prioritetnih km odsekov za sanacijo hrupa na AC omrežju 81

KM odseki s povečano obremenitvijo s hrupom 82

Predlog dodatnih prioritetnih km odsekov (I.dod,A) za sanacijo hrupa 85

Predlog dodatnih km odsekov z večjo prioriteto (I.dod,B) za sanacijo hrupa 101

PREDLOG PRIORITETNIH AC ODSEKOV ZA SANACIJO HRUPA NA AC OMREŽJU

1. PREDLOG PRIORITETNIH ODSEKOV ZA SANACIJO HRUPA NA AC OMREŽJU

Opomba: AC odseki in pododseki z večjo prioriteto sanacije hrupa na AC omrežju so v Strokovnih podlagah predani v digitalni obliki v naslednji prostorskih slojih:

a) AC odseki z večjo prioriteto sanacije hrupa: ***op_dars_ac_odseki_prioritete_20191217.shp***
b) Podrobnejši pregled 1.000 m odsekov z večjo prioriteto sanacije hrupa na prioritetnih AC odsekih: ***op_dars_km_odseki_prioritete_20191217.shp***
c) Dodatni 1.000 m odseki s povečano prioriteto sanacije hrupa na AC omrežju:
    a. $I_{,DOD,A}$ prioriteta: ***op_dars_km_ods_dod_1a_prior_20191217.shp***
    b. $I_{,DOD,B}$ prioriteta: ***op_dars_km_ods_dod_1b_prior_20191217.shp***

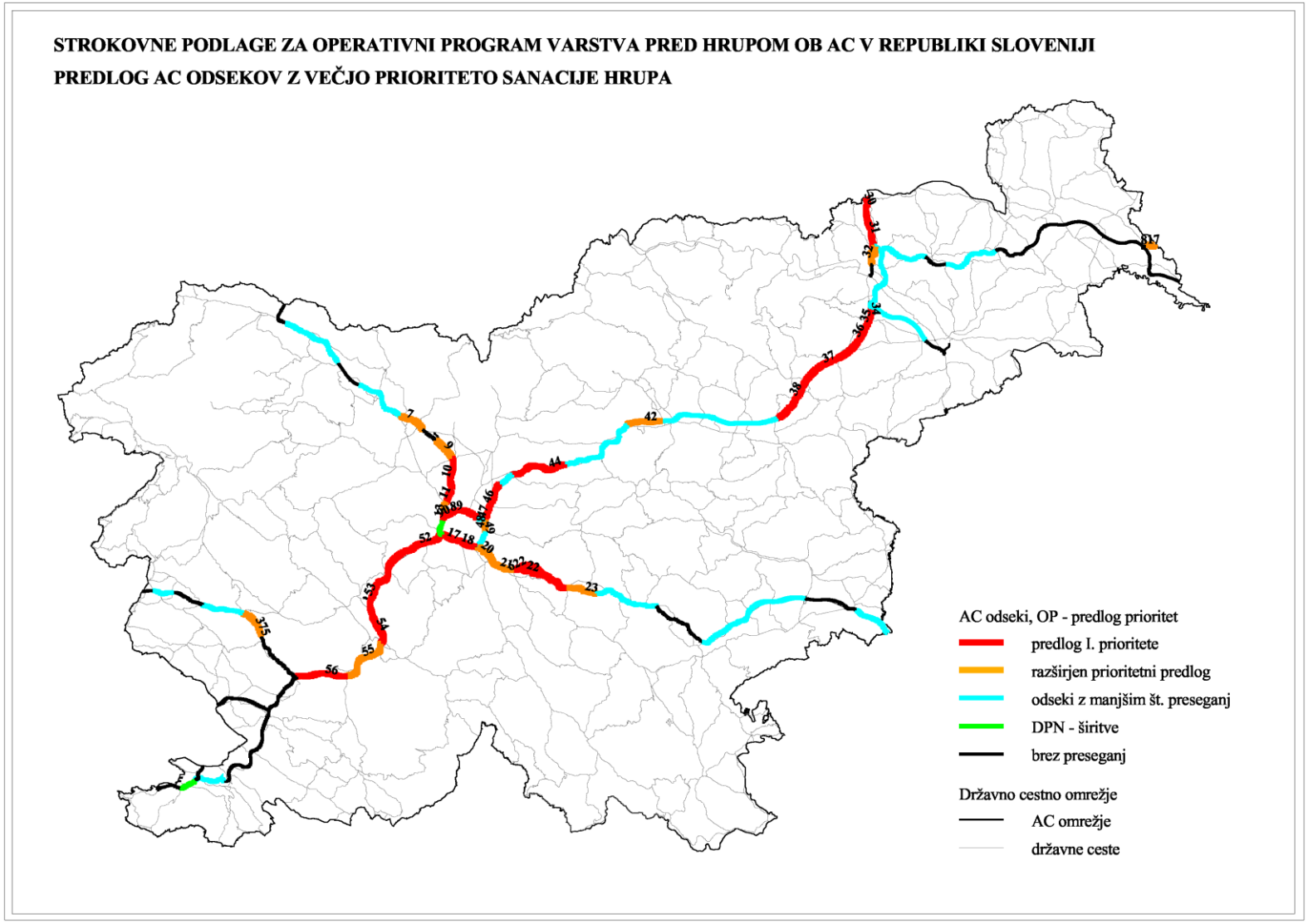
** - prioritete so v prostorskih slojih opredeljene v polju »Prio_skupa«*

Tabela 1: Predlog prioritetnih odsekov za sanacijo hrupa na AC omrežju

SKLOP	KAT.	CESTA	ODSEK	ODSEK_IME	DOLŽINA (M(	SKUPAJ (KM)
SKLOP 1						
SKLOP 1: A1 ŠENTILJ-MARIBOR	AC	A1	0030	MEJA A-ŠENTILJ	1137	
	AC	A1	0031	ŠENTILJ-PESNICA	9761	***10.9***
SKLOP 2						
SKLOP 2: A1 SLIVNICA-DRAMLJE	AC	A1	0034	SLIVNICA	1757	
	AC	A1	0035	SLIVNICA-FRAM	1910	
	AC	A1	0036	FRAM-SL. BISTRICA	9733	
	AC	A1	0037	SL. BISTRICA-SL. KONJICE	9119	
	AC	A1	0038	SL. KONJICE-DRAMLJE	10886	***33.4***
SKLOP 3						
SKLOP 3: A1 BLAGOVICA-KRTINA	AC	A1	0044	BLAGOVICA-KRTINA	12465	***12.5***
SKLOP 4						
SKLOP 4: A1 DOMŽALE-ZADOBROVA	AC	A1	0046	DOMŽALE-ŠENTJAKOB	5402	
	AC	A1	0047	ŠENTJAKOB-LJ(ZADOBROVA)	2866	***8.3***
SKLOP 5						
SKLOP 5: A1 JUŽNA LJUBLJANSKA OBVOZNICA	AC	A1	0018	LJ(DOLENJSKA-BARJANSKA)	3943	
	AC	A1	0017	LJ(BARJANSKA-VIČ)	2758	
	AC	A1	0016	LJ(VIČ-KOZARJE)	794	***7.5***
SKLOP 6						
SKLOP 6: A1 BREZOVICA-LOGATEC	AC	A1	0051	LJ(KOZARJE)-BREZOVICA	2408	

SKLOP	KAT.	CESTA	ODSEK	ODSEK_IME	DOLŽINA (M(	SKUPAJ (KM)
	AC	A1	0052	BREZOVICA-VRHNIKA	12424	
	AC	A1	0053	VRHNIKA-LOGATEC	8279	***23.1***
SKLOP 7						
SKLOP 7: A1 LOGATEC-UNEC	AC	A1	0054	LOGATEC-UNEC	10422	***18.7***
SKLOP 8						
SKLOP 8: A1 POSTOJNA-RAZDRTO	AC	A1	0056	POSTOJNA-RAZDRTO	11182	***11.2***
SKLOP 9						
SKLOP 9: A2 VODICE-LJUBLJANA	AC	A2	0010	VODICE-LJ(ŠMARTNO)	6968	
	AC	A2	0011	LJ(ŠMARTNO-BROD)	2374	
	AC	A2	0012	LJ(BROD-ŠENTVID)	510	***9.9***
SKLOP 10						
SKLOP 10: A2 GROSUPLJE-IVANČNA GORICA	AC	A2	0022	GROSUPLJE-IVANČNA GORICA	13061	***13.1***
SKLOP 11						
SKLOP 11: H3 SEVERNA LJUBLJANSKA OBVOZNICA	HC	H3	0086	LJ(ŠMARTINSKA-TOMAČEVO)	2084	
	HC	H3	0088	LJ(TOMAČEVO-DUNAJSKA)	1238	
	HC	H3	0089	LJ(DUNAJSKA-CELOVŠKA)	2654	
	HC	H3	0090	LJ(CELOVŠKA-KOSEZE)	2735	***8.7***
SKUPAJ						**148.9**

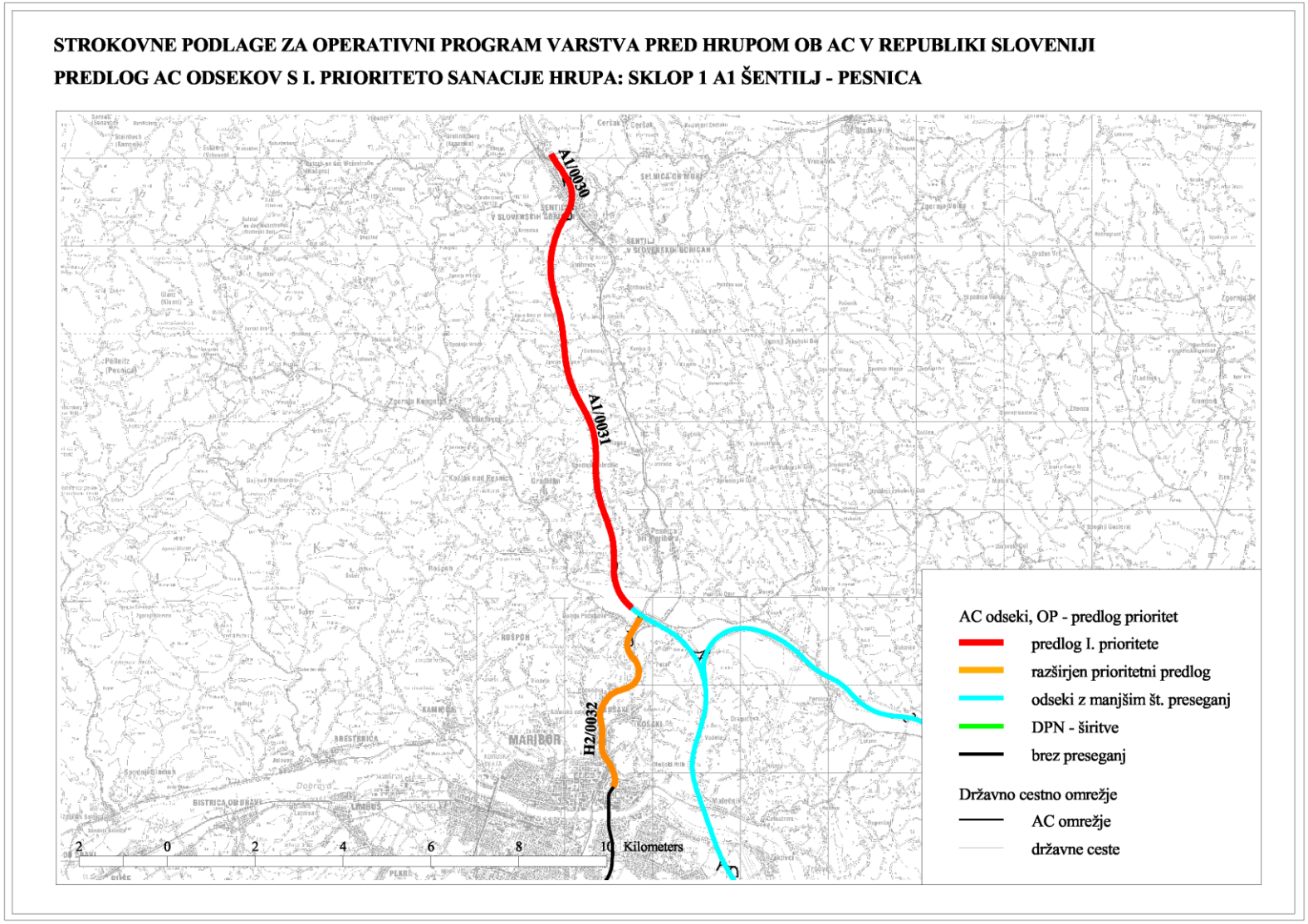
Slika 1: Predlog prioritetnih odsekov za sanacijo hrupa na AC omrežju



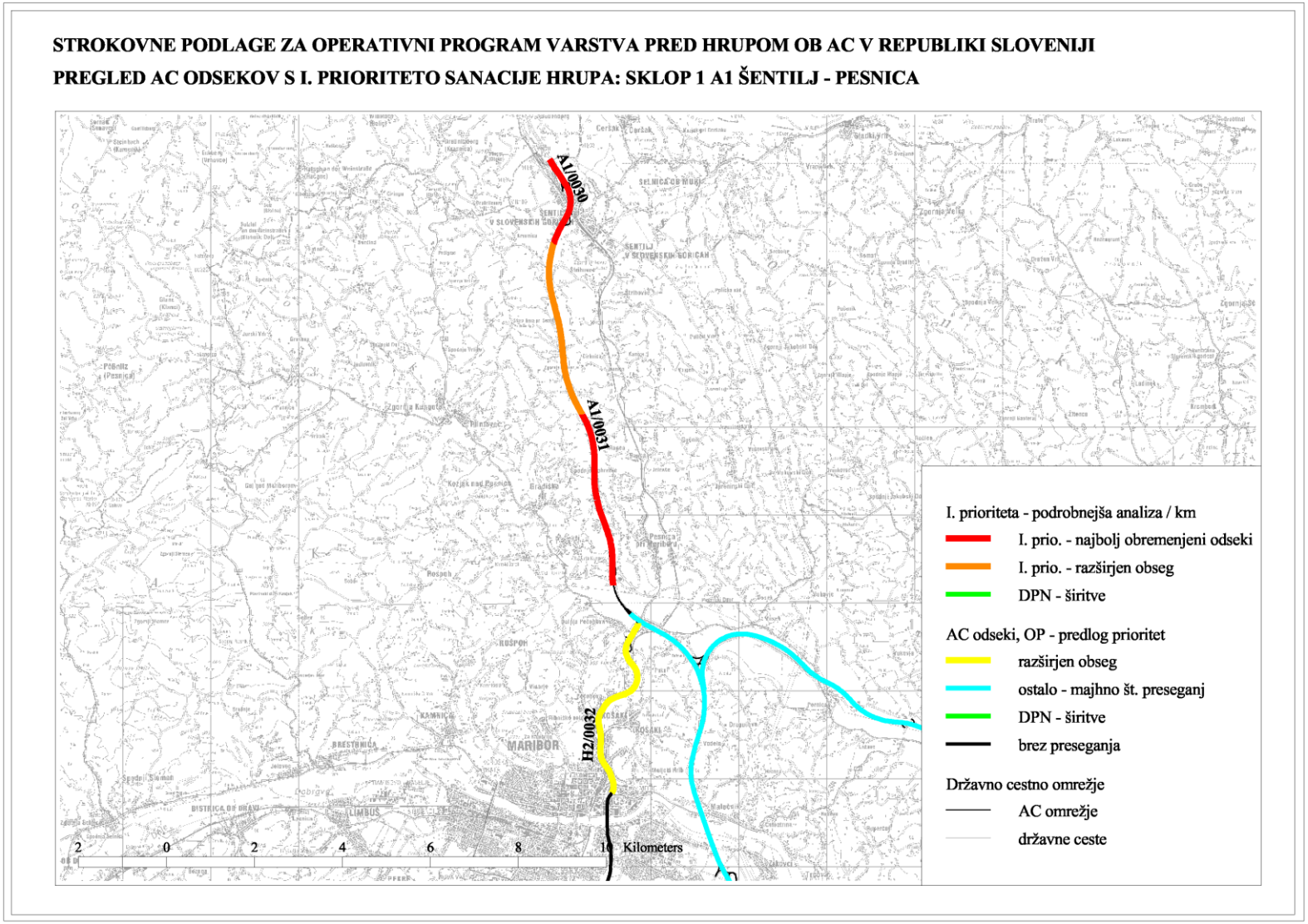
SKLOP 1 ŠENTILJ – MARIBOR: ODSEKA A1/0030, 0031 MEJA A- ŠENTILJ PESNICA

KAT.	CESTA	ODSEK	ODSEK_IME	ST_ZA	ST_KO	PRIOR.	NASELJE	PREDLOG SANACIJE
AC	A1	0030	MEJA A-ŠENTILJ	0	1000	**1**	Šentilj	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
				1000	1137	**1**	Šentilj	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
AC	A1	0031	ŠENTILJ-PESNICA	0	1000	**1**	Šentilj	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
				5000	6000	**1**	Sp. Dobrenje	pasivna zaščita, preveritev PHO
				6000	7000	**1**	Sp. Dobrenje	pasivna zaščita, preveritev PHO
				7000	8000	**1**	Sp. Dobrenje	pasivna zaščita, preveritev PHO
				8000	9000	**1**	Sp. Dobrenje	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
AC	A1	0031	ŠENTILJ-PESNICA	1000	2000	**2**	Cirknica	primarno pasivna zaščita
				2000	3000	**2**	Stara Gora	primarno pasivna zaščita
				3000	4000	**2**	Zg. Dobrenje	primarno pasivna zaščita
				4000	5000	**2**	Sp. In Zg. Dobrenje	primarno pasivna zaščita

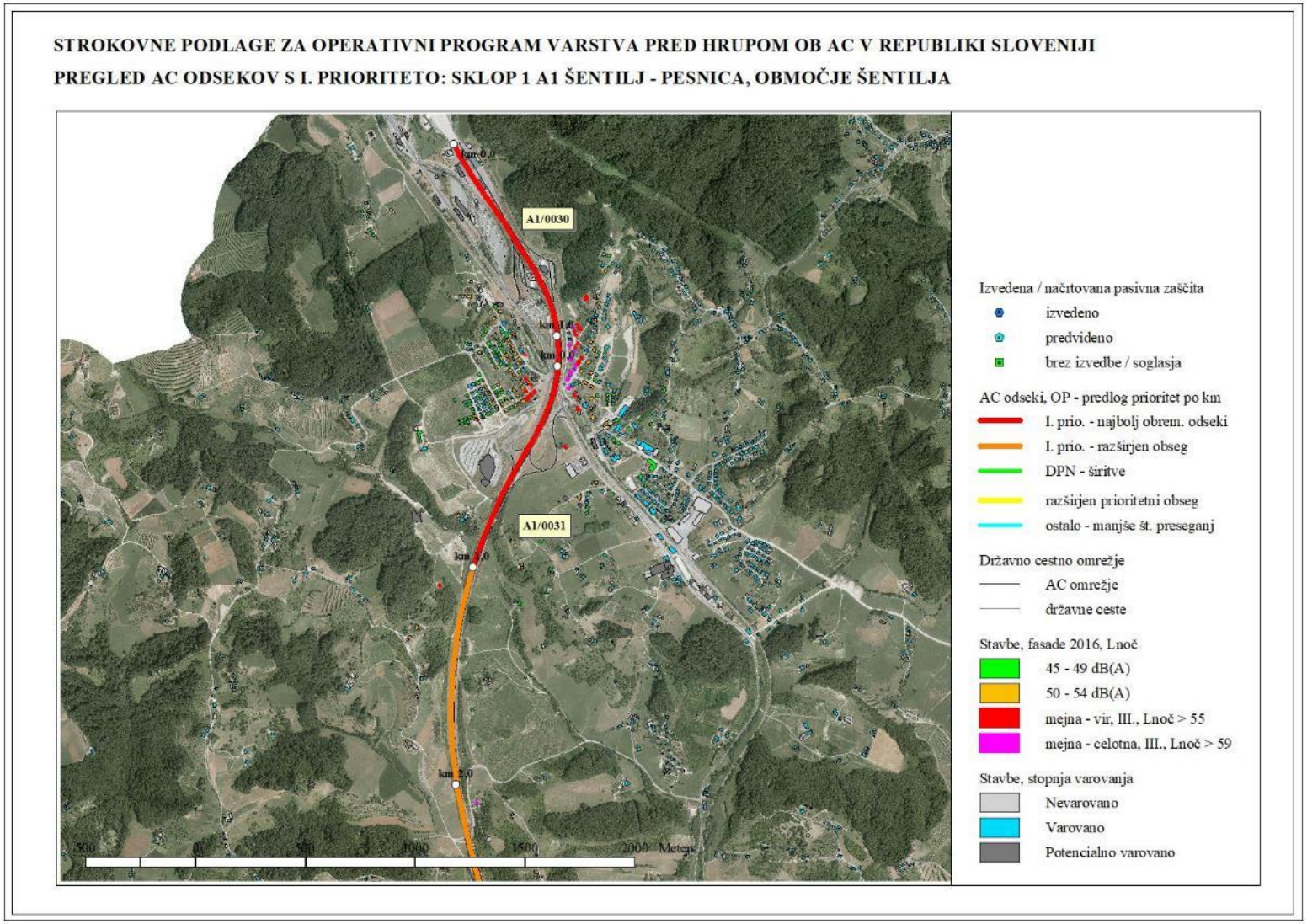
Slika 2.A.1.1: I. prioriteta: Sklop 1 Šentilj – Maribor: odseka A1/0030, 0031 Meja A-Šentilj-Pesnica



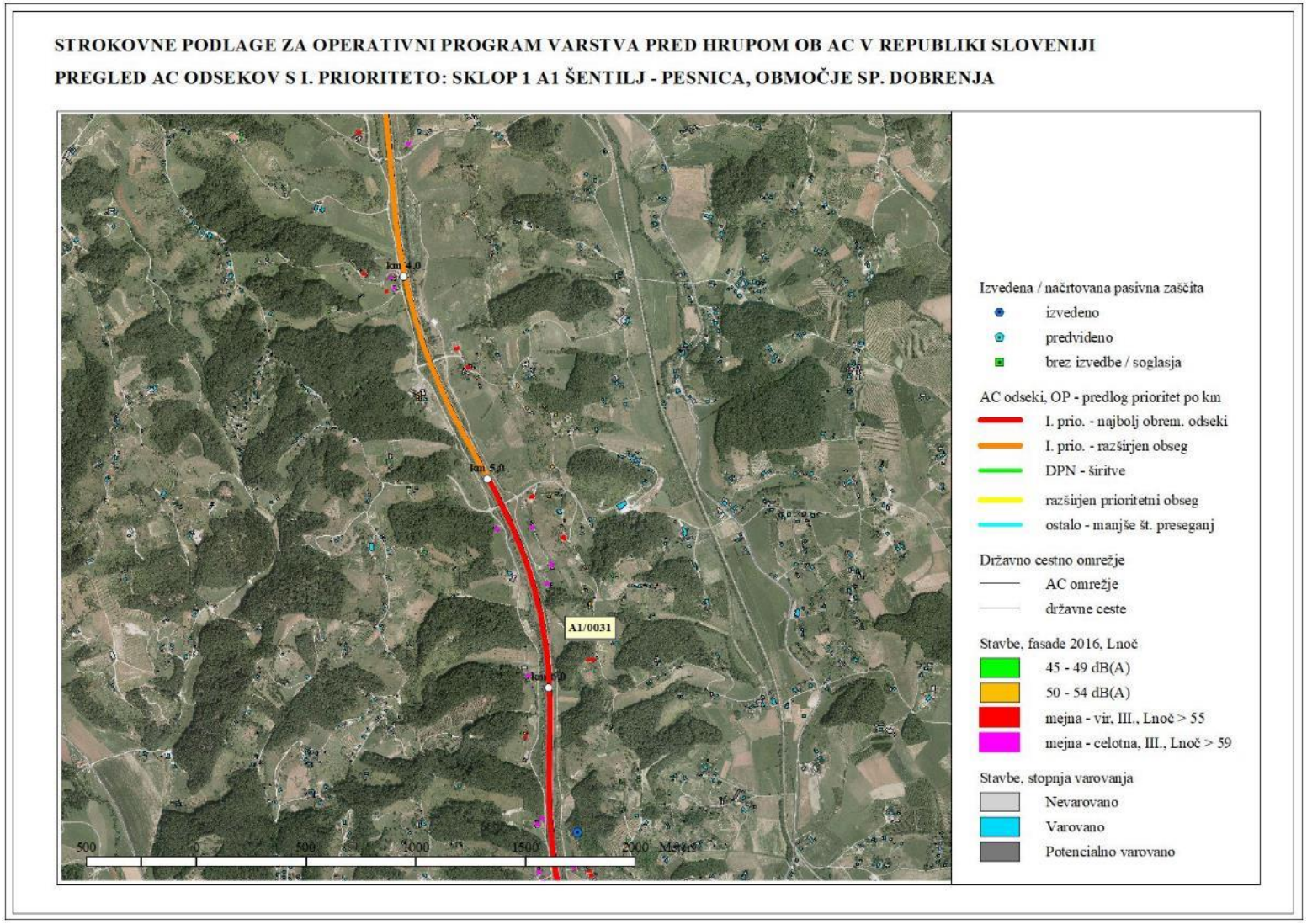
Slika 2.A.1.2: I. prioriteta: Sklop 1 Šentilj – Maribor: odseka A1/0030, 0031 Meja A-Šentilj-Pesnica, pregled / km



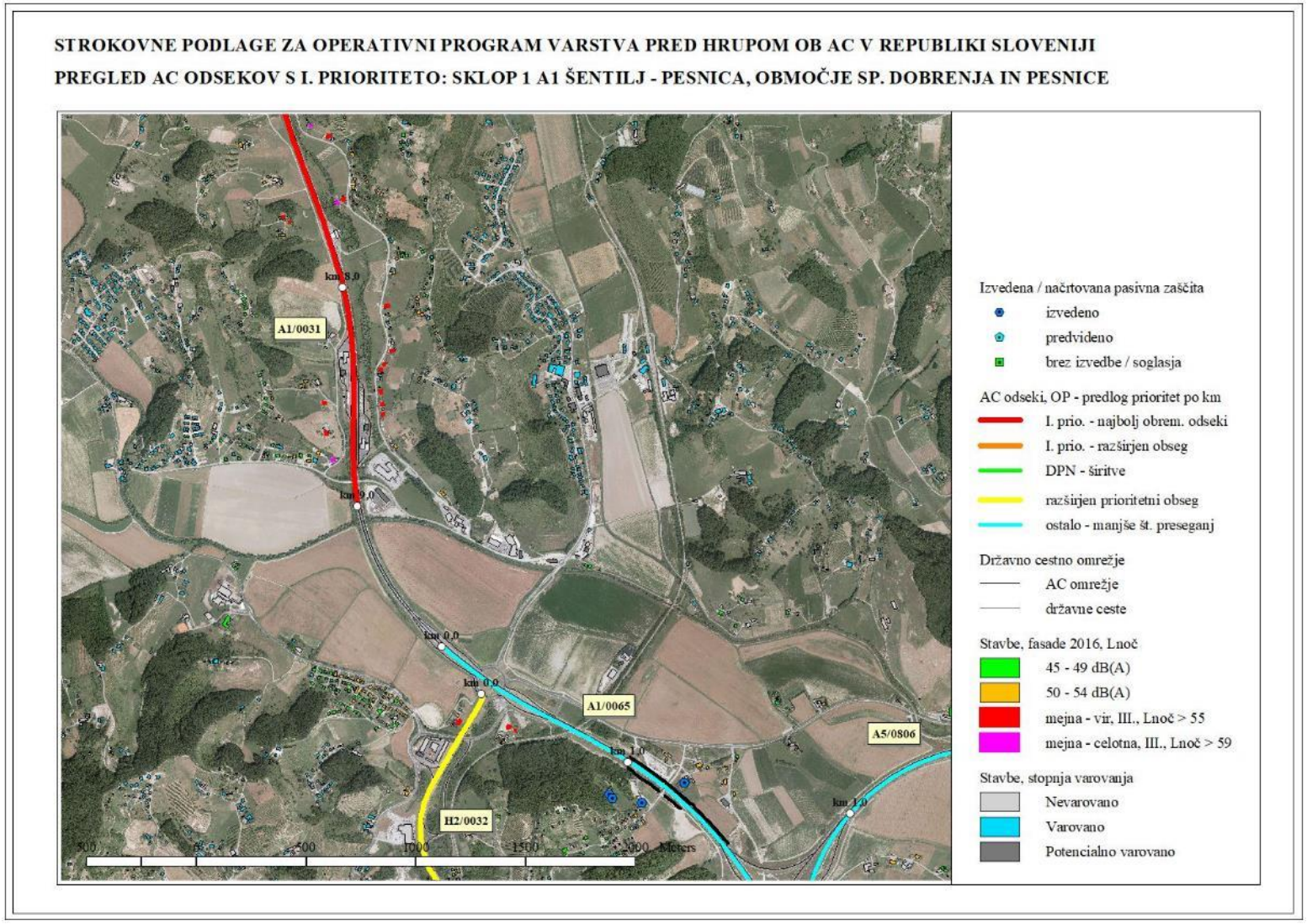
Slika 2.A.2.1: I. prioriteta: Sklop 1 A1 Šentilj – Maribor: podrobnejši pregled - območje Šentilja



Slika 2.A.2.2: I. prioriteta: Sklop 1 A1 Šentilj – Maribor: podrobnejši pregled - območje Spodnjega Dobrenja



Slika 2.A.2.3: I. prioriteta: Sklop 1 A1 Šentilj – Maribor: podrobnejši pregled - območje Spodnjega Dobrenja in Pesnice

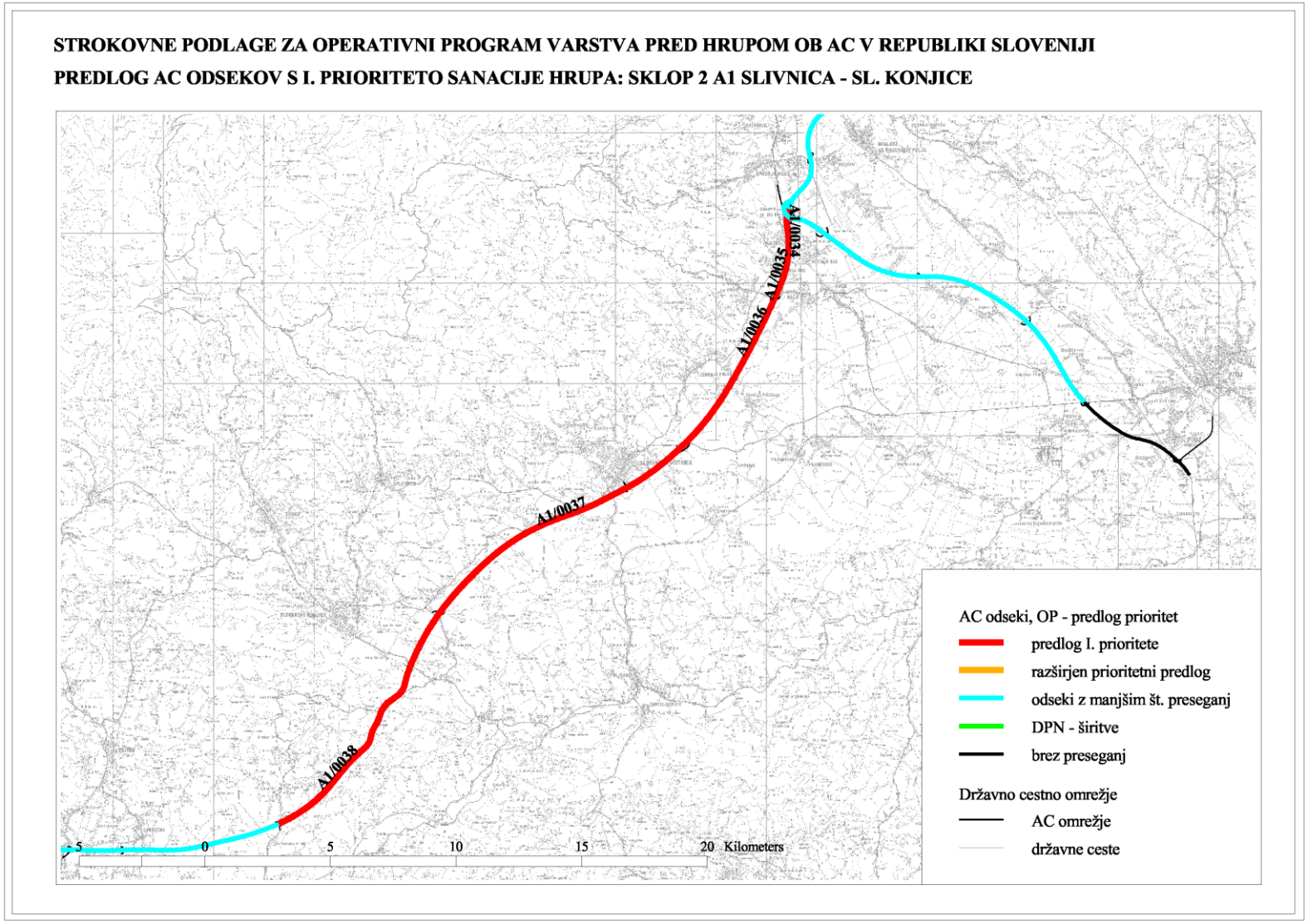


SKLOP 2 SLIVNICA – DRAMLJE: ODSEKI A1/0034, 0035, 0036, 0037, 0038 SLIVNICA-FRAM- SL. BISTRICA-SL. KONJICE-DRAMLJE

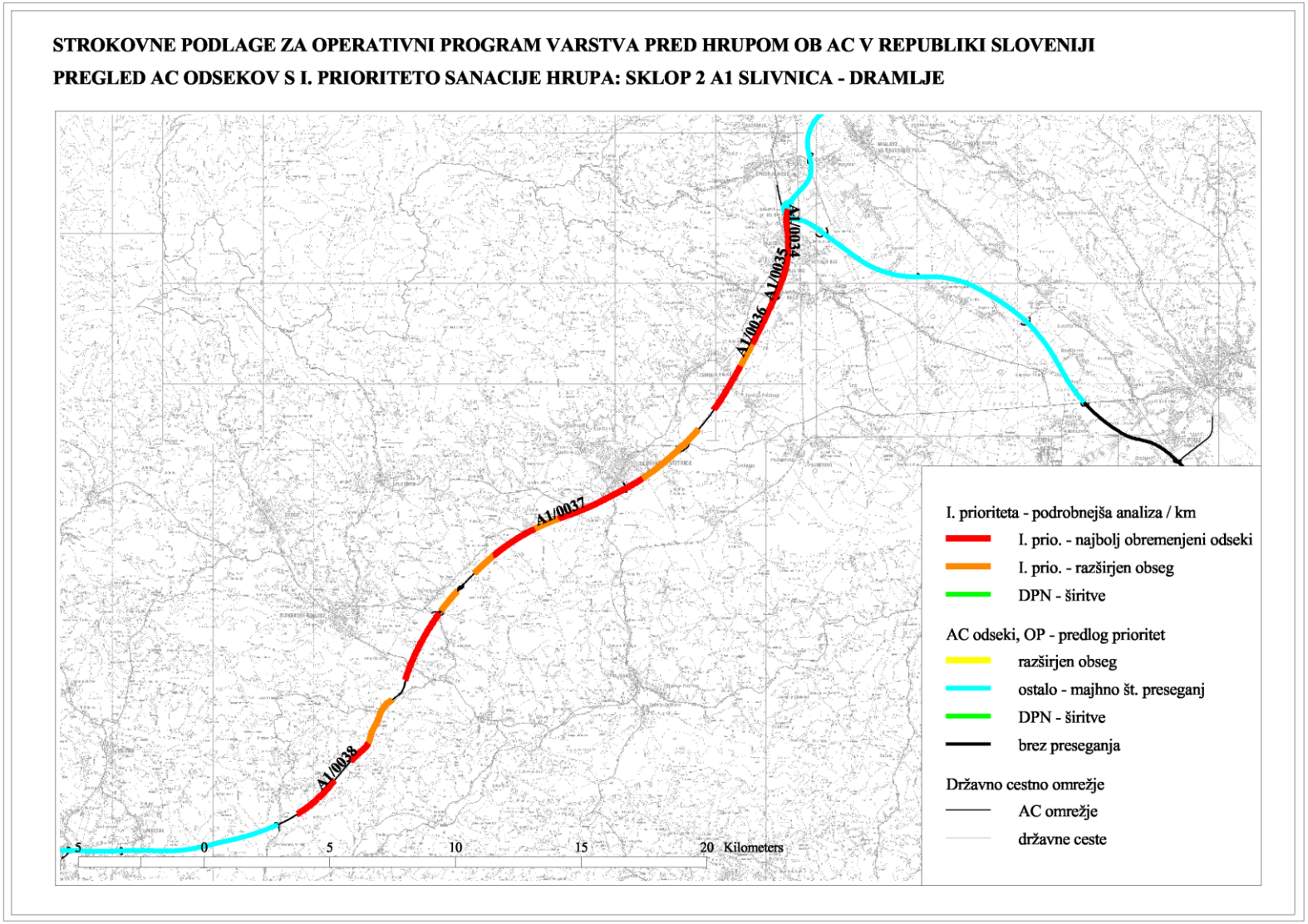
KAT.	CESTA	ODSEK	ODSEK_IME	ST_ZA	ST_KO	PRIOR.	NASELJE	PREDLOG SANACIJE
AC	A1	0034	SLIVNICA	0	1000	**1**	Slivnica	pas. zaščita, prev. nadgr. PHO, ukrepi na viru
				1000	1757	**1**	Slivnica, Orehova vas	pas. zaščita, prev. nadgr. PHO, ukrepi na viru
AC	A1	0035	SLIVNICA-FRAM	0	1000	**1**	Orehova vas, Hotinja vas	Sklop A, pasivna zaščita, prev. nadgr. PHO
				1000	1910	**1**	Fram	pas. zaščita, prev. nadgr. PHO, ukrepi na viru
AC	A1	0036	FRAM-SL. BISTRICA	0	1000	**1**	Fram	pas. zaščita, prev. nadgr. PHO, ukrepi na viru
				1000	2000	**1**	Ješenca, Požeg	pas. zaščita, prev. nadgr. PHO, ukrepi na viru
				3000	4000	**1**	Požeg, Zgornja Polskava	pas. zaščita, prev. nadgr. PHO, ukrepi na viru
				4000	5000	**1**	Spodnja Polskava	pas. zaščita, prev. nadgr. PHO, ukrepi na viru
				9000	9733	**1**	Slovenska Bistrica	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
AC	A1	0036	FRAM-SL. BISTRICA	2000	3000	**2**	Požeg	primarno pasivna zaščita
				6000	7000	**2**	Pokoše	primarno pasivna zaščita
				7000	8000	**2**	Slovenska Bistrica	pas. zaščita, prev. nadgr. PHO, ukrepi na viru
				8000	9000	**2**	Slovenska Bistrica	pas. zaščita, prev. nadgr. PHO, ukrepi na viru
AC	A1	0037	SL. BISTRICA-SL. KONJICE	0	1000	**1**	Slovenska Bistrica	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
				1000	2000	**1**	Slovenska Bistrica	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
				2000	3000	**1**	Cigonjca, Spodnja Ložnica	pas. zaščita, prev. nadgr. PHO, ukrepi na viru
				4000	5000	**1**	Vrhole	pas. zaščita, prev. nadgr. PHO, ukrepi na viru
				5000	6000	**1**	Preloge, Selec	pas. zaščita, prev. nadgr. PHO, ukrepi na viru
AC	A1	0037	SL. BISTRICA-SL. KONJICE	3000	4000	**2**	Vrhole	primarno pasivna zaščita

KAT.	CESTA	ODSEK	ODSEK_IME	ST_ZA	ST_KO	PRIOR.	NASELJE	PREDLOG SANACIJE
				6000	7000	**2**	Spodnje Gruševje	primarno pasivna zaščita
				8000	9000	**2**	Tepanje	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO, rušitev CP
AC	A1	0038	SL. KONJICE-DRAMLJE	0	1000	**1**	Tepanje, Draža vas	pasivna zaščita, prev. nadgr. PHO, rušitev CP
				1000	2000	**1**	Nova vas pri Konjicah	Sklop A, pasivna zaščita, prev. nadgr. PHO
				2000	3000	**1**	Nova vas pri Konjicah	Sklop A, pasivna zaščita, prev. nadgr. PHO
				6000	7000	**1**	Pletovarje	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
				8000	9000	**1**	Vodule, Razbor	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
				9000	10000	**1**	Šedina	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
AC	A1	0038	SL. KONJICE-DRAMLJE	4000	5000	**2**	Škedenj	primarno pasivna zaščita
				5000	6000	**2**	Kraberk	primarno pasivna zaščita

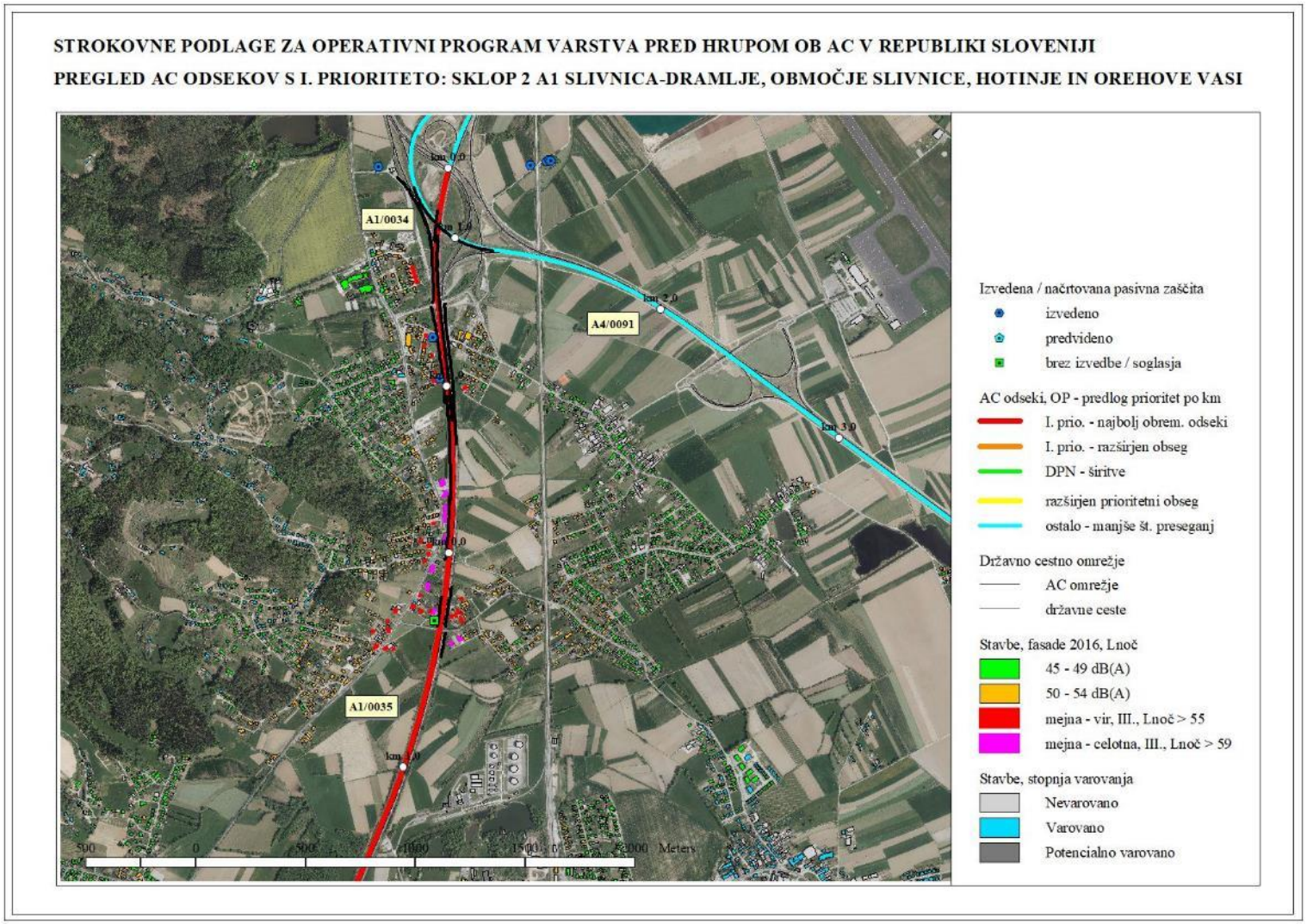
Slika 2.B.1.1: I. prioriteta: Sklop 2 Slivnica – Dramlje: odseki A1/0034, 0035, 0036, 0037, 0038 Slivnica-Fram-Sl. Bistrica-Sl. Konjice-Dramlje



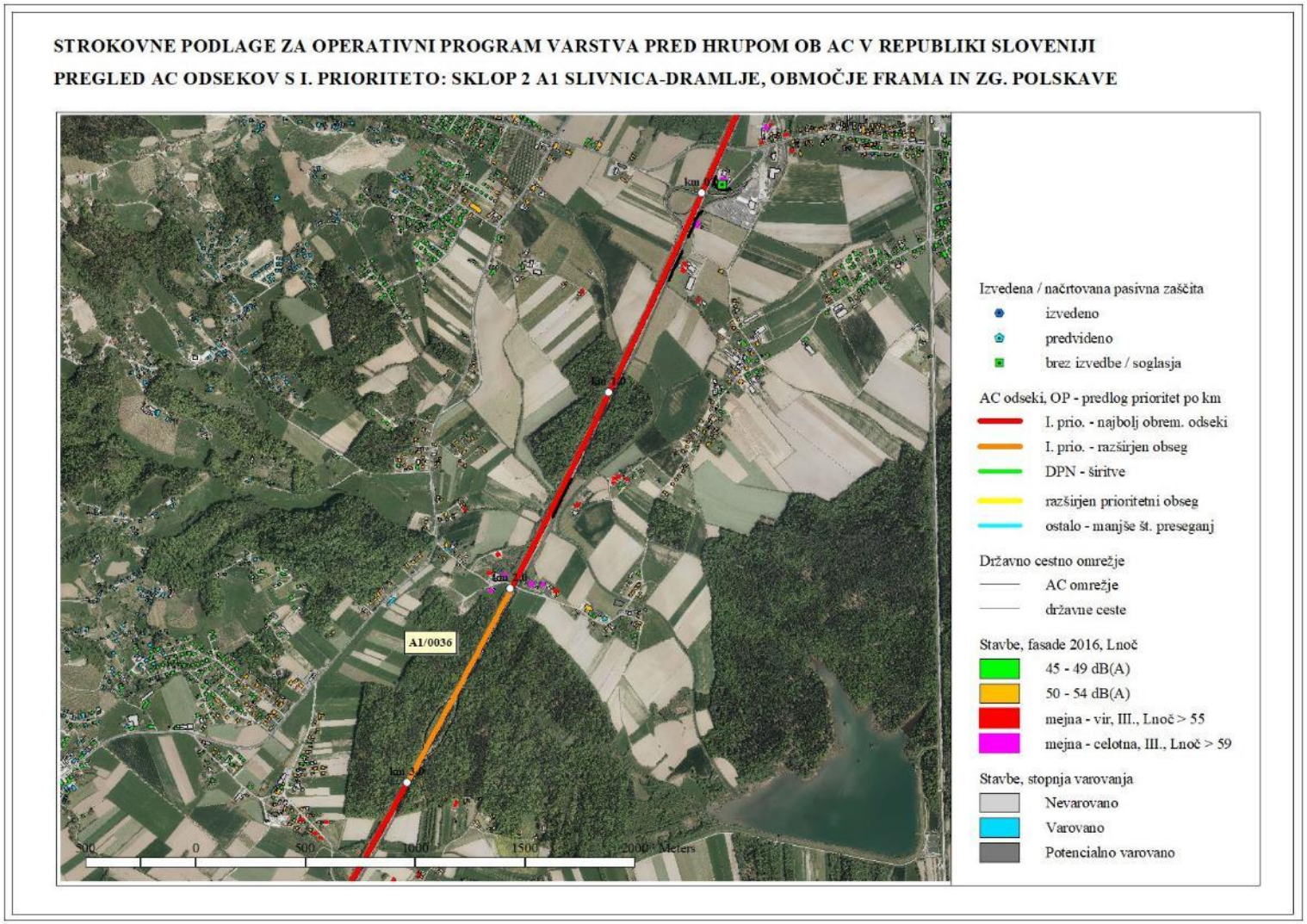
Slika 2.B.1.2: I. prioriteta: Sklop 2 Slivnica – Dramlje: A1/0034, 0035, 0036, 0037, 0038 Slivnica-Fram-Sl. Bistrica-Sl. Konjice-Dramlje, pregled / km



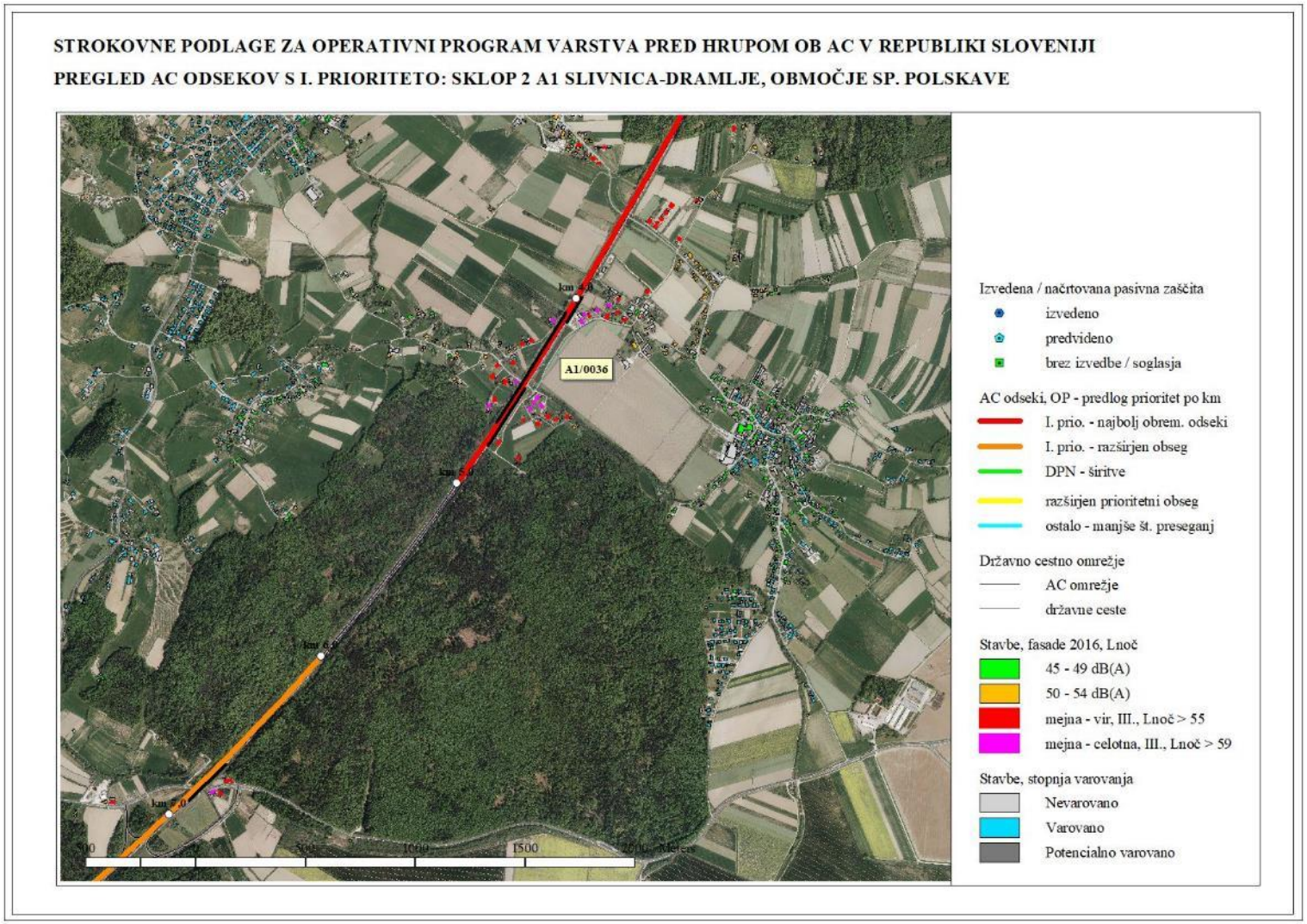
Slika 2.B.2.1: I. prioriteta: Sklop 2 A1 Slivnica – Dramlje: podrobnejši pregled - območje Slivnice, Hotinje in Orehove vasi



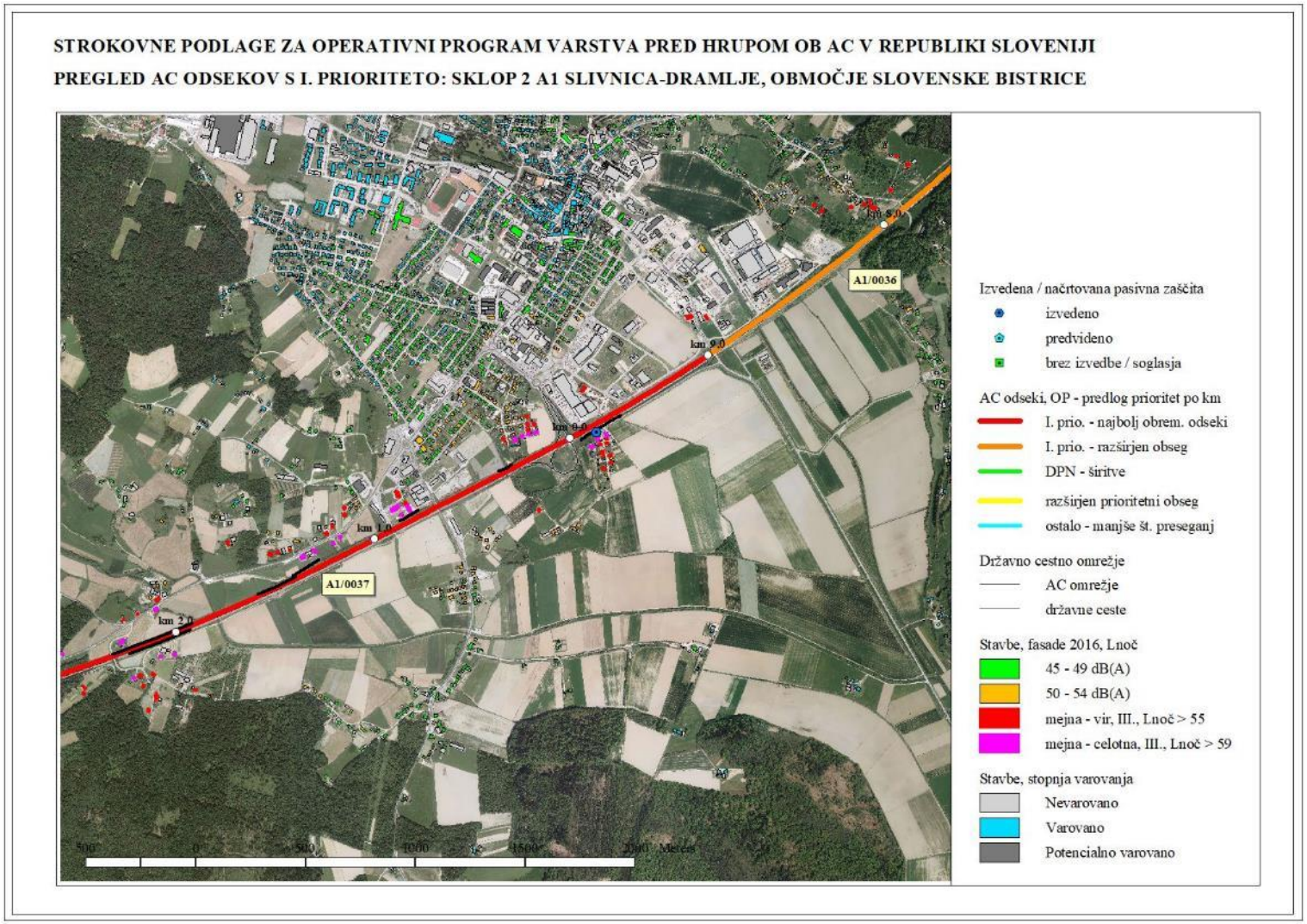
Slika 2.B.2.2: I. prioriteta: Sklop 2 A1 Slivnica – Dramlje: podrobnejši pregled - območje Frama in Zgornje Polskave



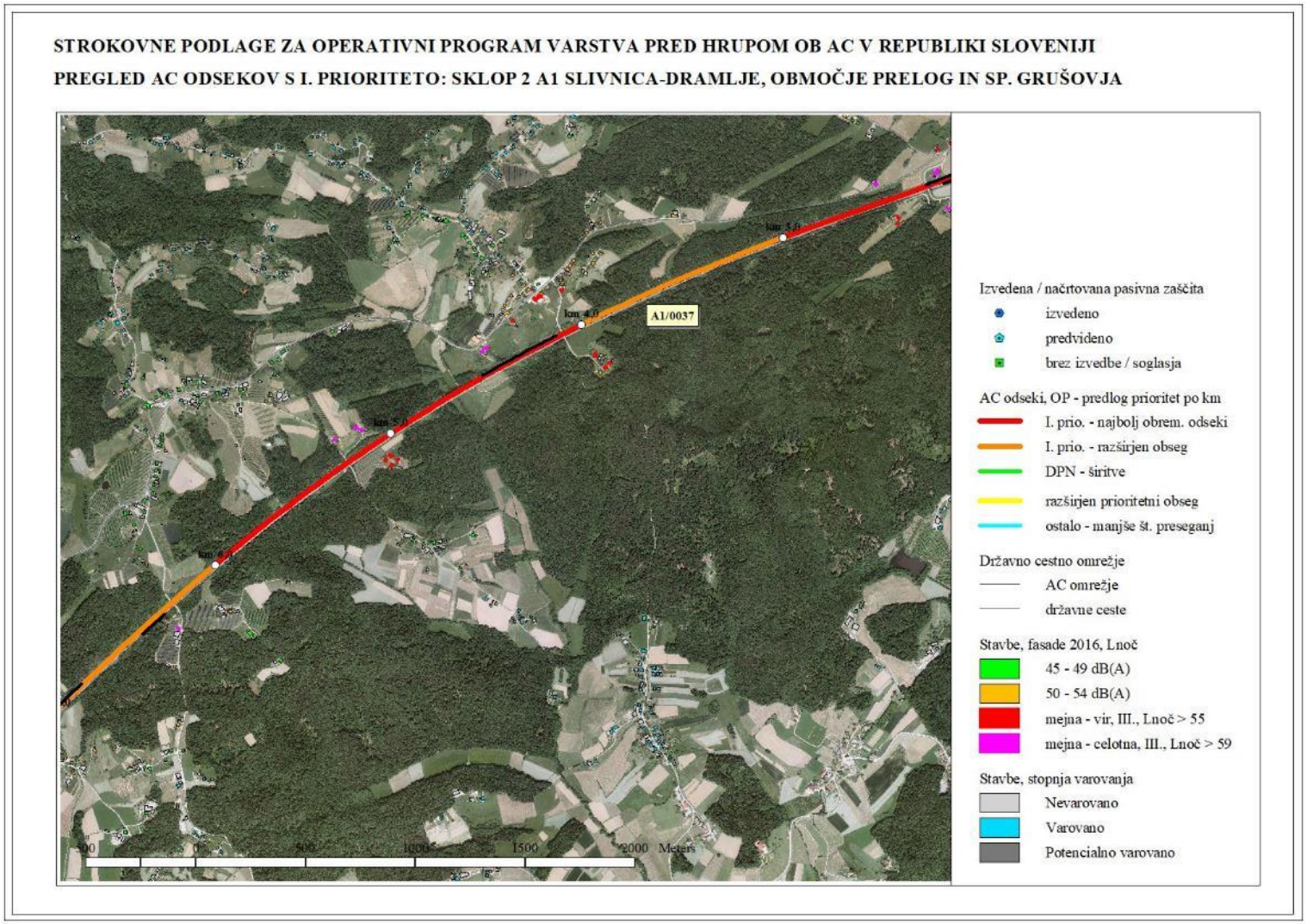
Slika 2.B.2.3: I. prioriteta: Sklop 2 A1 Slivnica – Dramlje: podrobnejši pregled - območje Spodnje Polskave



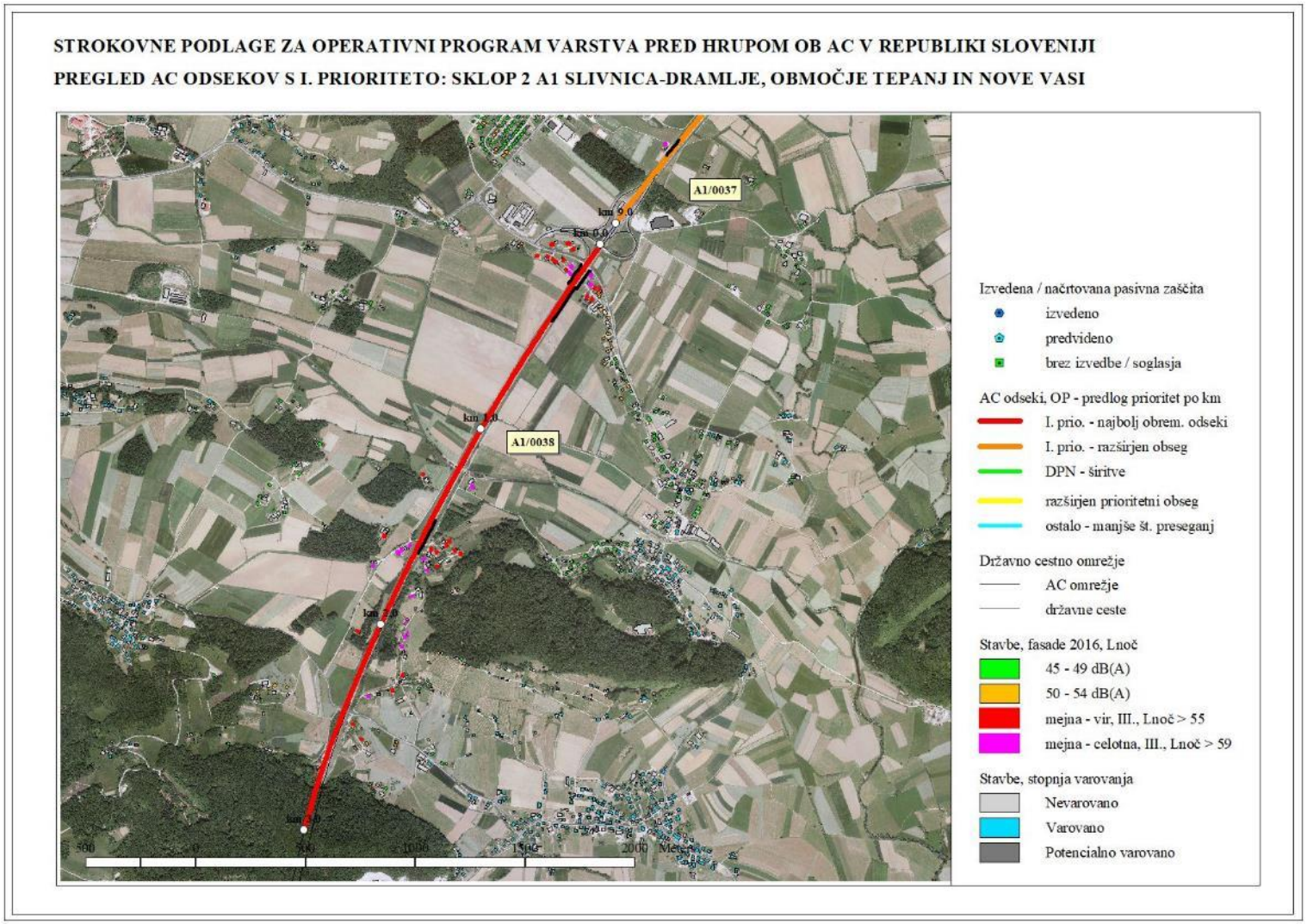
Slika 2.B.2.4: I. prioriteta: Sklop 2 A1 Slivnica – Dramlje: podrobnejši pregled - območje Slovenske Bistrice



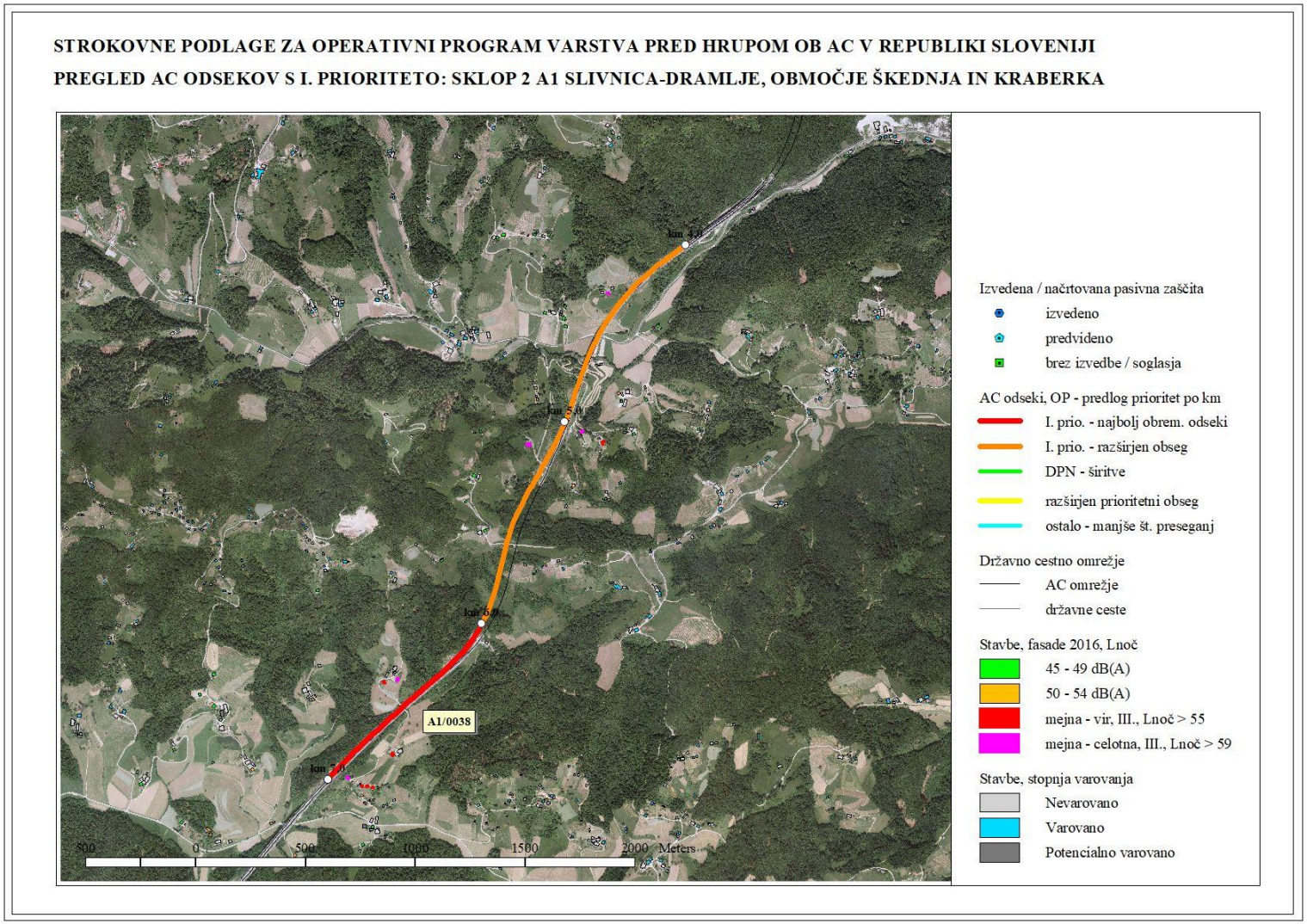
Slika 2.B.2.5: I. prioriteta: Sklop 2 A1 Slivnica – Dramlje: podrobnejši pregled - območje Prelog in Sp. Grušovja



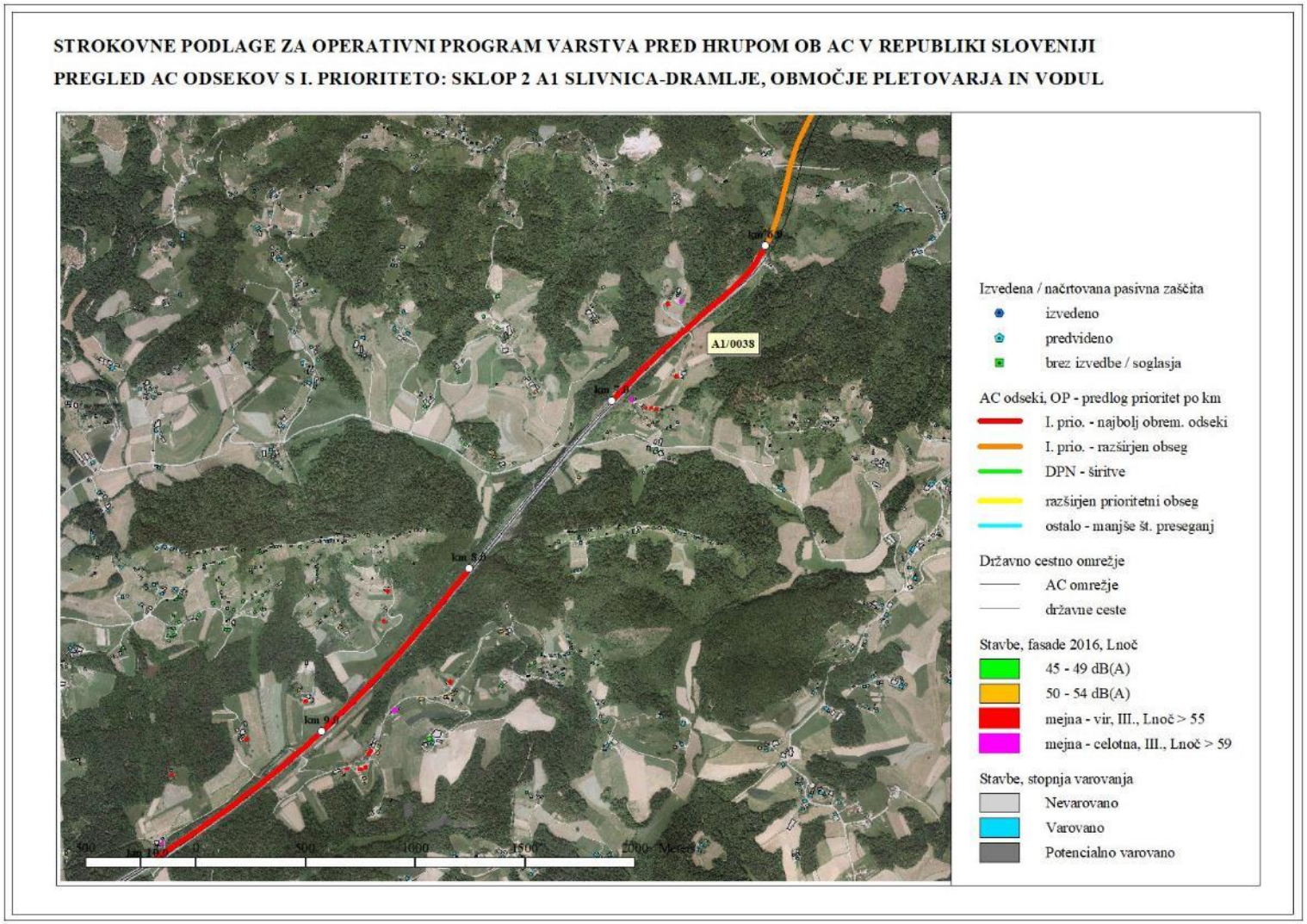
Slika 2.B.2.6: I. prioriteta: Sklop 2 A1 Slivnica – Dramlje: podrobnejši pregled - območje Tepanj in Nove vasi



Slika 2.B.2.7: I. prioriteta: Sklop 2 A1 Slivnica – Dramlje: podrobnejši pregled - območje Škednja in Kraberka



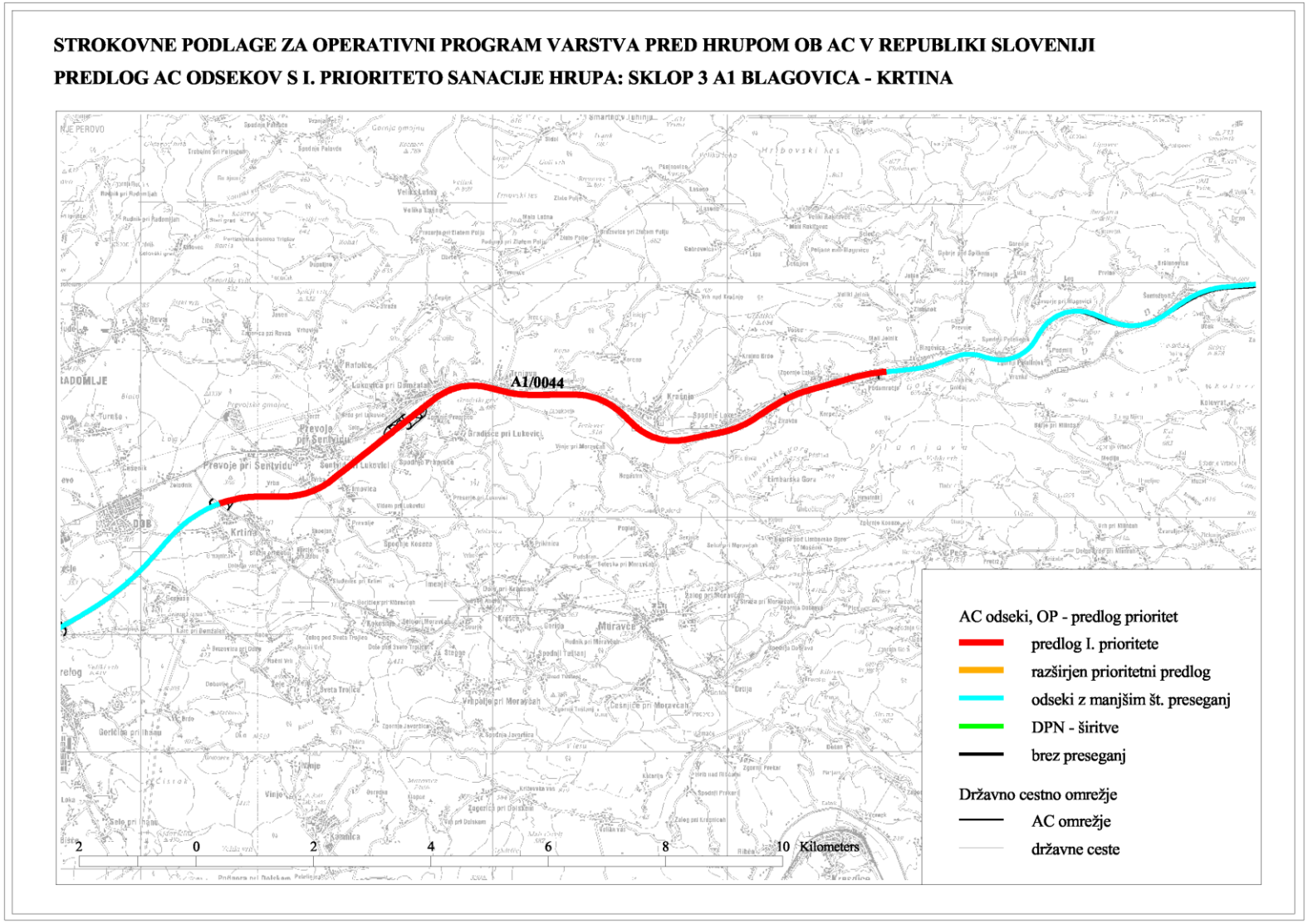
Slika 2.B.2.8: I. prioriteta: Sklop 2 A1 Slivnica – Dramlje: podrobnejši pregled - območje Pletovarja in Vodul



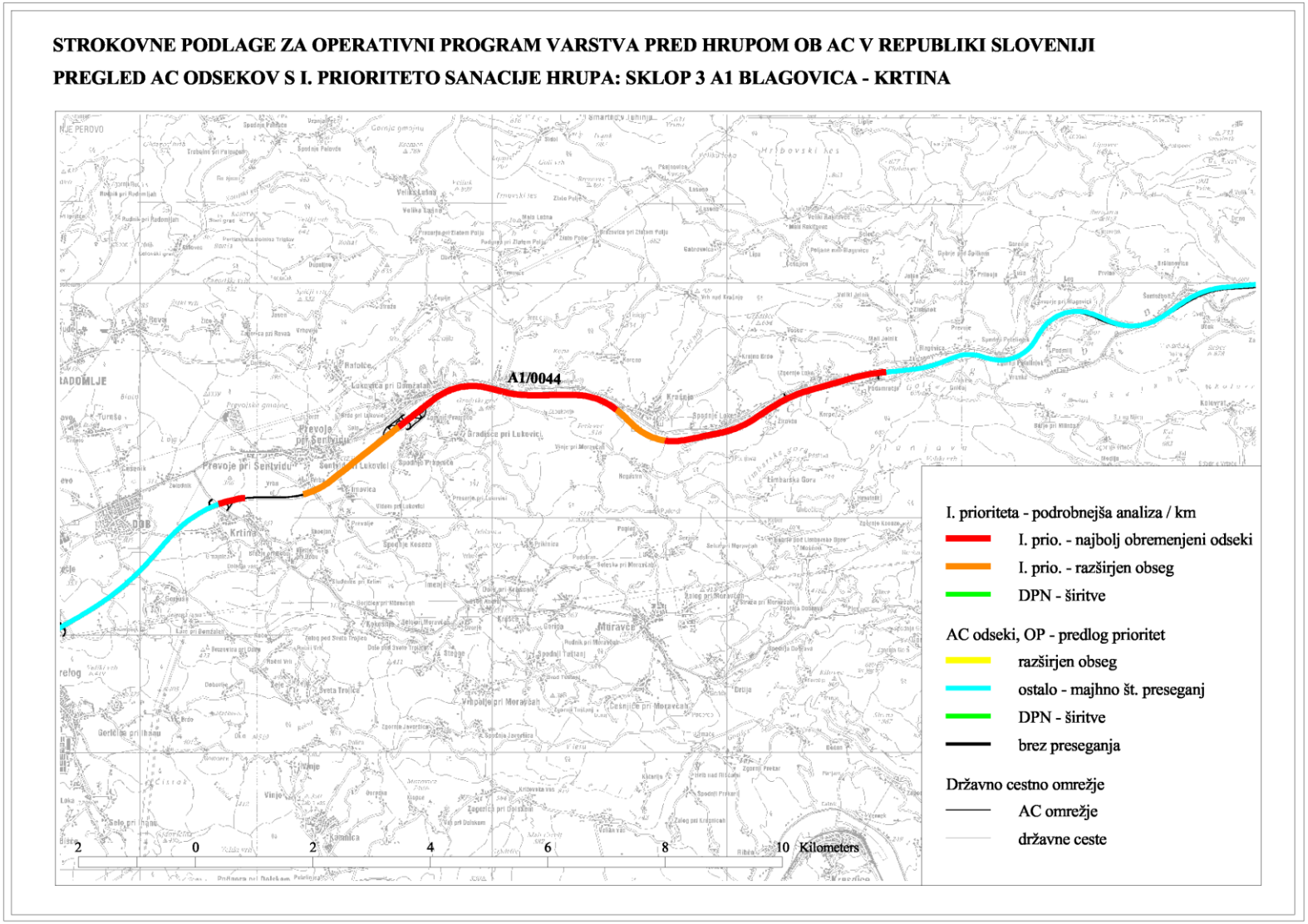
SKLOP 3 A1 BLAGOVICA - KRTINA: ODSEK A1/0044 BLAGOVICA- KRTINA

KAT.	CESTA	ODSEK	ODSEK_IME	ST_ZA	ST_KO	PRIOR.	NASELJE	PREDLOG SANACIJE
AC	A1	0044	BLAGOVICA-KRTINA	0	1000	**1**	Zgornje Loke, Podsmrečje	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
				1000	2000	**1**	Zgornje Loke	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
				2000	3000	**1**	Spodnje Loke, Žirovše	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
				3000	4000	**1**	Spodnje Loke, Krašnja	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
				5000	6000	**1**	Krašnja	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
				6000	7000	**1**	Kompolje, Trnjava	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
				7000	8000	**1**	Lukovica pri Domžalah	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
				8000	9000	**1**	Lukovica pri Domžalah	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
				12000	12459	**1**	Krtina	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
AC	A1	0044	BLAGOVICA-KRTINA	4000	5000	**2**	Krašnja	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
				9000	10000	**2**	Lukovica pri Domžalah	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
				10000	11000	**2**	Vrba	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO

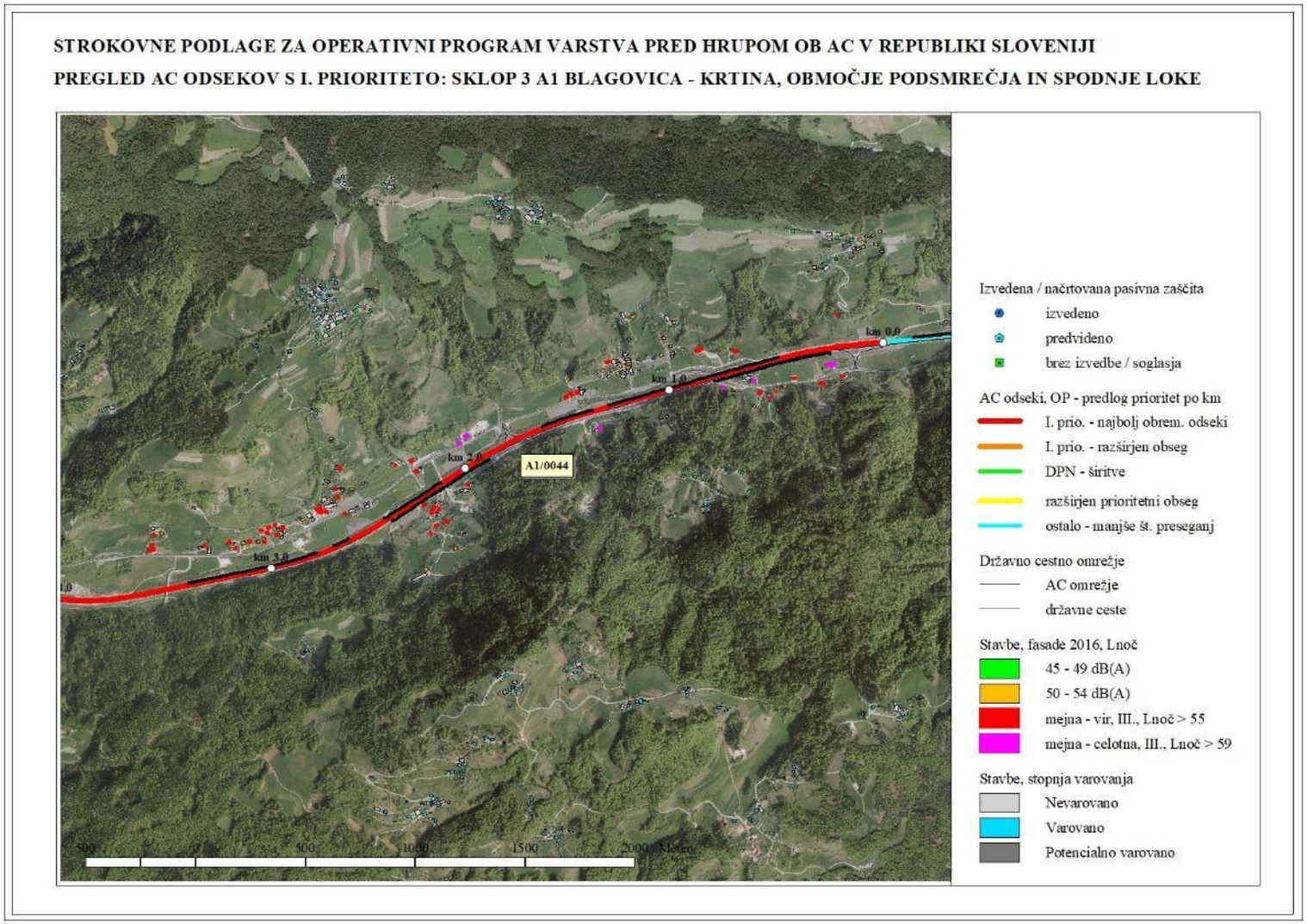
Slika 2.C.1.1: I. prioriteta: Sklop 3 A1 Blagovica – Krtina: odsek A1/0044 Blagovica-Krtina



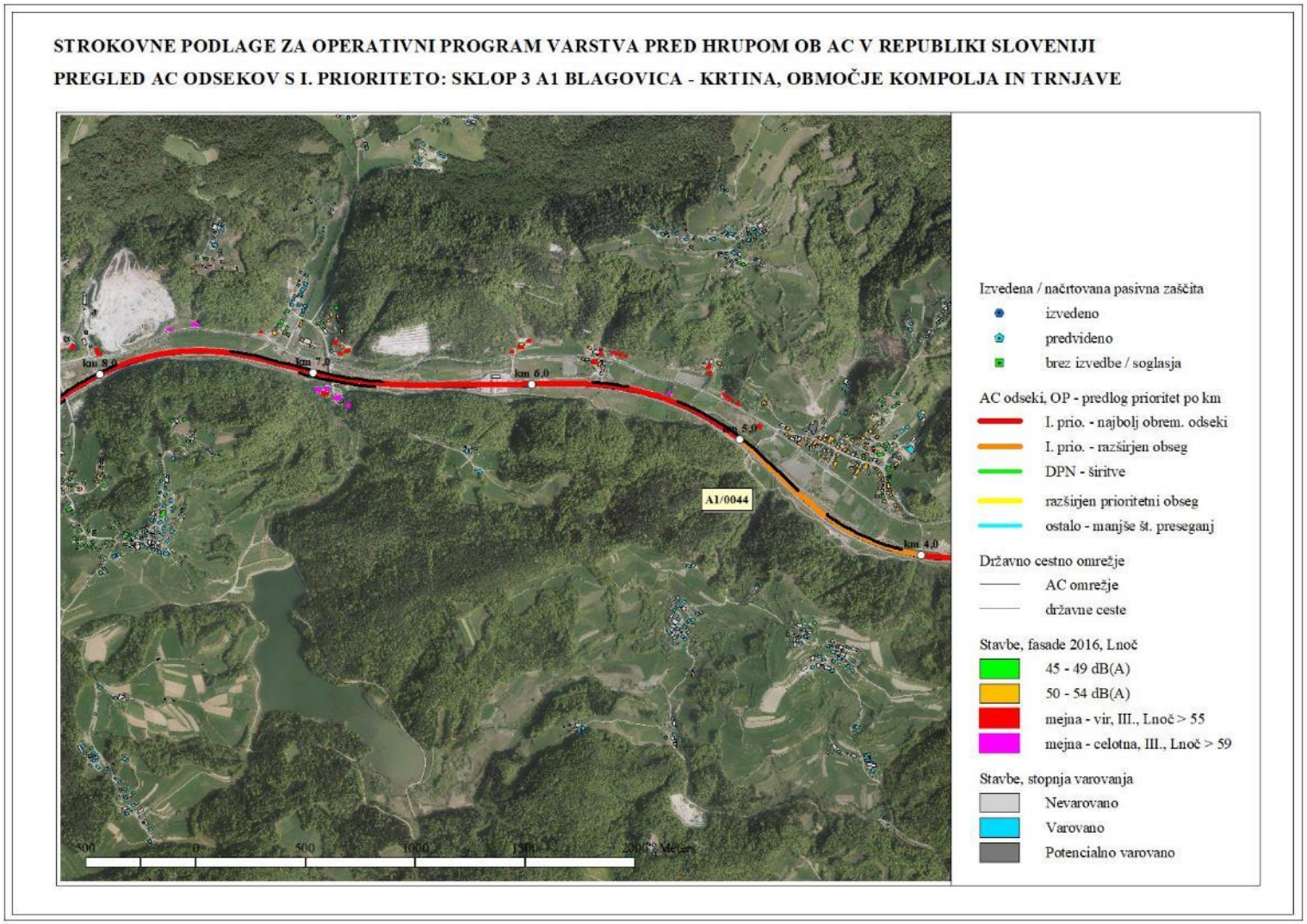
Slika 2.C.1.2: I. prioriteta: Sklop 3 A1 Blagovica – Krtina: odsek A1/0044 Blagovica-Krtina, pregled / km



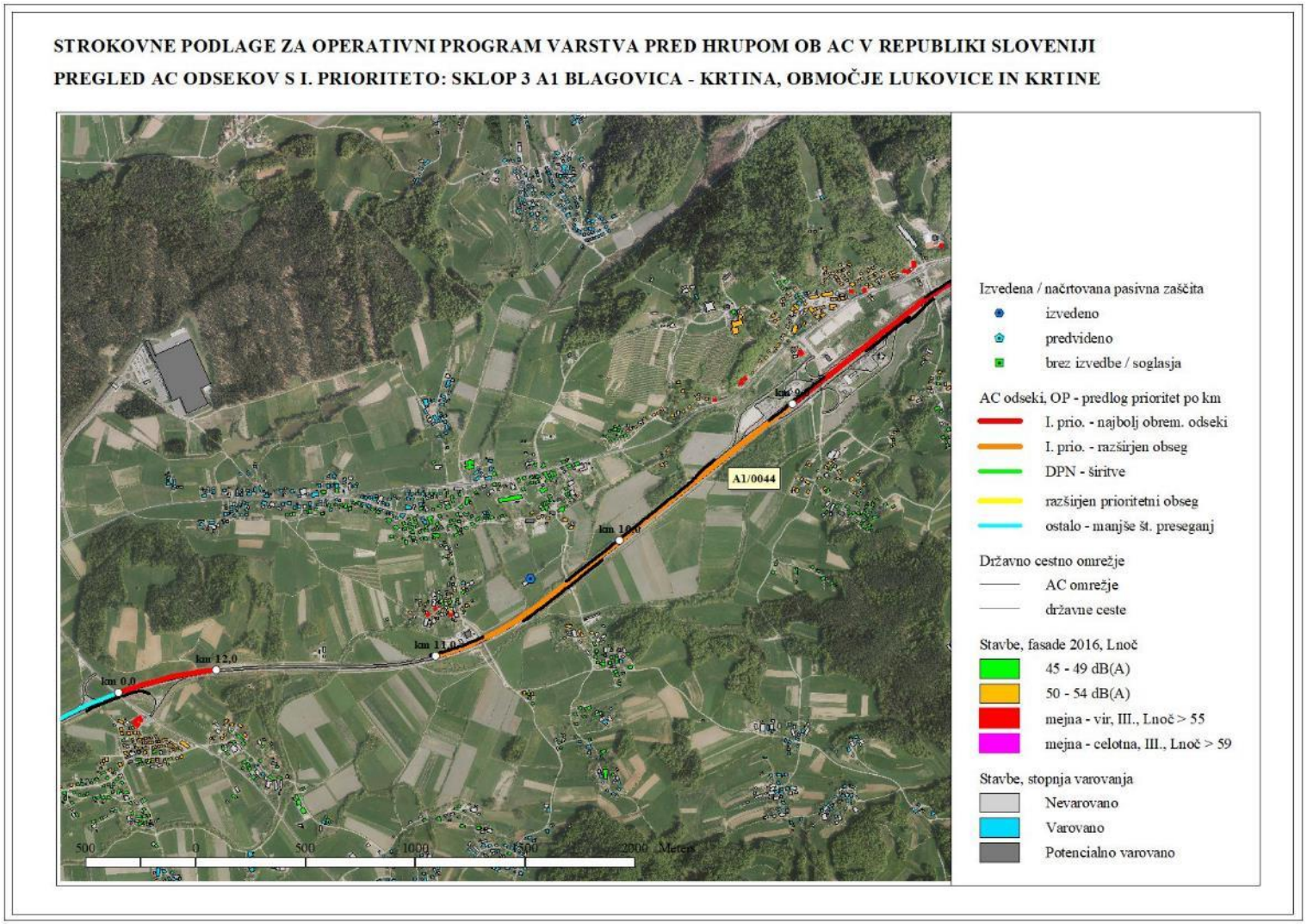
Slika 2.C.2.1: I. prioriteta: Sklop 3 A1 Blagovica – Krtina: podrobnejši pregled - območje Podsmrečja in Spodnje Loke



Slika 2.C.2.2: I. prioriteta: Sklop 3 A1 Blagovica – Krtina: podrobnejši pregled - območje Kompolj in Trnjave



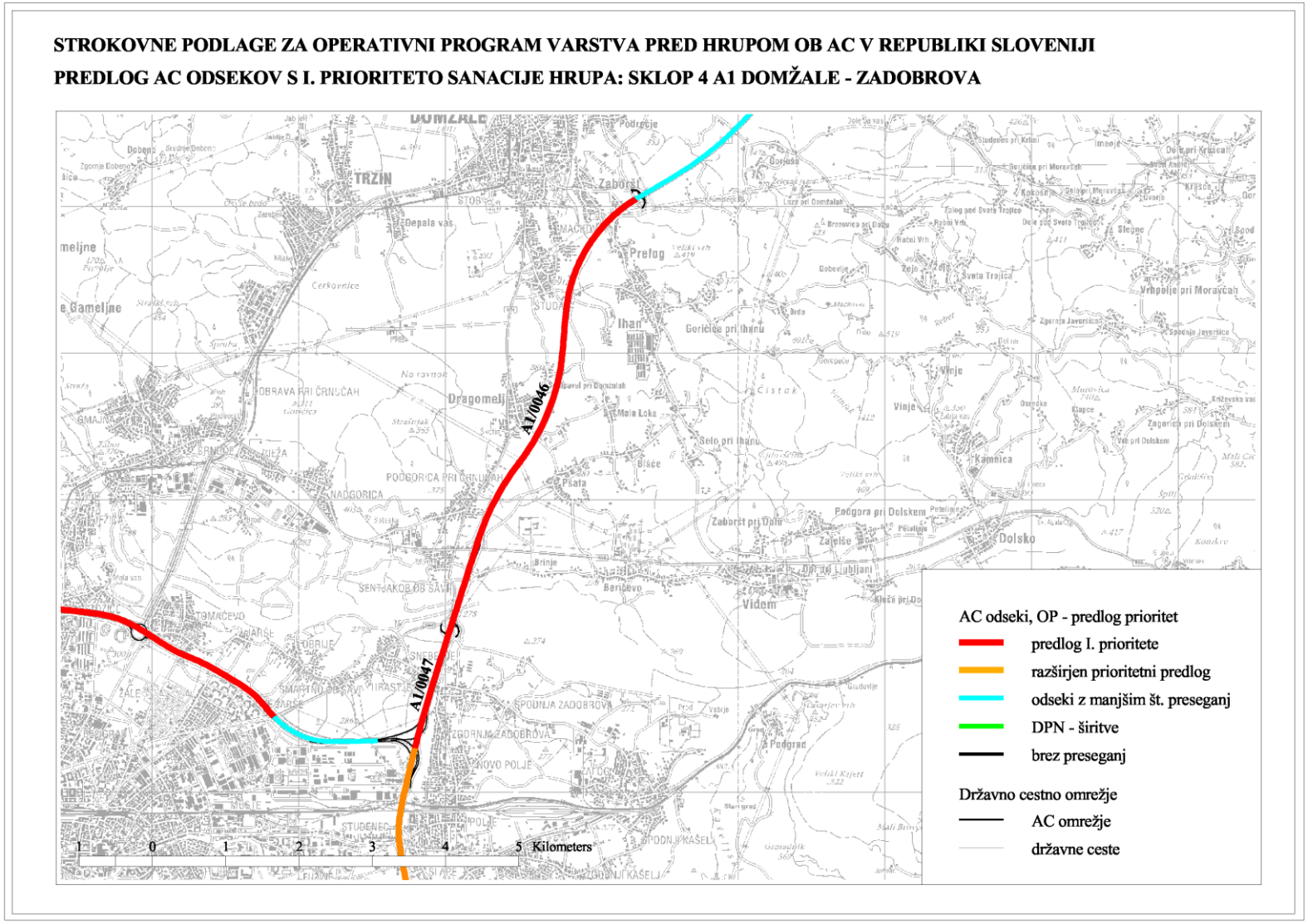
Slika 2.C.2.3: I. prioriteta: Sklop 3 A1 Blagovica – Krtina: podrobnejši pregled - območje Lukovice in Krtine



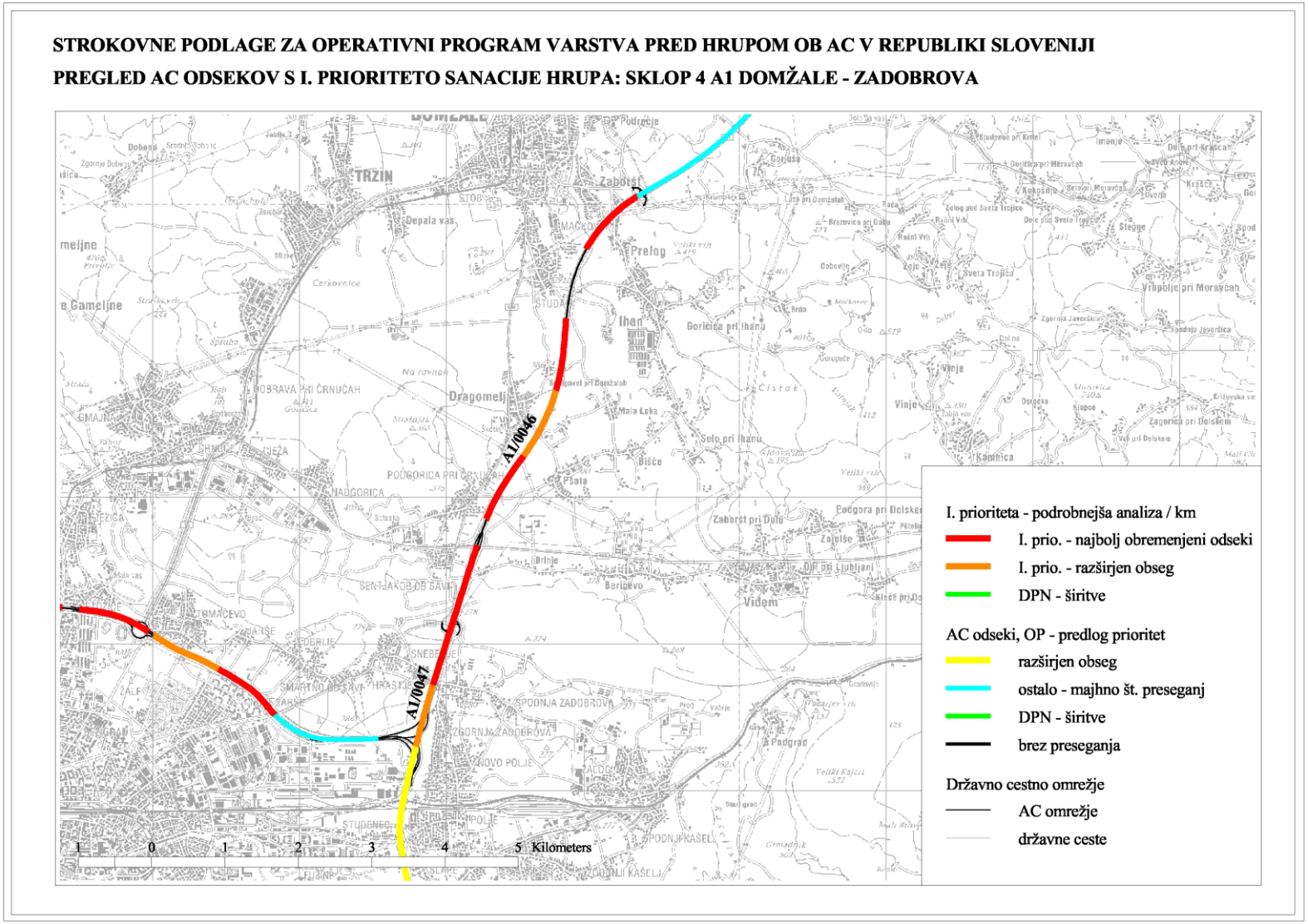
SKLOP 4 A1 DOMŽALE - ZADOBROVA: ODSEKA A1/0046, 0047 DOMŽALE-ŠENTJAKOB-LJ(ZADOBROVA)

KAT.	CESTA	ODSEK	ODSEK_IME	ST_ZA	ST_KO	PRIOR.	NASELJE	PREDLOG SANACIJE
AC	A1	0046	DOMŽALE-ŠENTJAKOB	0	1000	**1**	Zaboršt	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
				2000	3000	**1**	Šentpavel pri Domžalah	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
				4000	5000	**1**	Podgorica	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
AC	A1	0046	DOMŽALE-ŠENTJAKOB	3000	4000	**2**	Dragomelj	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
AC	A1	0047	ŠENTJAKOB-LJ(ZADOBROVA)	0	1000	**1**	Podgorica	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
				1000	2000	**1**	Sneberje	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
AC	A1	0047	ŠENTJAKOB-LJ(ZADOBROVA)	2000	2866	**2**	Sneberje	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO

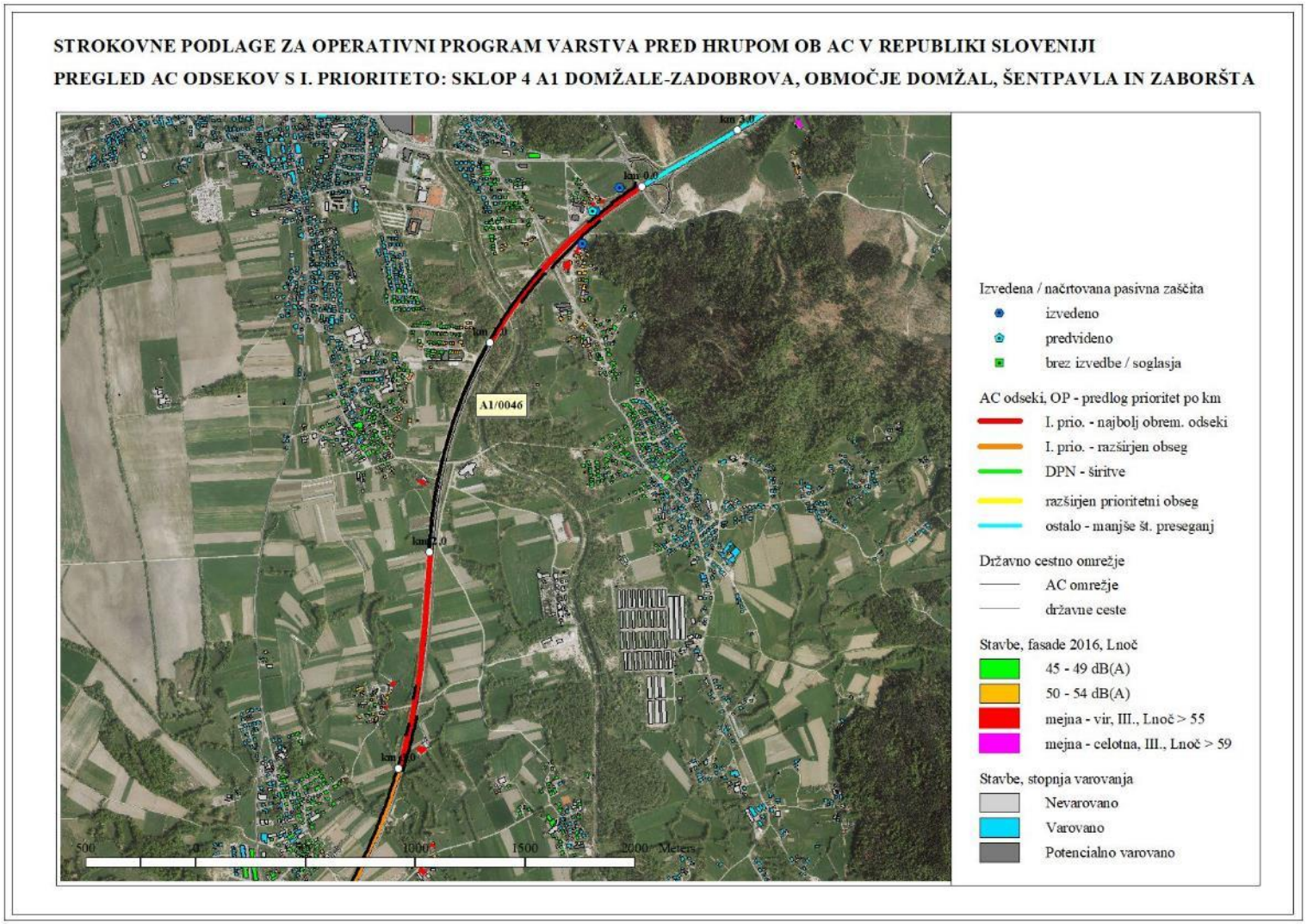
Slika 2.D.1.1: I. prioriteta: Sklop 4 A1 Domžale - Zadobrova: odseka A1/0046, 0047 Domžale-Šentjakob-Lj(Zadobrova)



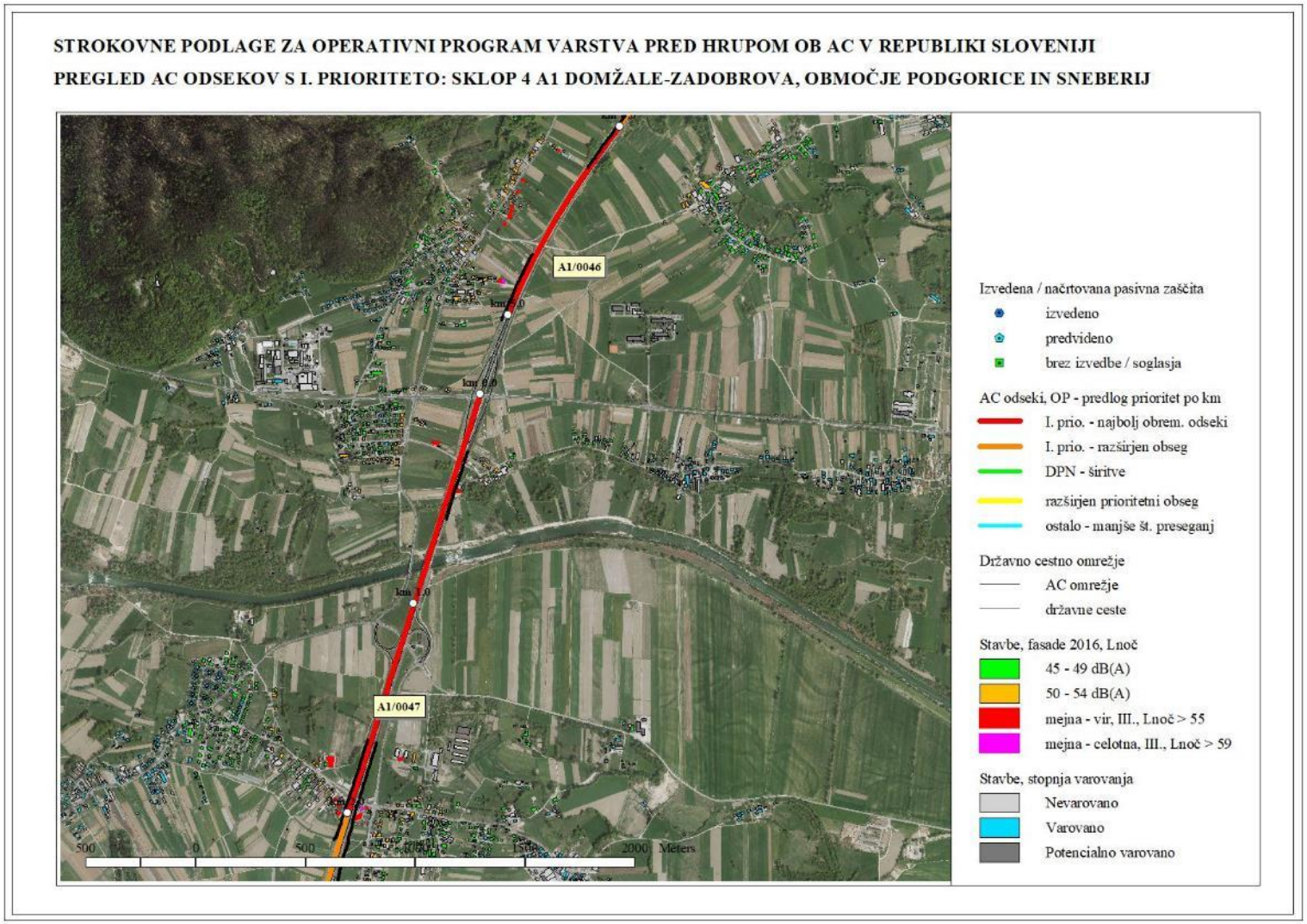
Slika 2.D.1.2: I. prioriteta: Sklop 4 A1 Domžale - Zadobrova: odseka A1/0046, 0047 Domžale-Šentjakob-Lj(Zadobrova), pregled / km



Slika 2.D.2.1: I. prioriteta: Sklop 4 A1 Domžale - Zadobrova: podrobnejši pregled - območje Domžal, Šentpavla in Zaboršta



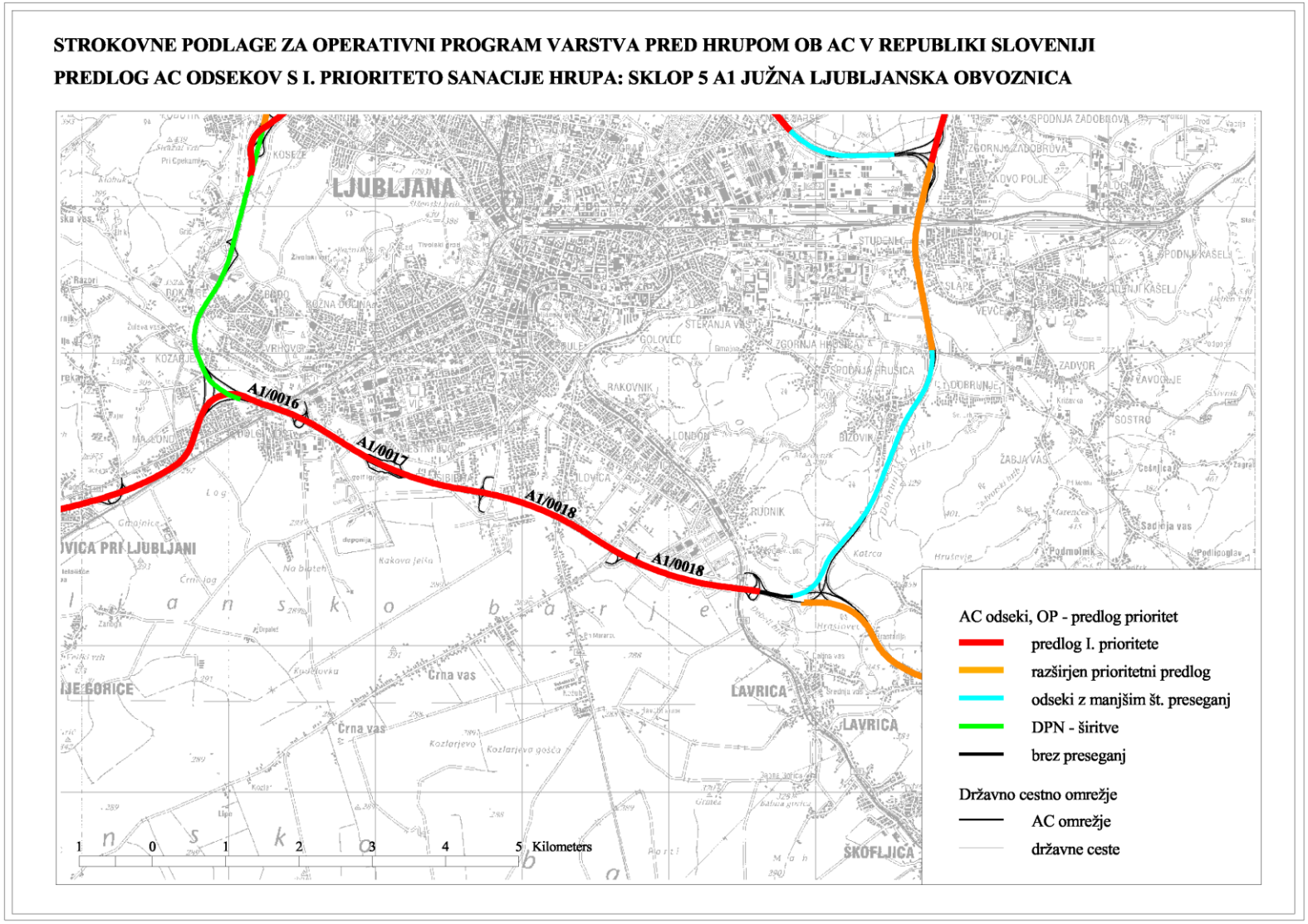
Slika 2.D.2.2: I. prioriteta: Sklop 4 A1 Domžale - Zadobrova: podrobnejši pregled - območje Podgorice in Sneberij



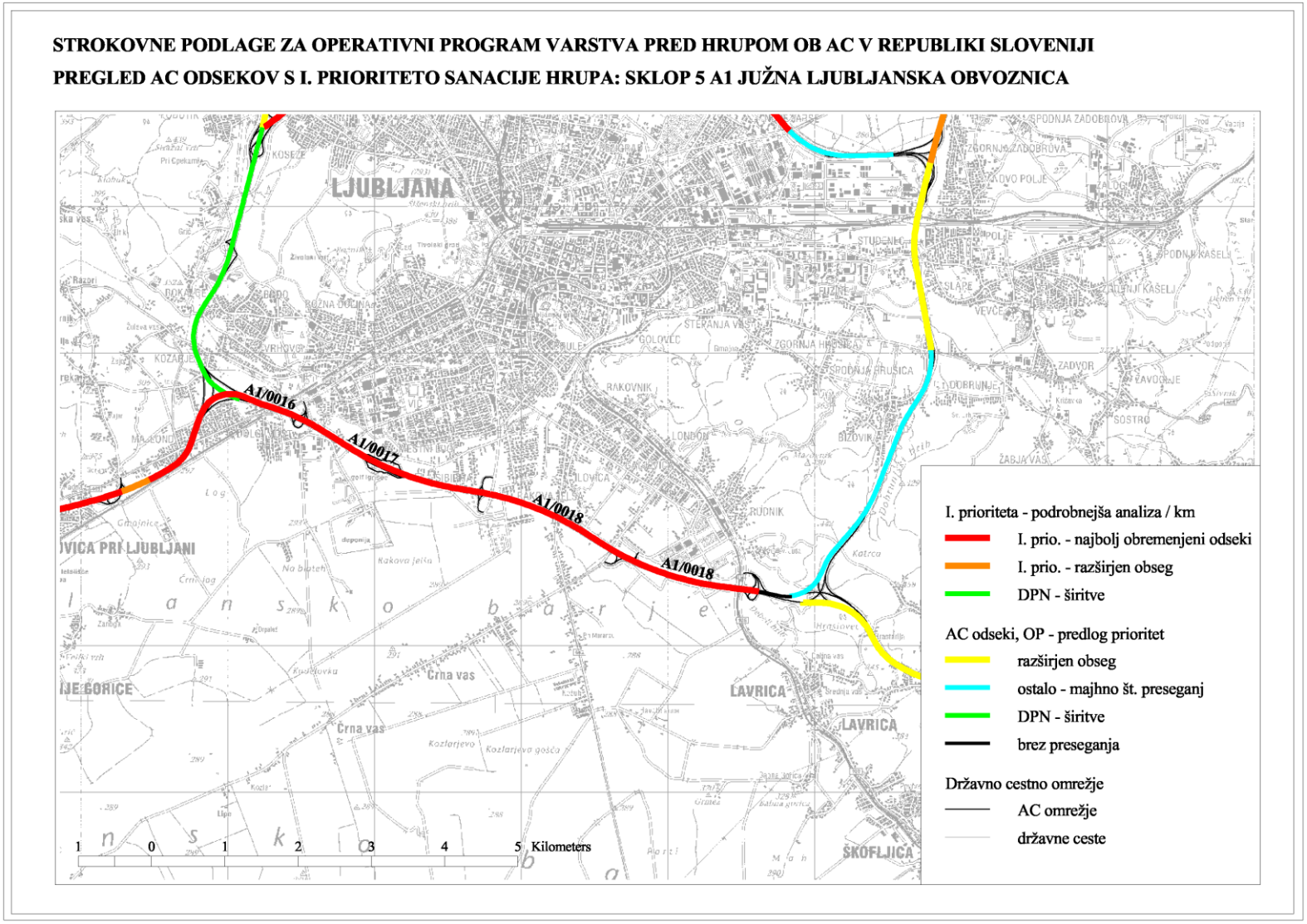
SKLOP 5 A1 JUŽNA LJUBLJANSKA OBVOZNICA: ODSEKI A1/0018, 0017, 0016 LJ(DOLENJSKA-VIČ-KOZARJE)

KAT.	CESTA	ODSEK	ODSEK_IME	ST_ZA	ST_KO	PRIOR.	NASELJE	PREDLOG SANACIJE
AC	A1	0018	LJ(DOLENJSKA-BARJANSKA)	0	1000	**1**	Lj(Dolenjska c.)	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
				1000	2000	**1**	Lj(Peruzzijeva ul.)	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
				2000	3000	**1**	Lj(Ižanska c., Lahova pot)	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
				3000	3937	**1**	Lj(Pot na Rakovo jelšo)	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
AC	A1	0017	LJ(BARJANSKA-VIČ)	0	1000	**1**	Lj(Juvanova, Levarjeva ul.)	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
				1000	2000	**1**	Lj(Cesta dveh cesarjev)	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
				2000	2753	**1**	Lj(Cesta dveh ces., Martinova ul.)	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
AC	A1	0016	LJ(VIČ-KOZARJE)	0	804	**1**	Lj(Dolgo most, Tržaška c.)	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru

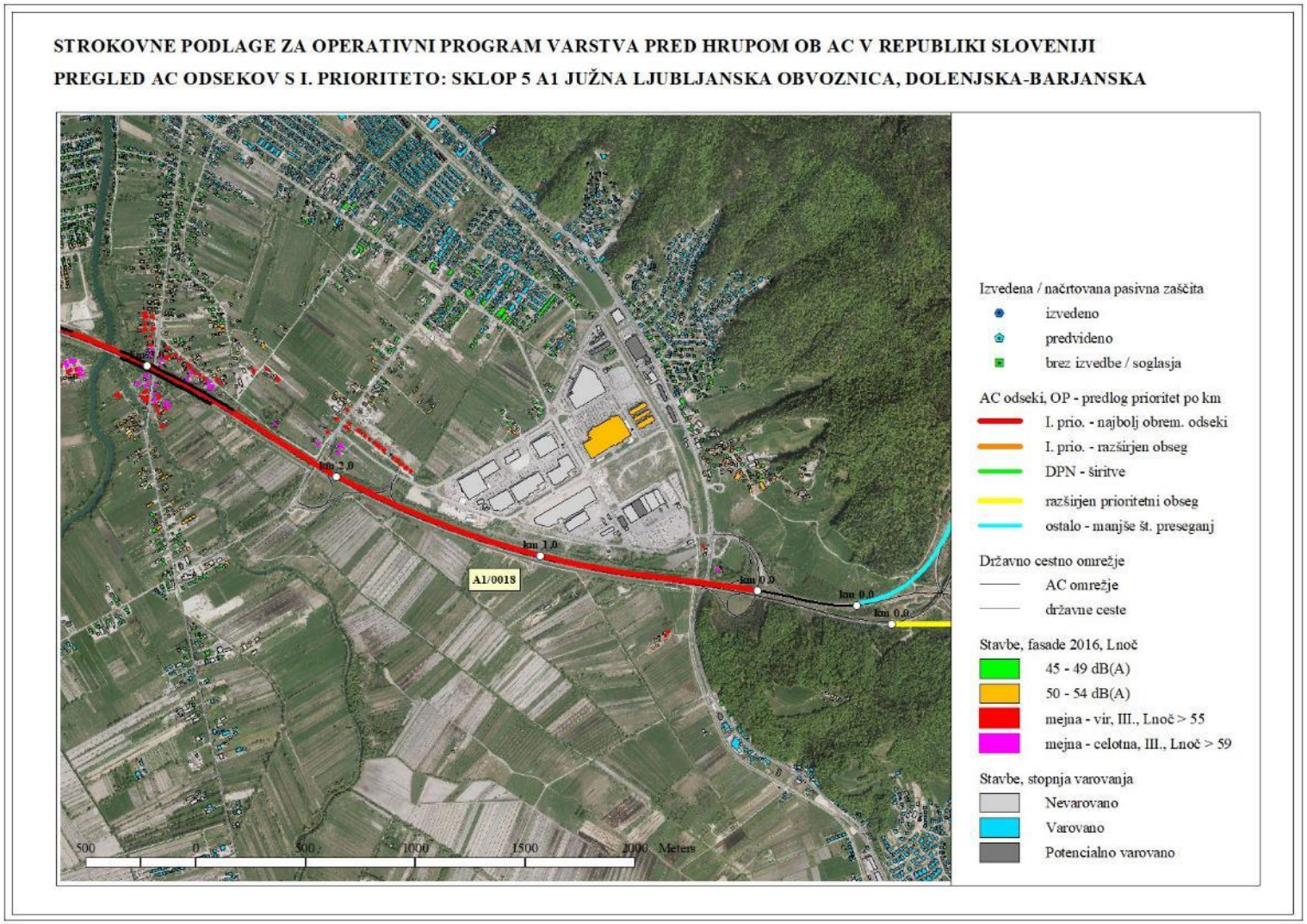
Slika 2.E.1.1: I. prioriteta: Sklop 5 A1 Južna ljubljanska obvoznica: odseki A1/0018. 0017, 0016 Lj(Dolenjska-Vir-Kozarje)



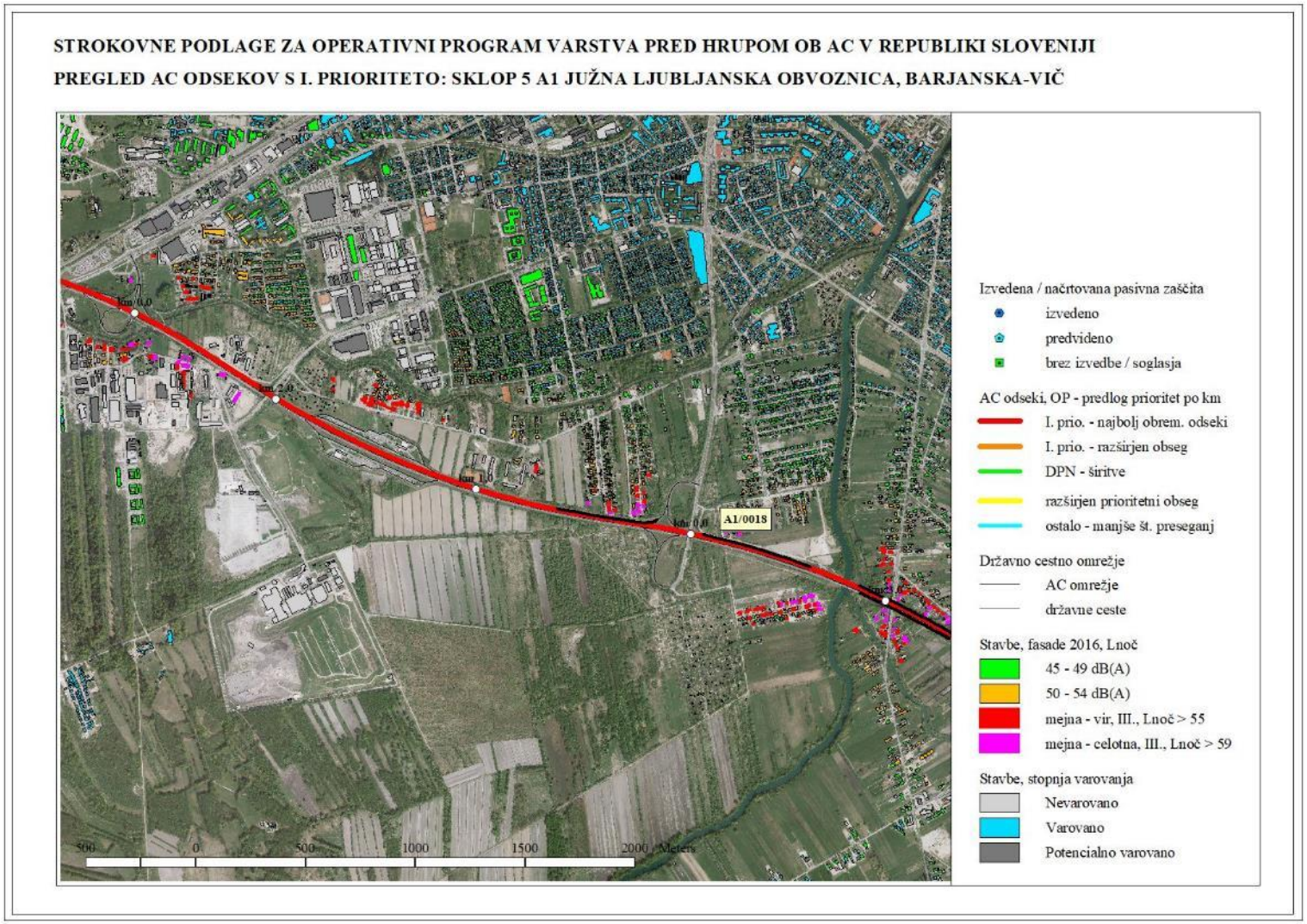
Slika 2.E.1.2: I. prioriteta: Sklop 5 A1 Južna ljubljanska obvoznica: odseki A1/0018. 0017, 0016 Lj(Dolenjska-Vir-Kozarje), pregled / km



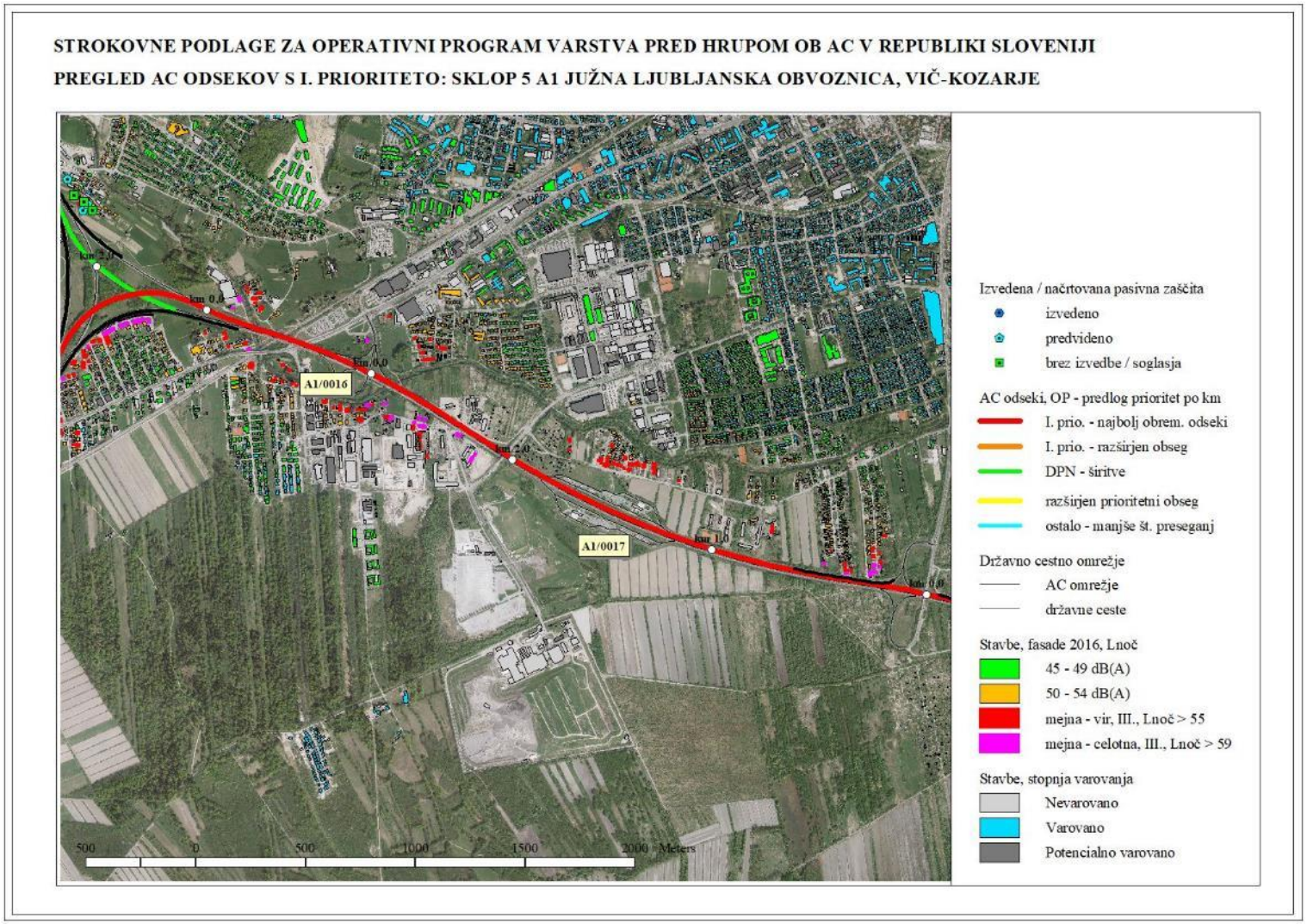
Slika 2.E.2.1: I. prioriteta: Sklop 5 A1 Južna ljubljanska obvoznica: podrobnejši pregled - odsek Dolenjska-Barjanska



Slika 2.E.2.2: I. prioriteta: Sklop 5 A1 Južna ljubljanska obvoznica: podrobnejši pregled – odsek Barjanska-Vič



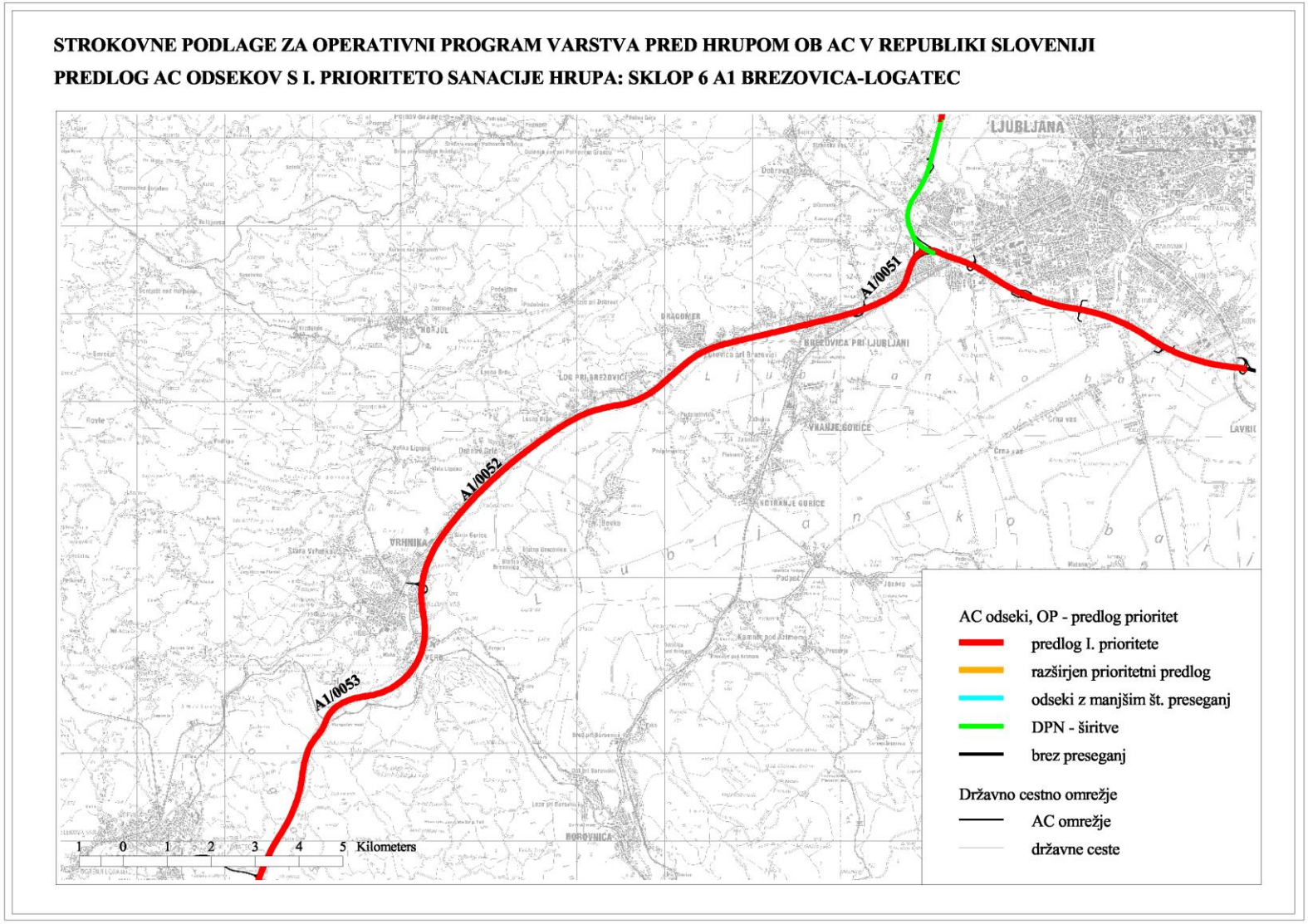
Slika 2.E.2.3: I. prioriteta: Sklop 5 A1 Južna ljubljanska obvoznica: podrobnejši pregled – odsek Vič-Kozarje



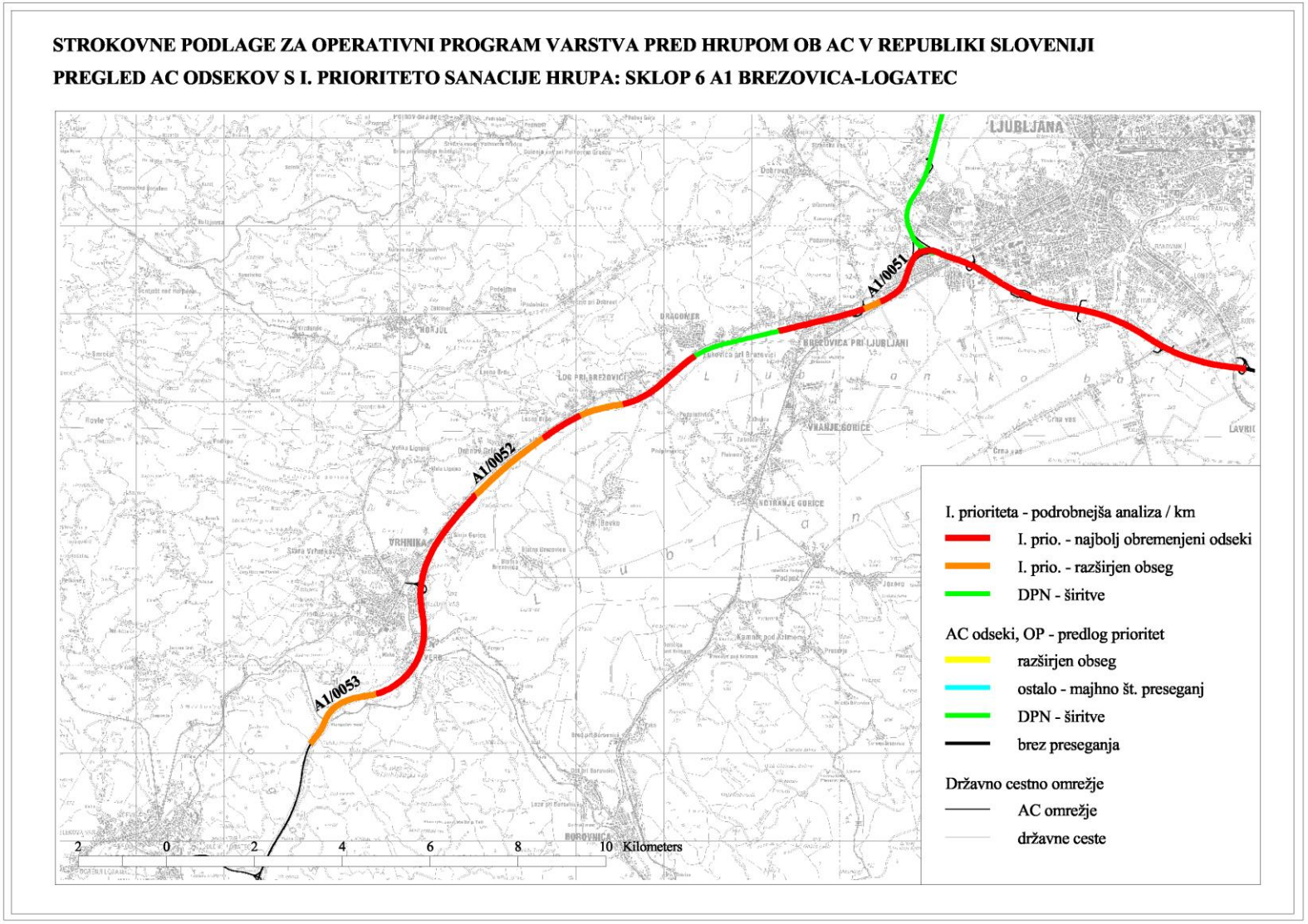
SKLOP 6 A1 BREZOVICA-LOGATEC: ODSEKI A1/0051, 0052, 0053 LJ(KOZARJE)-BREZOVICA-VRHNIKA-LOGATEC

KAT.	CESTA	ODSEK	ODSEK_IME	ST_ZA	ST_KO	PRIOR.	NASELJE	PREDLOG SANACIJE
AC	A1	0051	LJ(KOZARJE)-BREZOVICA	0	1000	**1**	Lj(Kozarje)	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
				1000	2000	**1**	Lj(Mikuževa ul.)	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
				2000	2408	**2**	Lj(Tržaška c.)	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
AC	A1	0052	BREZOVICA-VRHNIKA	0	1000	**1**	Brezovica pri Ljubljani	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
				1000	2000	**1**	Brezovica pri Ljubljani	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
				4000	5000	**1**	Dragomer	primarno pasivna zaščita (OP Sklop B)
				5000	6000	**1**	Log pri Brezovici	primarno pasivna zaščita (OP Sklop B)
				7000	8000	**1**	Lesno Brdo	primarno pasivna zaščita (OP Sklop B)
				10000	11000	**1**	Sinja Gorica	primarno pasivna zaščita (OP Sklop B)
				11000	12000	**1**	Sinja Gorica, Vrhnika	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
				12000	12428	**1**	Vrhnika	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
				6000	7000	**2**	Log pri Brezovici	primarno pasivna zaščita
				8000	9000	**2**	Drenov Grič	primarno pasivna zaščita
				9000	10000	**2**	Drenov Grič	primarno pasivna zaščita
AC	A1	0053	VRHNIKA-LOGATEC	0	1000	**1**	Verd	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
				1000	2000	**1**	Verd	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
				2000	3000	**1**	Verd	pas. zaščita, prev. nadgr. PHO, ukrepi na viru
AC	A1	0053	VRHNIKA-LOGATEC	3000	4000	**2**	Verd	Sklop A, pasivna zaščita, prev. nadgr. PHO
				4000	5000	**2**	Raskovec	primarno pasivna zaščita

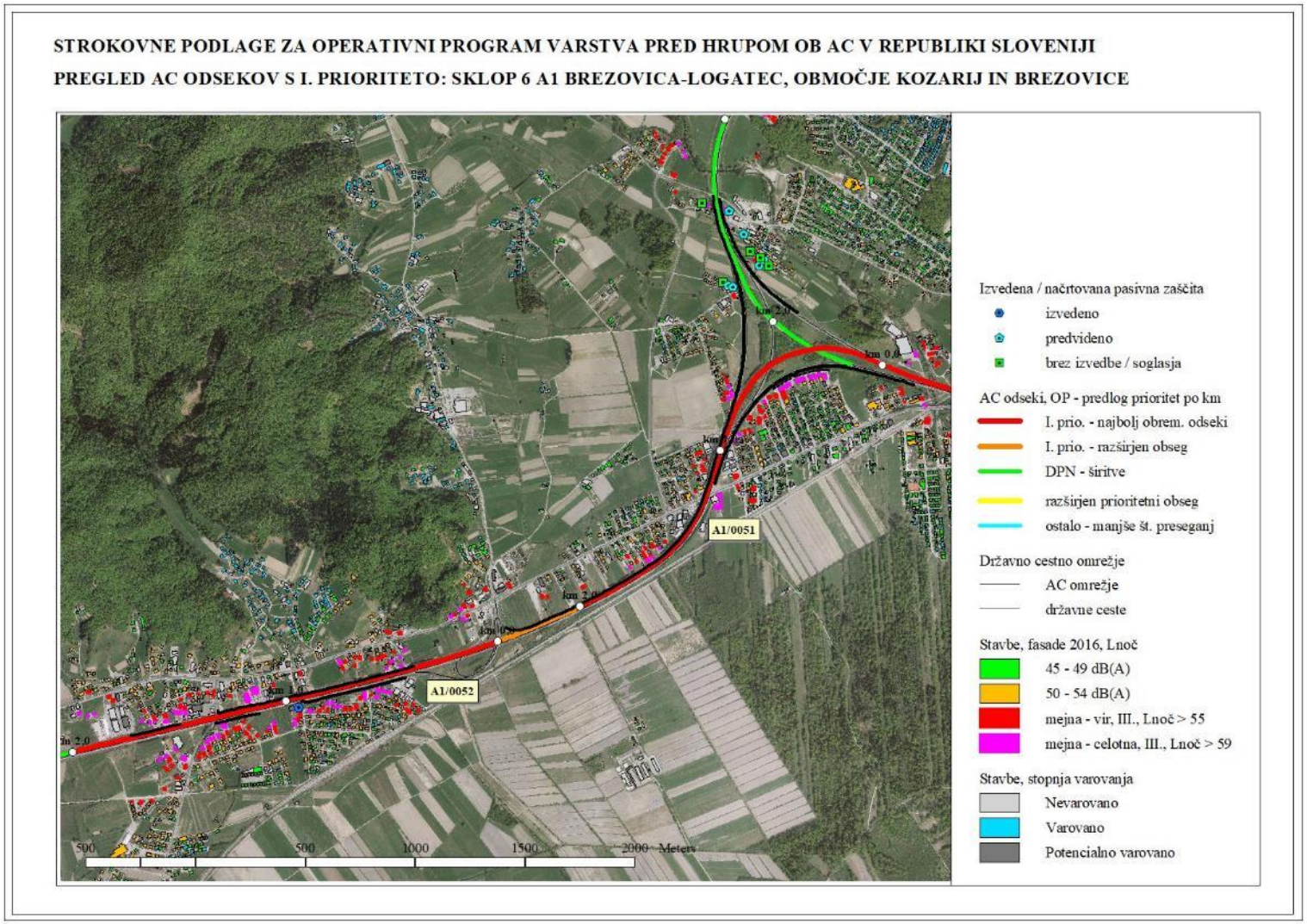
Slika 2.G.1.1: I. prioriteta: Sklop 6 A1 Brezovica – Logatec: odseki A1/0051. 0052, 0053 Lj(Kozarje)-Brezovica-Vrhnika-Logatec



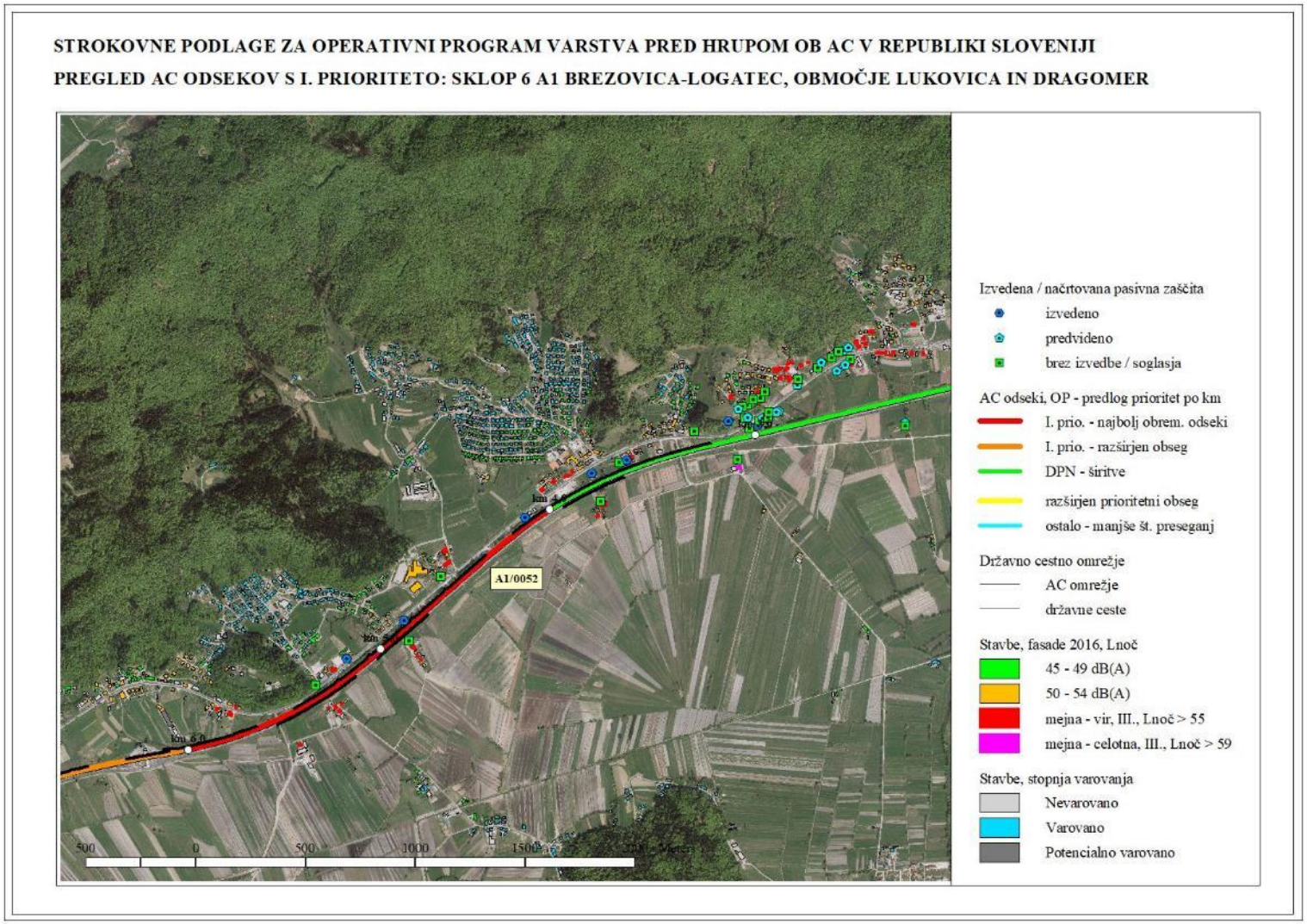
Slika 2.G.1.2: I. prioriteta: Sklop 6 A1 Brezovica – Logatec: odseki A1/0051. 0052, 0053 Lj(Kozarje)-Brezovica-Vrhnika-Logatec, pregled / km



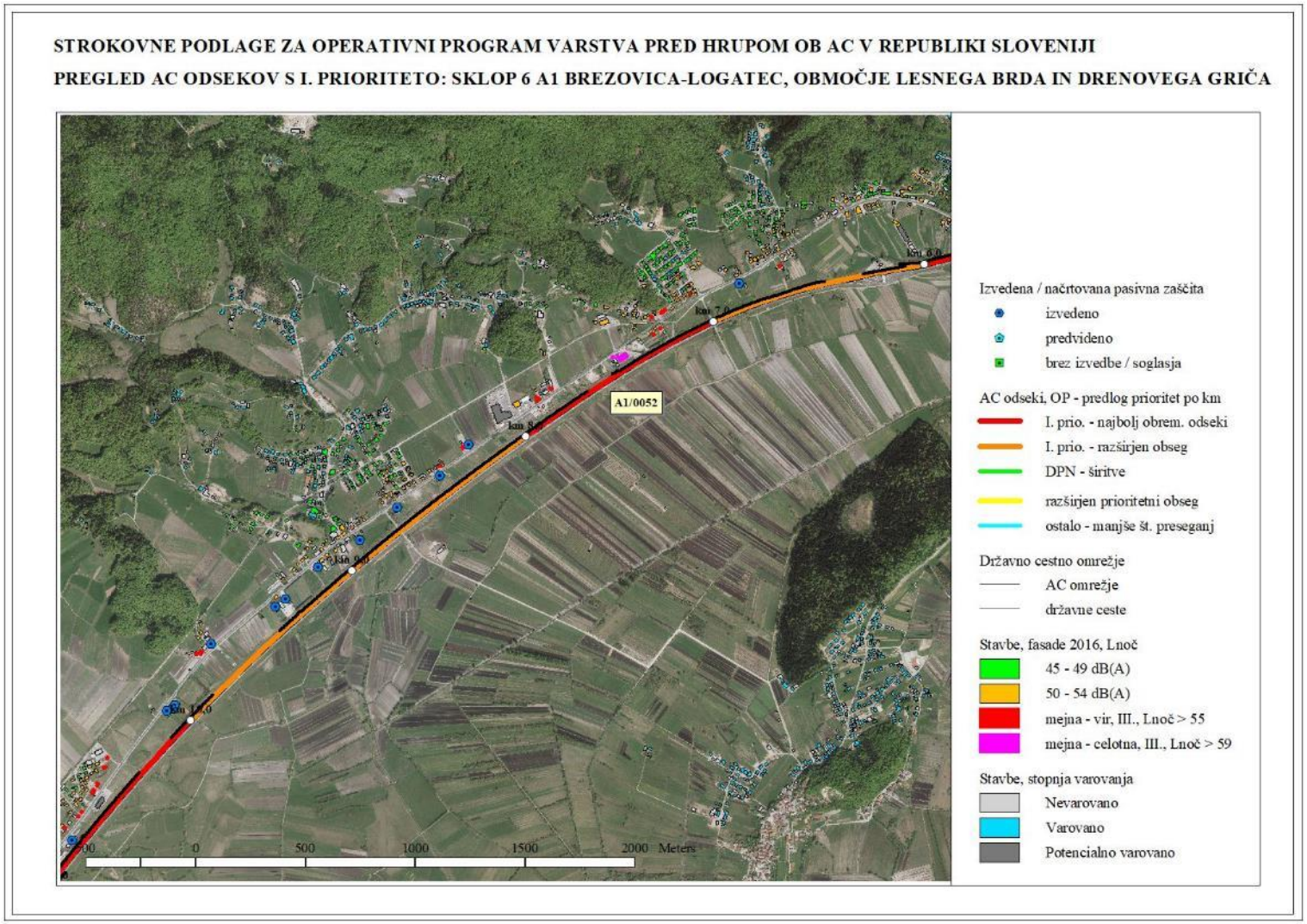
Slika 2.G.2.1: I. prioriteta: Sklop 6 A1 Brezovica – Logatec: podrobnejši pregled - območje Kozarij in Brezovice



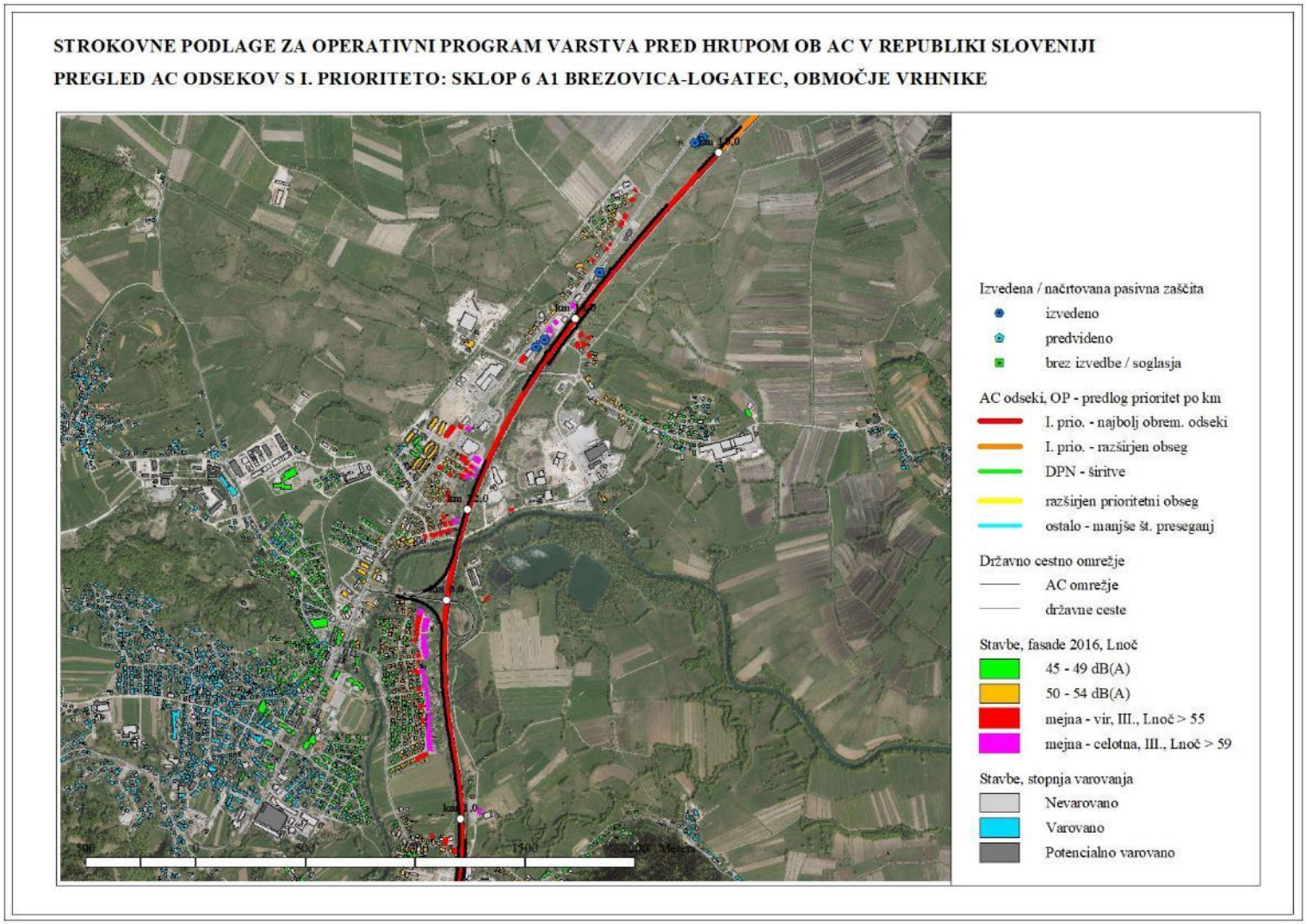
Slika 2.G.2.2: I. prioriteta: Sklop 6 A1 Brezovica – Logatec: podrobnejši pregled - območje Lukovice in Dragomer



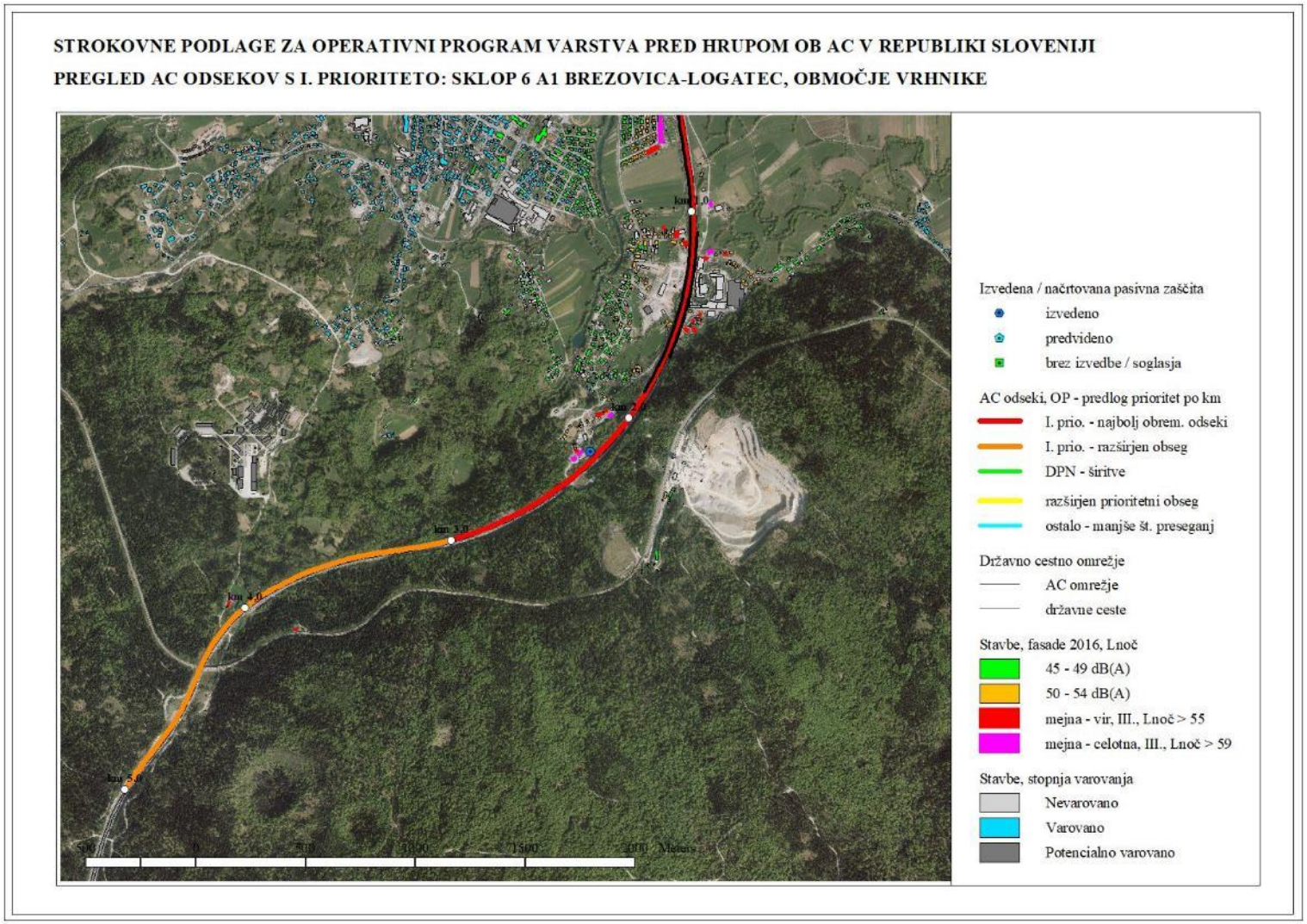
Slika 2.G.2.3: I. prioriteta: Sklop 6 A1 Brezovica – Logatec: podrobnejši pregled - območje Lesnega Brda in Drenovega Griča



Slika 2.G.2.4: I. prioriteta: Sklop 6 A1 Brezovica – Logatec: podrobnejši pregled - območje Vrhnike



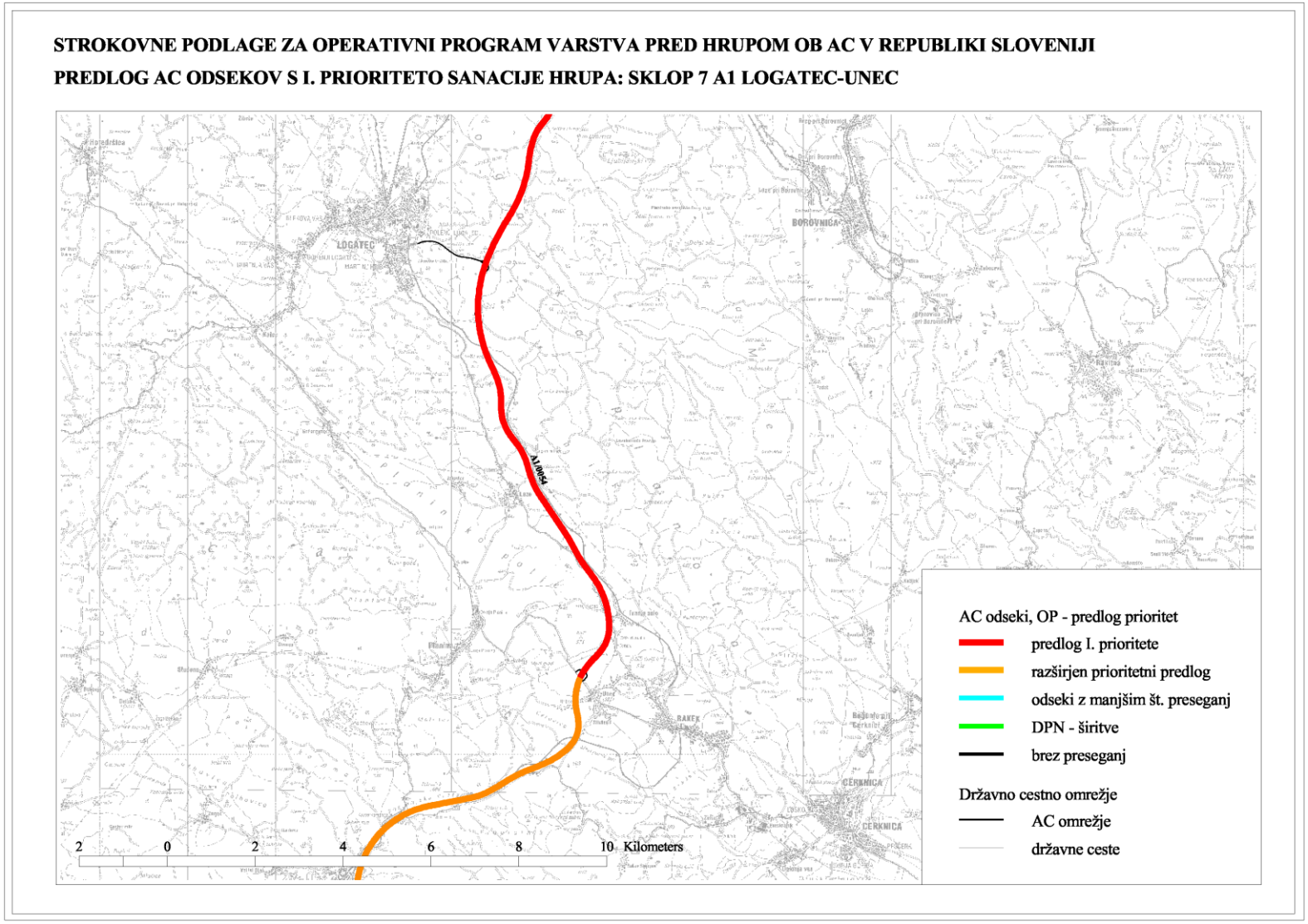
Slika 2.G.2.5: I. prioriteta: Sklop 6 A1 Brezovica – Logatec: podrobnejši pregled - območje Verda



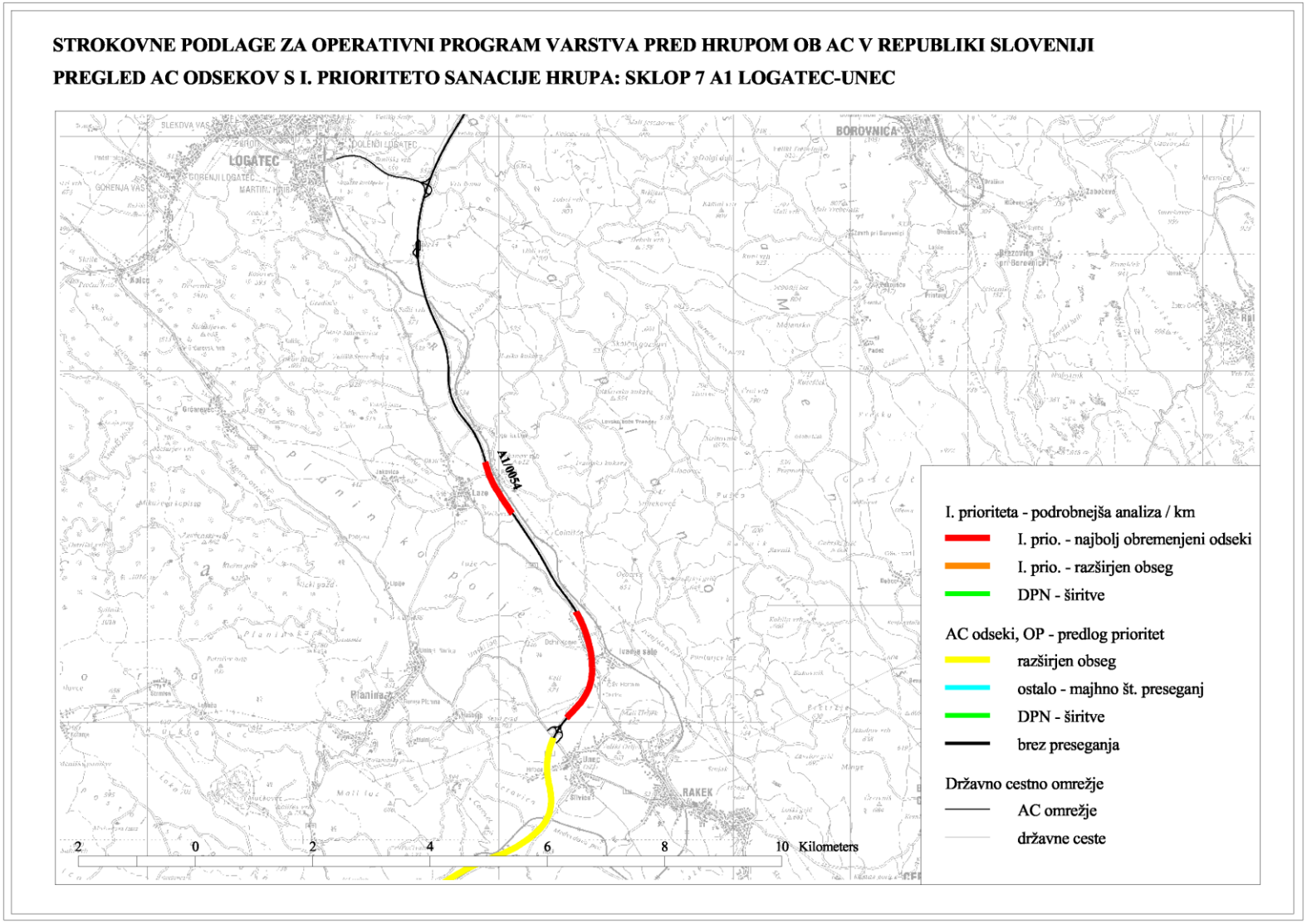
SKLOP 7 A1 LOGATEC-UNEC: ODSEK A1/0054 LOGATEC-UNEC

KAT.	CESTA	ODSEK	ODSEK_IME	ST_ZA	ST_KO	PRIOR.	NASELJE	PREDLOG SANACIJE
AC	A1	0054	LOGATEC-UNEC	5000	6000	**1**	Laze	PHO, pasivna zaščita
				8000	9000	**1**	Ivanje Selo	PHO, pasivna zaščita
				9000	10000	**1**	Ivanje Selo	PHO, pasivna zaščita

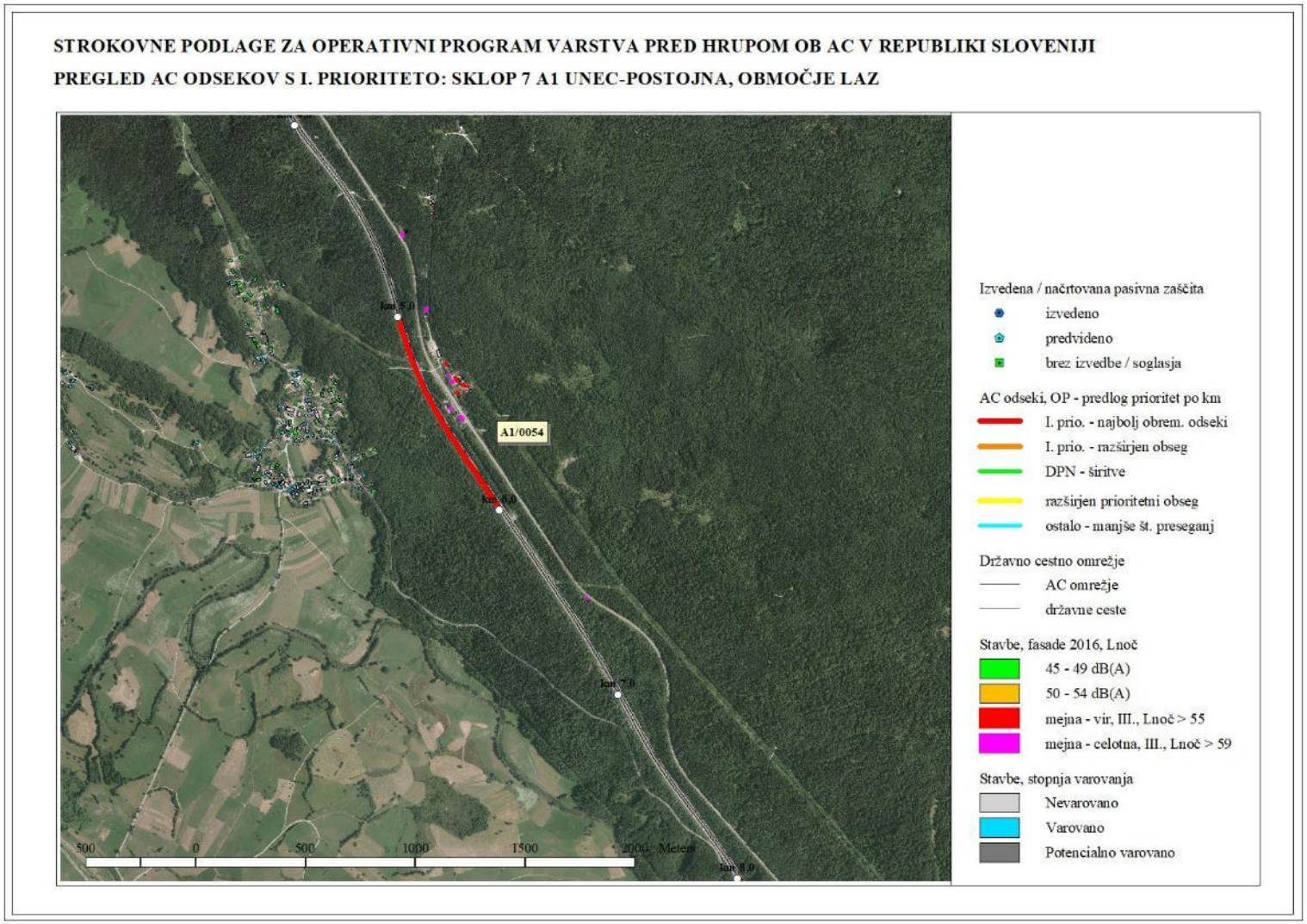
Slika 2.H.1.1: I. prioriteta: Sklop 7 A1 Logatec – Unec: odsek A1/0054 Logatec-Unec



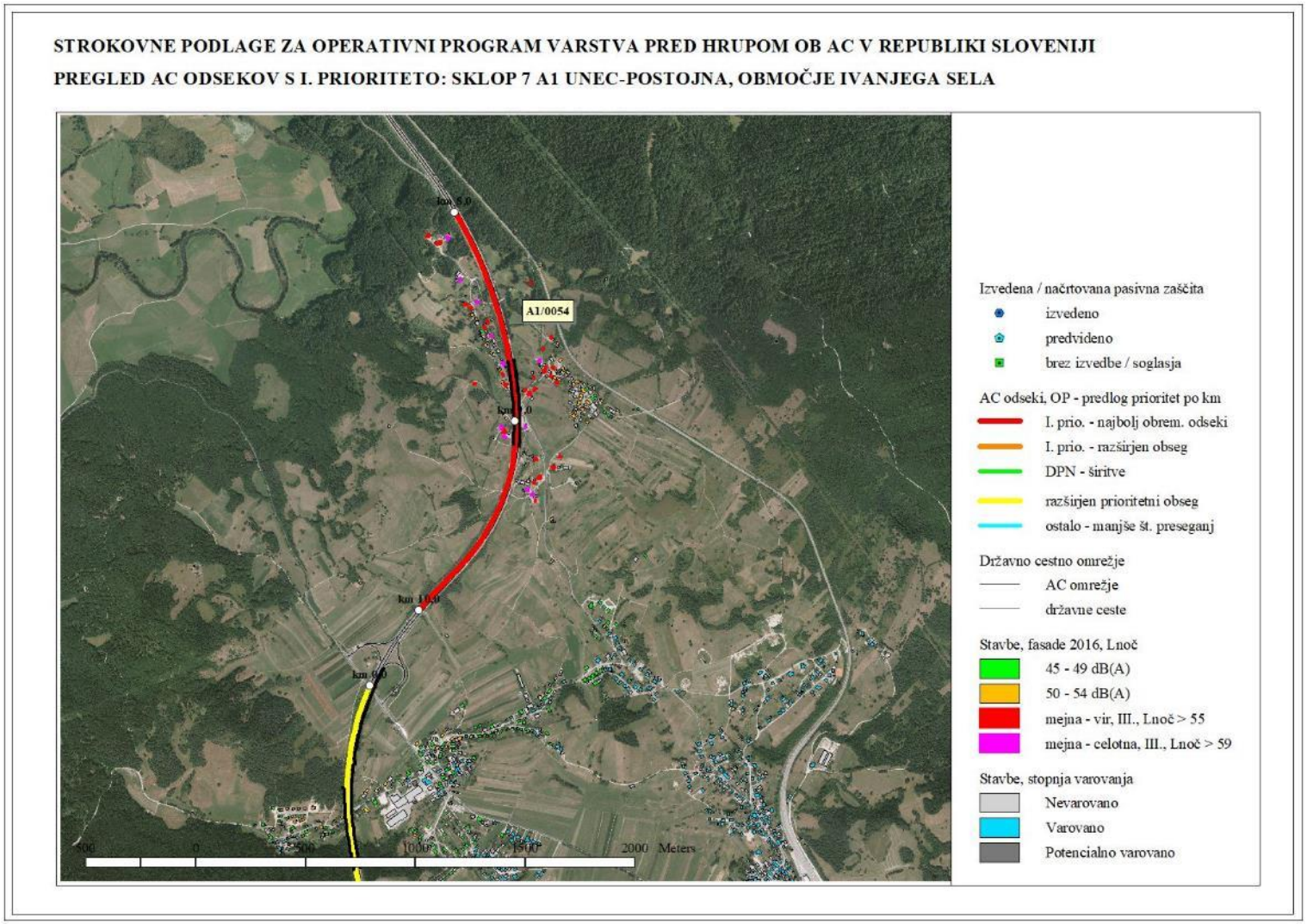
Slika 2.H.1.2: I. prioriteta: Sklop 7 A1 Logatec – Unec: odsek A1/0054 Logatec-Unec, pregled / km



Slika 2.H.2.1: I. prioriteta: Sklop 7 A1 Logatec – Unec: podrobnejši pregled - območje Laz



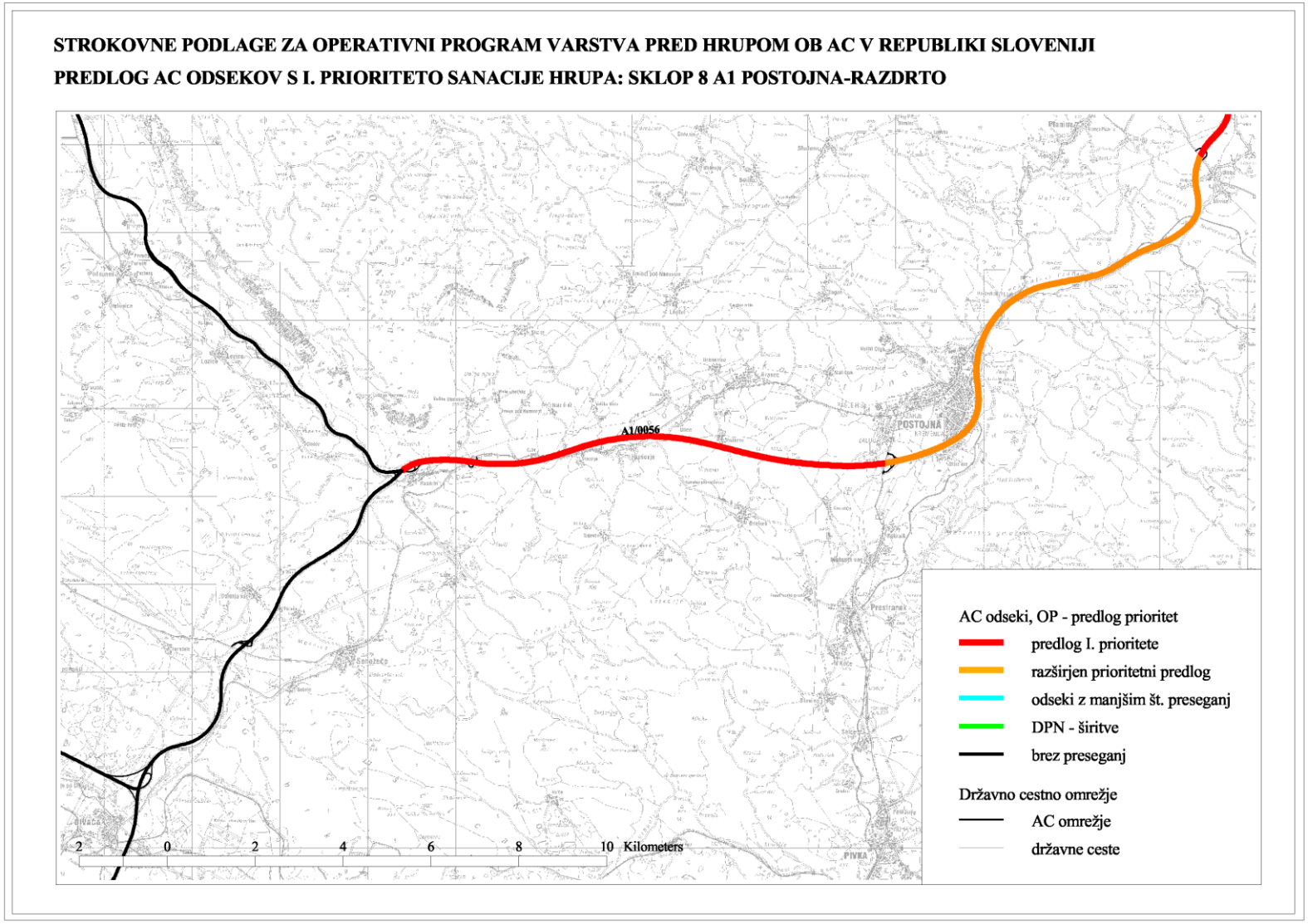
Slika 2.H.2.2: I. prioriteta: Sklop 7 A1 Logatec – Unec: podrobnejši pregled - območje Ivanjega Sela



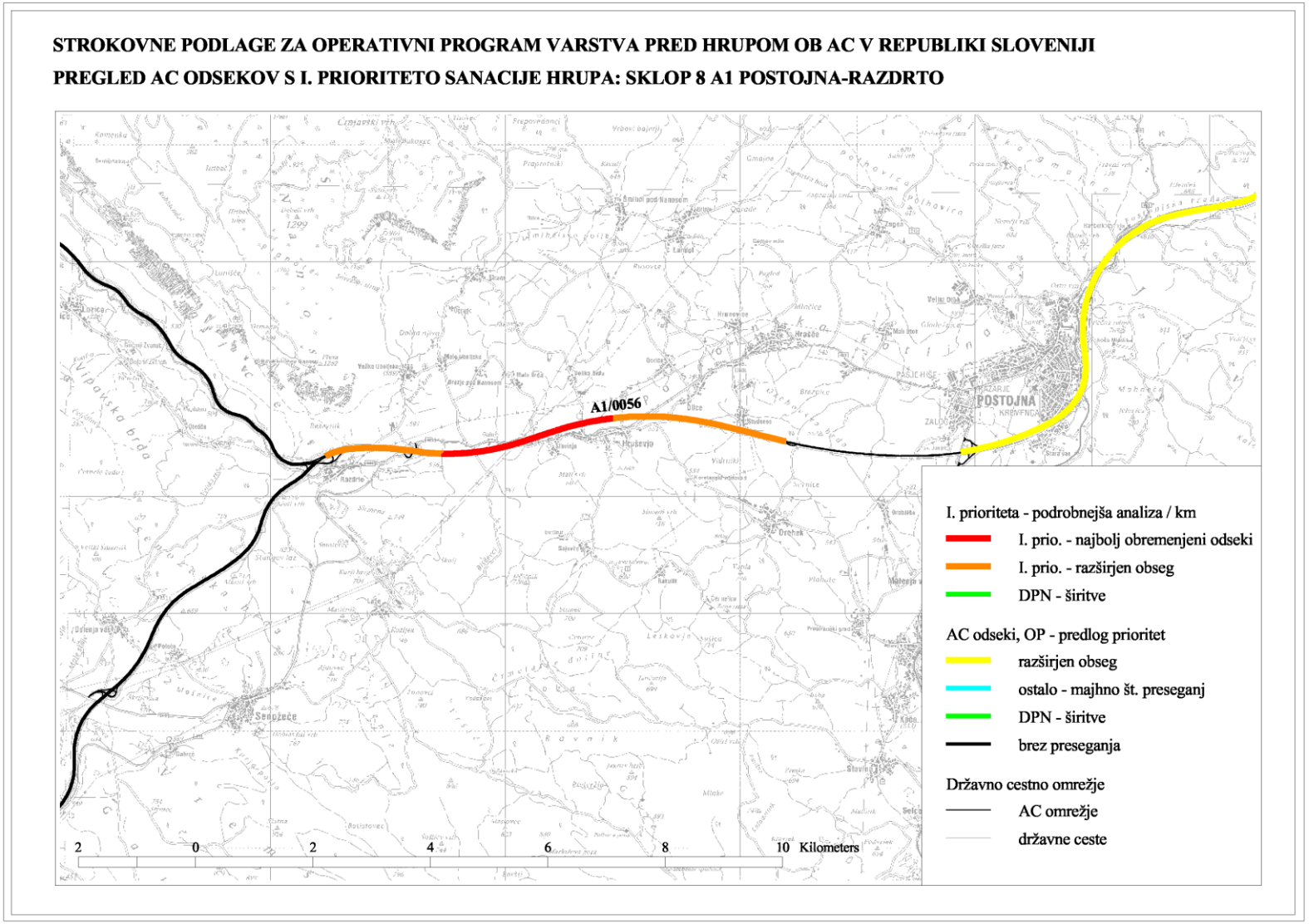
SKLOP 8 A1 POSTOJNA-RAZDRTO: ODSEK A1/0056 POSTOJNA-RAZDRTO

KAT.	CESTA	ODSEK	ODSEK_IME	ST_ZA	ST_KO	PRIOR.	NASELJE	PREDLOG SANACIJE
AC	A1	0056	POSTOJNA-RAZDRTO	6000	7000	**1**	Hruševje	PHO, pasivna zaščita
				7000	8000	**1**	Slavinje, Mala Brda	PHO, pasivna zaščita
				8000	9000	**1**	Mala Brda, Razdrto	pasivna zaščita, preveritev PHO
AC	A1	0056	POSTOJNA-RAZDRTO	3000	4000	**2**	Studenec	pasivna zaščita, preveritev PHO
				4000	5000	**2**	Dilce	pasivna zaščita, preveritev PHO
				5000	6000	**2**	Hruševje	Sklop A, pasivna zaščita, preveritev PHO
				9000	10000	**2**	Veliko Ubeljsko	primarno pasivna zaščita
				10000	11000	**2**	Razdrto	pasivna zaščita, preveritev PHO

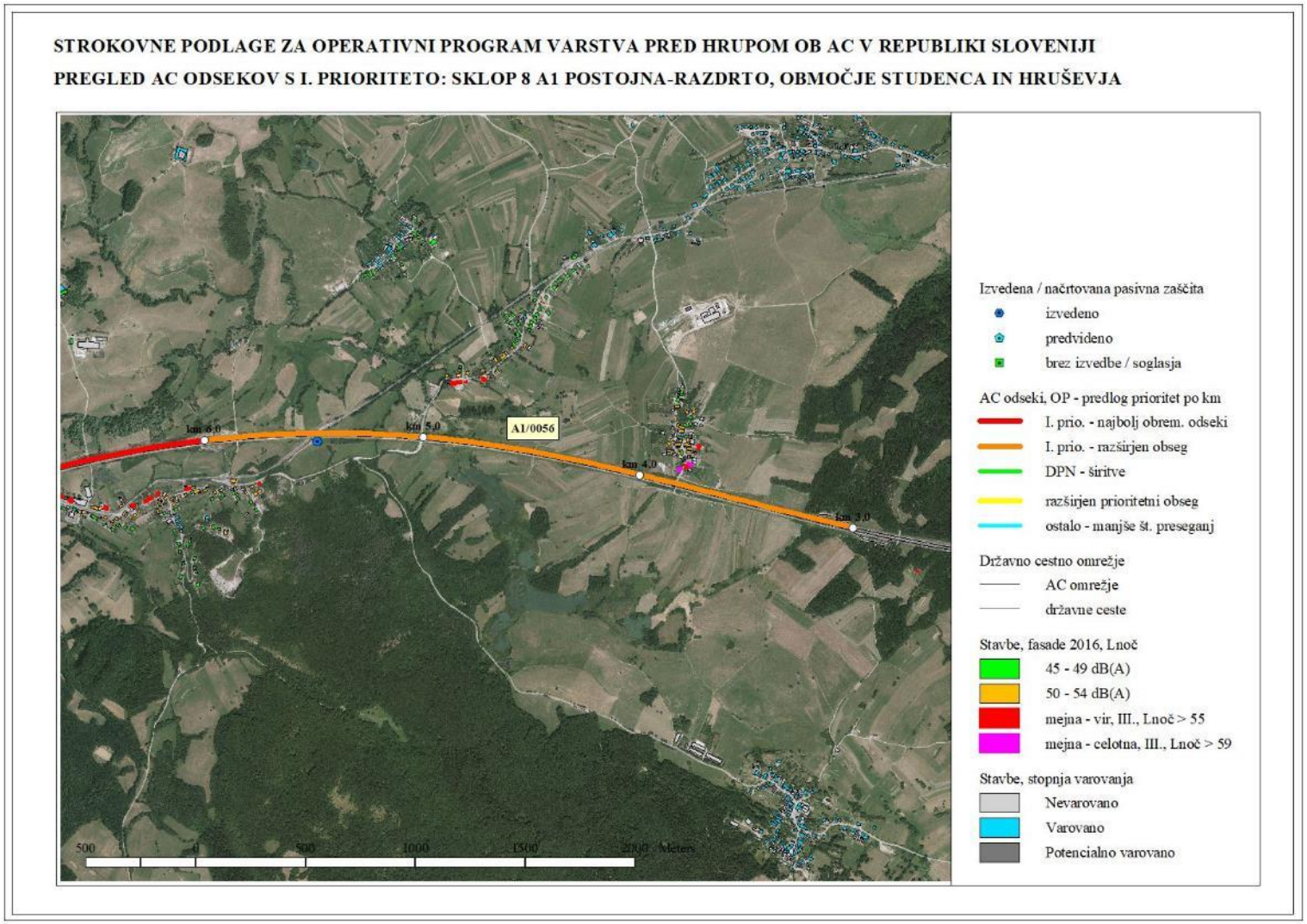
Slika 2.I.1.1: I. prioriteta: Sklop 8 A1 Postojna – Razdrto: odsek A1/0056 Postojna-Razdrto



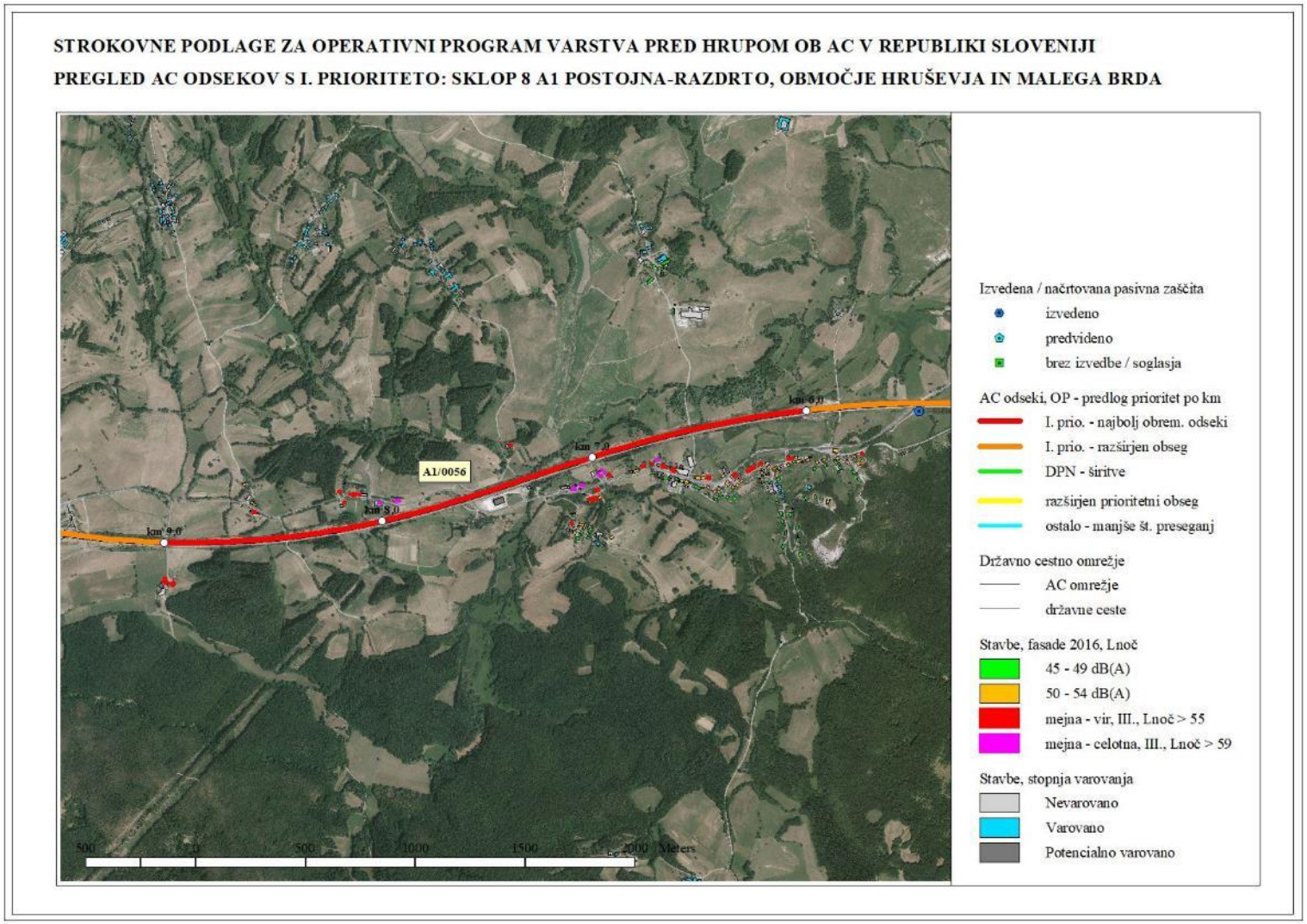
Slika 2.I.1.2: I. prioriteta: Sklop 8 A1 Postojna – Razdrto: odsek A1/0056 Postojna-Razdrto, pregled / km



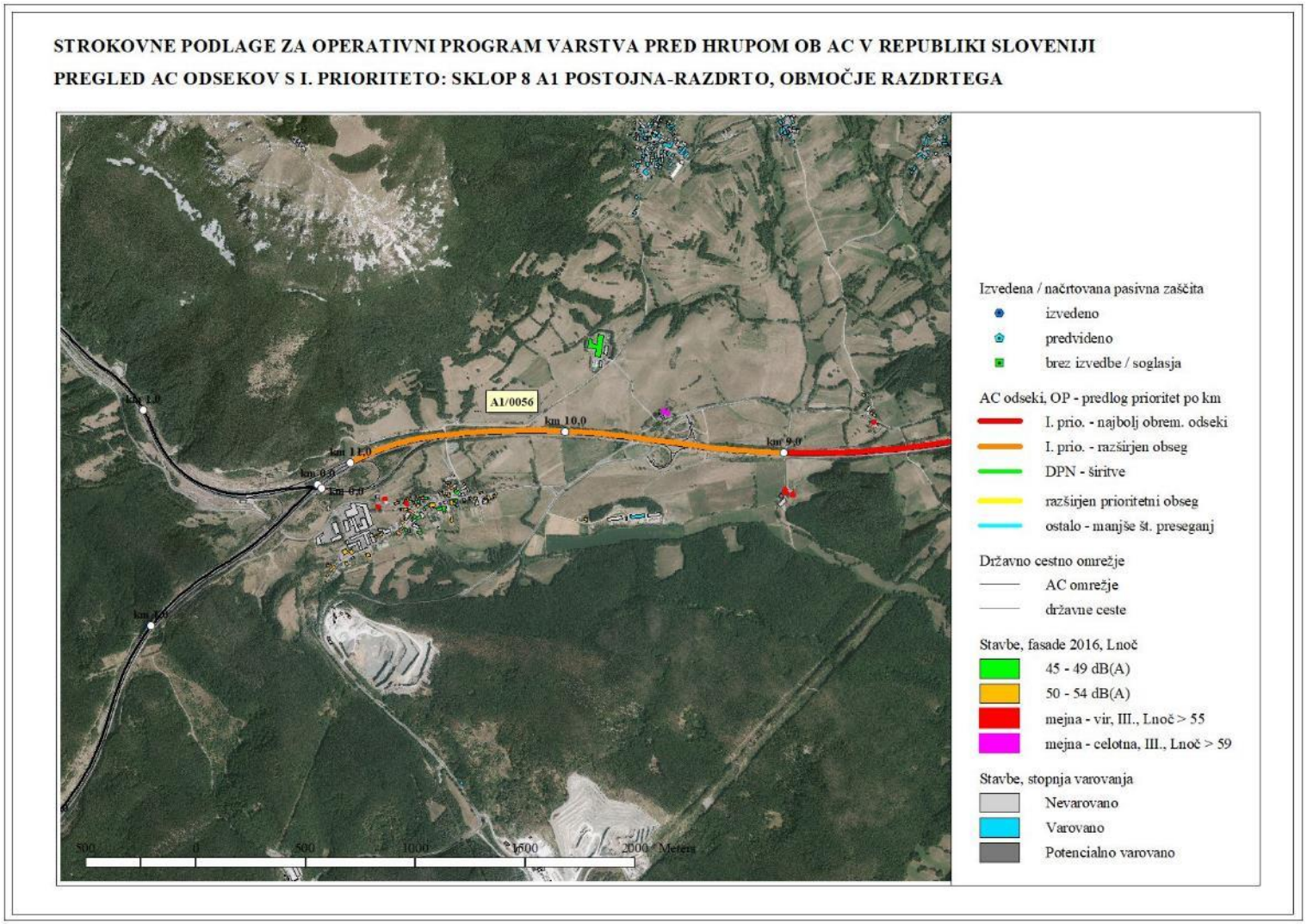
Slika 2.I.2.1: I. prioriteta: Sklop 8 A1 Postojna – Razdrto: podrobnejši pregled - območje Studenca in Hruševja



Slika 2.I.2.2: I. prioriteta: Sklop 8 A1 Postojna – Razdrto: podrobnejši pregled - območje Hruševja in Malega Brda



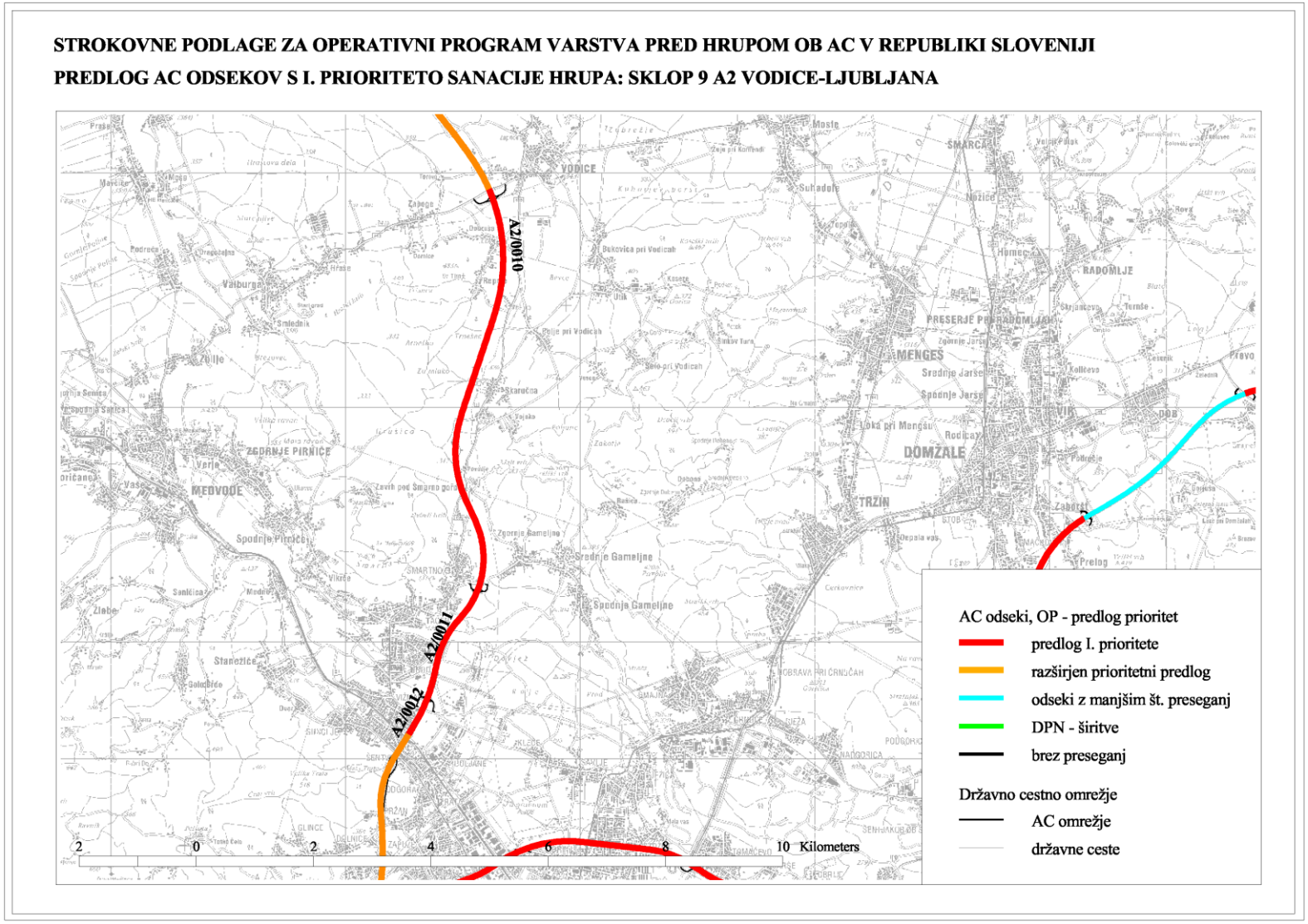
Slika 2.I.2.3: I. prioriteta: Sklop 8 A1 Postojna – Razdrto: podrobnejši pregled - območje Razdrtega



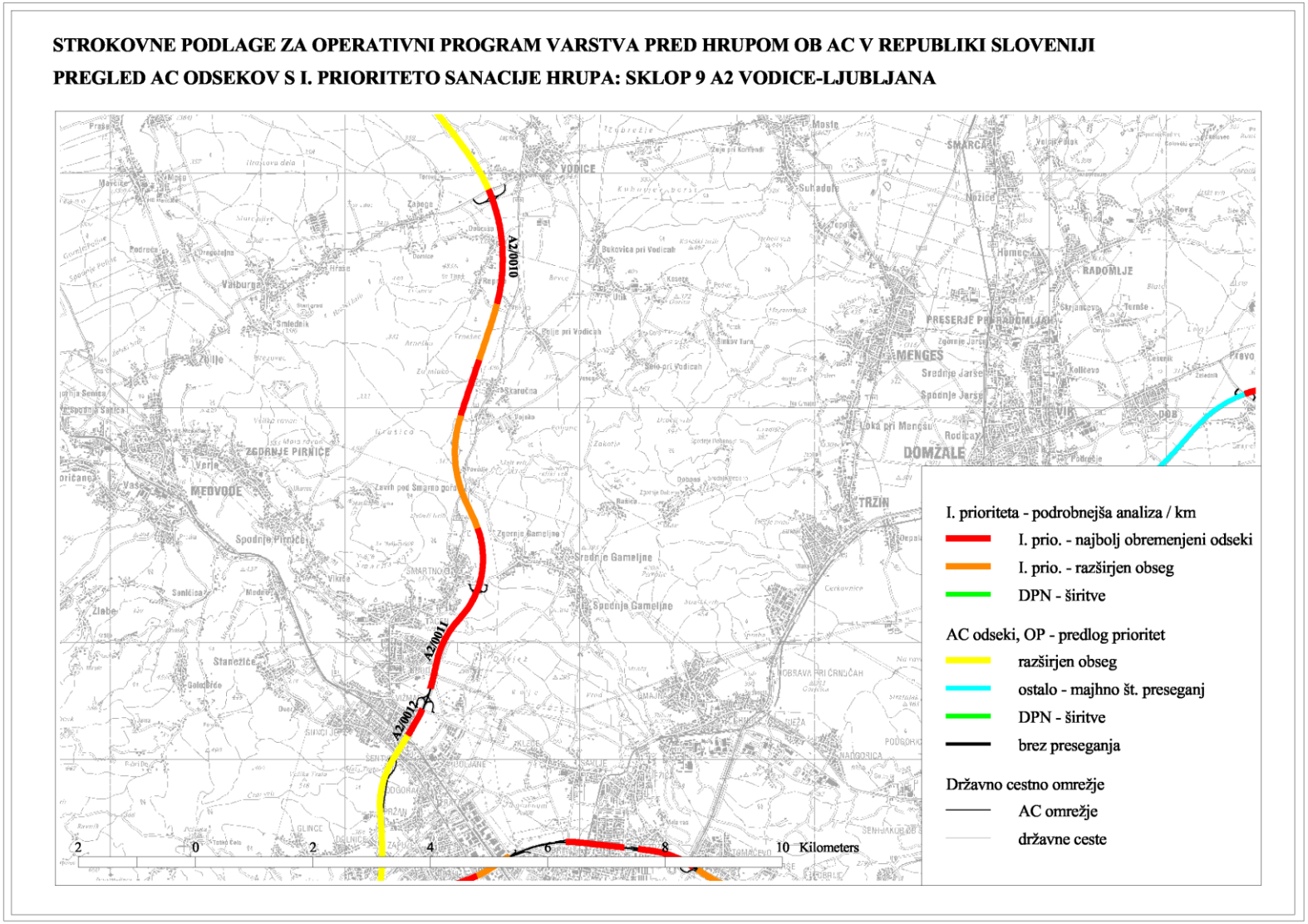
SKLOP 9 A2 VODICE - LJUBLJANA: ODSEKI A1/0010, 0011, 0012 VODICE- LJ(ŠMARTNO-BROD-ŠENTVID)

KAT.	CESTA	ODSEK	ODSEK_IME	ST_ZA	ST_KO	PRIOR.	NASELJE	PREDLOG SANACIJE
AC	A2	0010	VODICE-LJ(ŠMARTNO)	0	1000	**1**	Repnje	pasivna zaščita, preveritev PHO
				1000	2000	**1**	Repnje	Sklop A, pasivna zaščita, prev. nadgr. PHO
				3000	4000	**1**	Skaručna	pasivna zaščita, preveritev PHO
				6000	6967	**1**	Šmartno	pasivna zaščita, preveritev PHO
AC	A2	0010	VODICE-LJ(ŠMARTNO)	2000	3000	**2**	Repnje	Sklop A, pasivna zaščita, prev. nadgr. PHO
				4000	5000	**2**	Povodje	pasivna zaščita, preveritev PHO
				5000	6000	**2**	Šmartno	pasivna zaščita, preveritev PHO
AC	A2	0011	LJ(ŠMARTNO-BROD)	0	1000	**1**	Tacen	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
				1000	2000	**1**	Vižmarje	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
AC	A2	0012	LJ(BROD-ŠENTVID)	0	511	**1**	Brod	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru

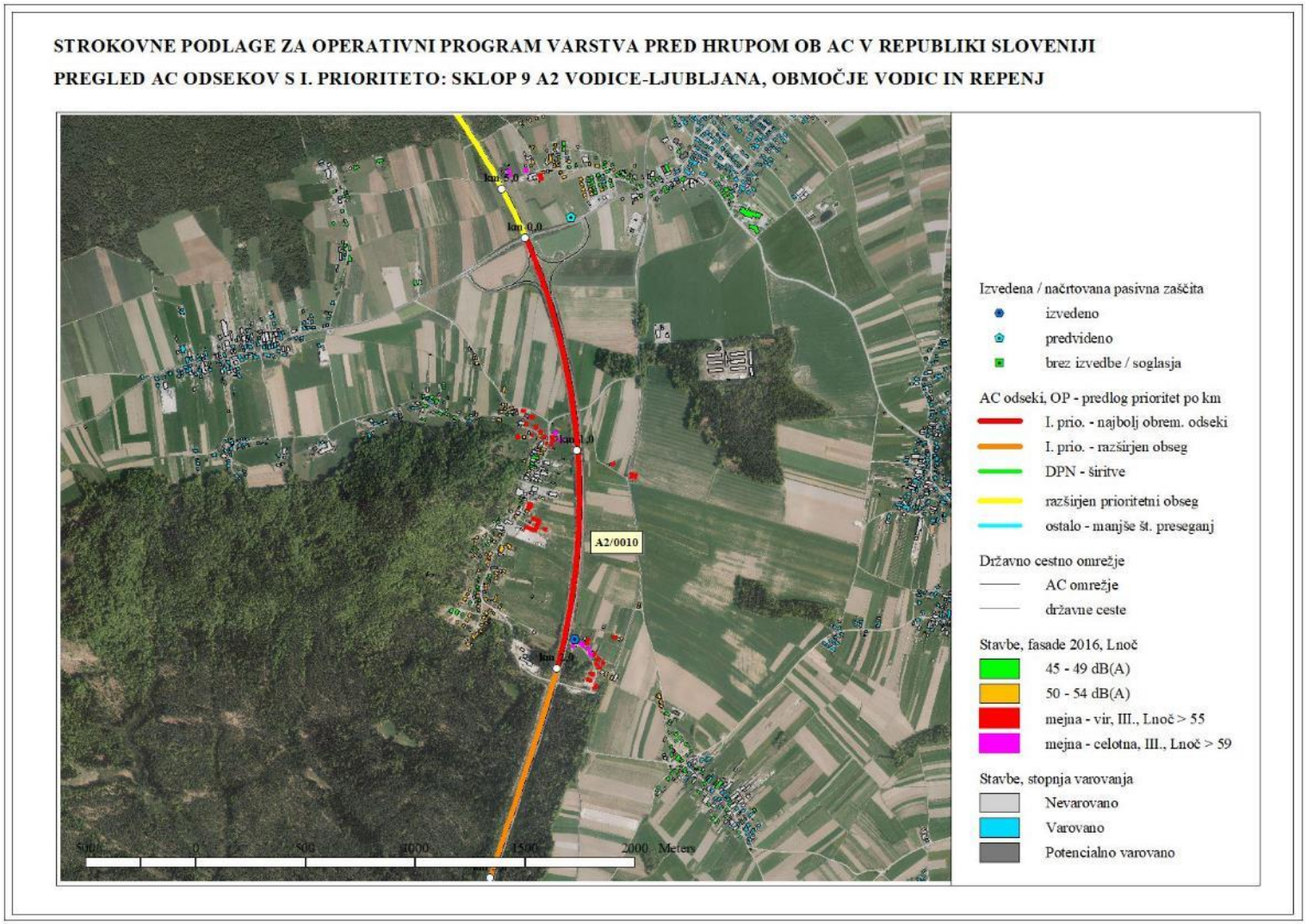
Slika 2.J.1.1: I. prioriteta: Sklop 9 A2 Vodice - Ljubljana: odseki A1/0010, 0011, 0012 Vodice- Lj(Šmartno-Brod-Šentvid)



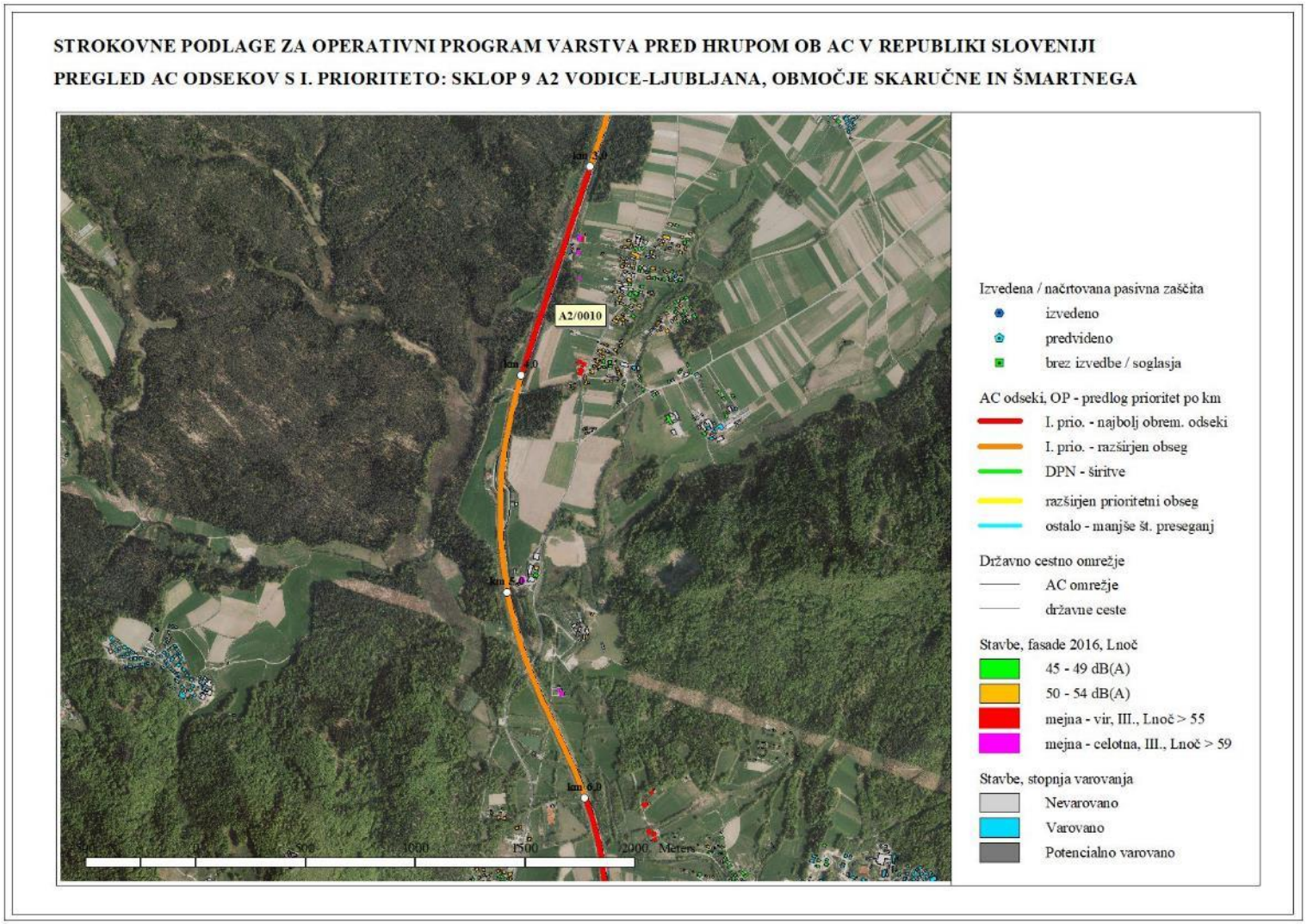
Slika 2.J.1.2: I. prioriteta: Sklop 9 A2 Vodice - Ljubljana: odseki A1/0010, 0011, 0012 Vodice- Lj(Šmartno-Brod-Šentvid), pregled / km



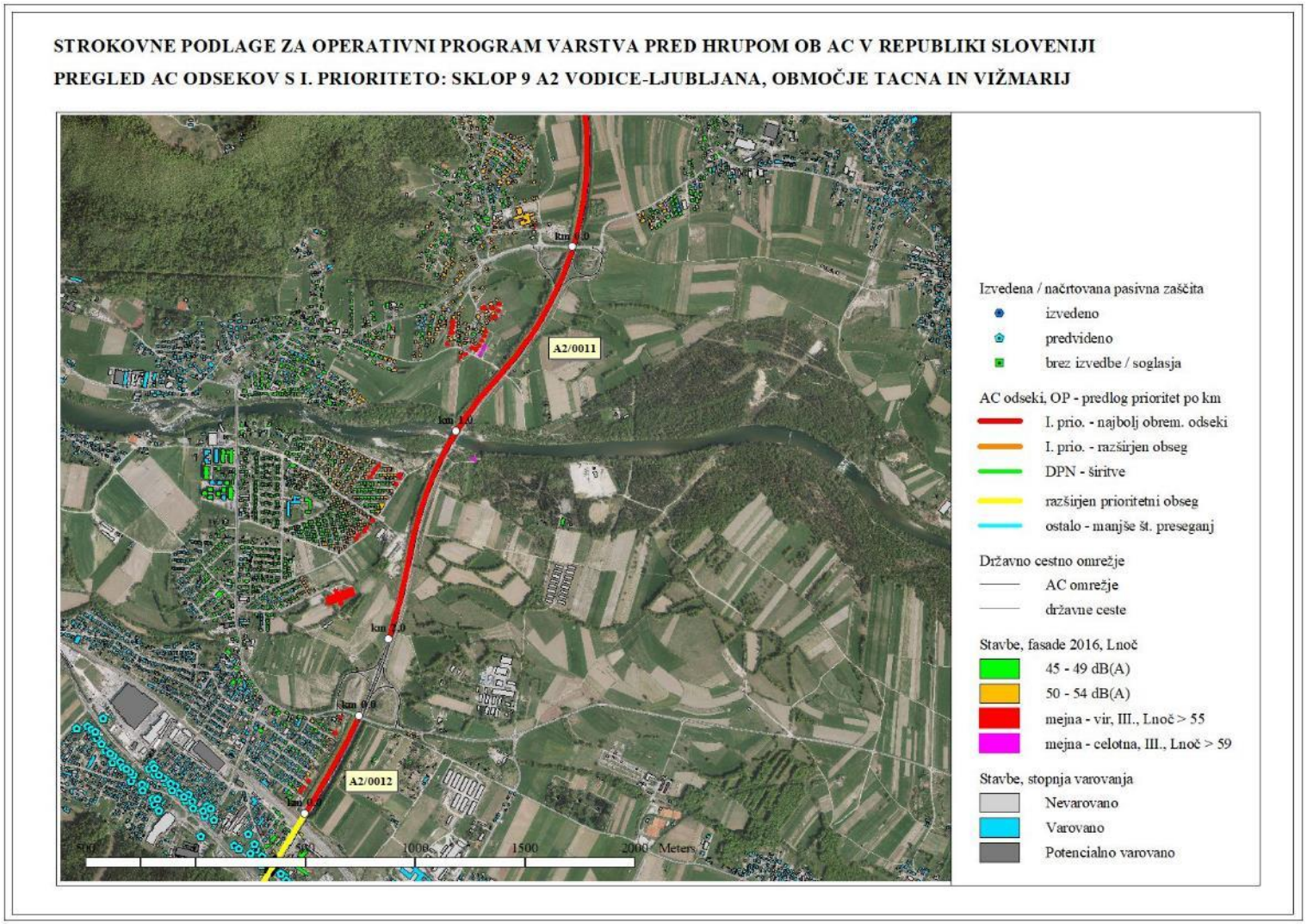
Slika 2.J.2.1: I. prioriteta: Sklop 9 A2 Vodice - Ljubljana: podrobnejši pregled - območje Vodic in Repenj



Slika 2.J.2.2: I. prioriteta: Sklop 9 A2 Vodice - Ljubljana: podrobnejši pregled - območje Skaručne in Šmartnega



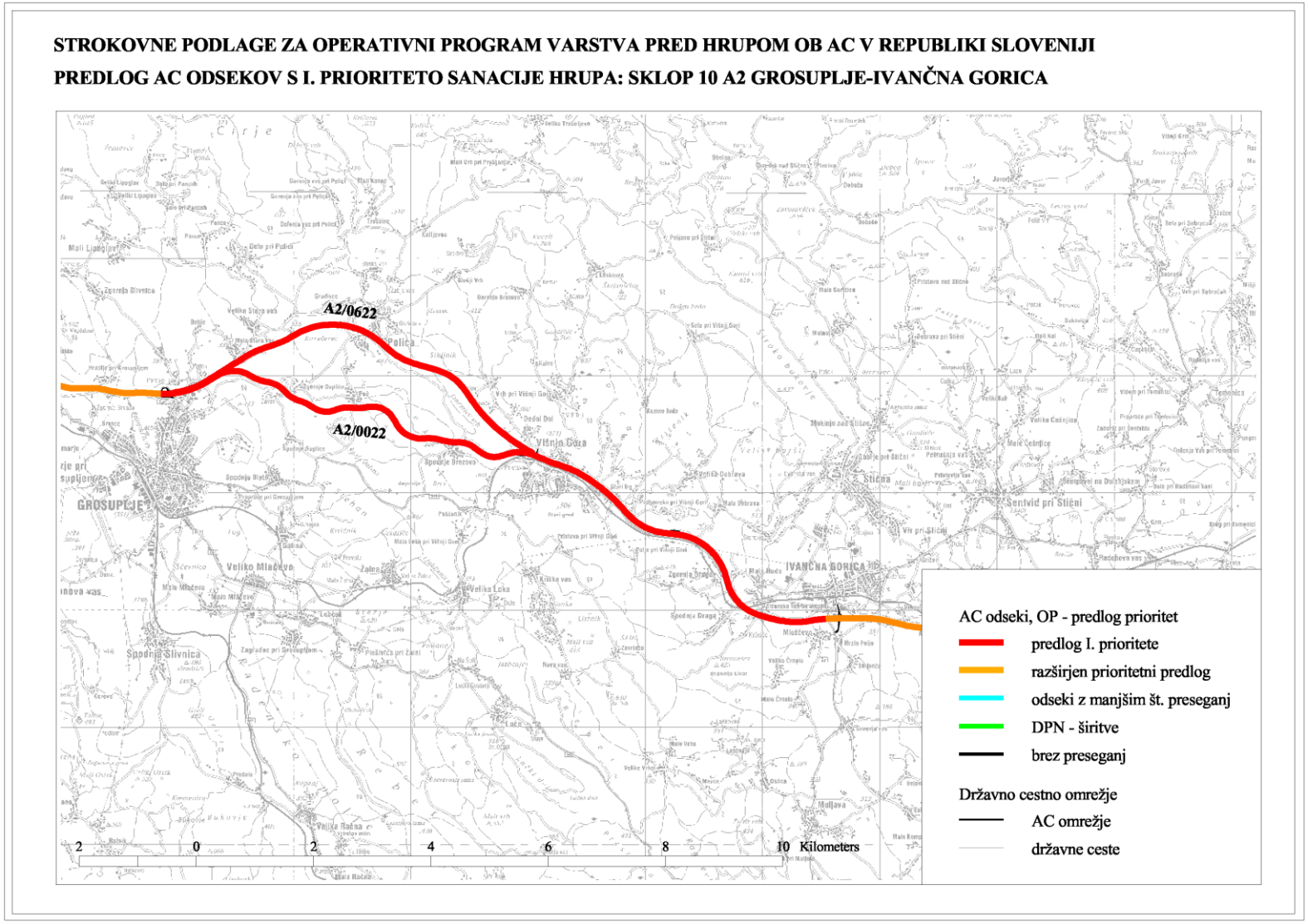
Slika 2.J.2.3: I. prioriteta: Sklop 9 A2 Vodice - Ljubljana: podrobnejši pregled - območje Tacna in Vižmarij



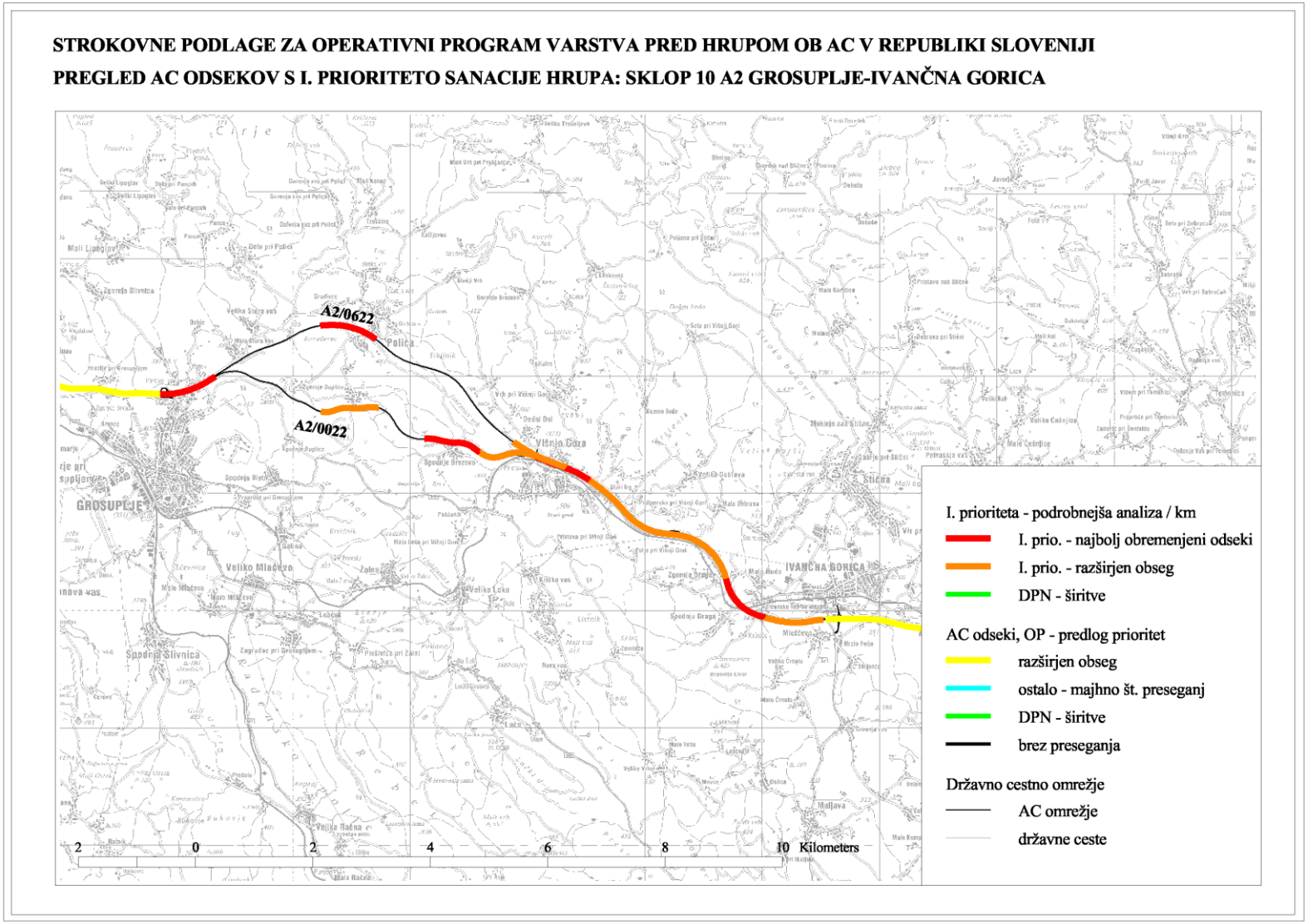
SKLOP 10 A2 GROSUPLJE-IVANČNA GORICA: ODSEK A2/0022 GROSUPLJE-IVANČNA GORICA

KAT.	CESTA	ODSEK	ODSEK_IME	ST_ZA	ST_KO	PRIOR.	NASELJE	PREDLOG SANACIJE
AC	**A2**	**0022**	**GROSUPLJE-IVANČ. GORICA**	0	1000	**1**	Perovo	pasivna zaščita, preveritev PHO
				5000	6000	**1**	Spodnje Brezovo	pasivna zaščita, preveritev PHO
				7000	8000	**1**	Višnja Gora	Sklop A, pas. zaščita, preveritev nadgr. PHO
				11000	12000	**1**	Stranska vas ob Višnjici	pasivna zaščita, preveritev PHO
AC	***A2***	***0622***	***GROSUPLJE-IVANČ. GORICA***	3000	4000	**1**	Polica	pasivna zaščita, preveritev PHO
AC	**A2**	**0022**	**GROSUPLJE-IVANČ. GORICA**	3000	4000	**2**	Peč	Sklop A, pasivna zaščita
				6000	7000	**2**	Dedni dol	pasivna zaščita, preveritev PHO
				8000	9000	**2**	Stari trg	pasivna zaščita, preveritev PHO
				9000	10000	**2**	Podsmreka	pasivna zaščita, preveritev PHO
				10000	11000	**2**	Stranska vas ob Višnjici	pasivna zaščita, preveritev PHO
				12000	13000	**2**	Stranska vas	pasivna zaščita, preveritev PHO
AC	***A2***	***0622***	***GROSUPLJE-IVANČ. GORICA***	7000	8000	**2**	Dedni dol	pasivna zaščita, preveritev PHO

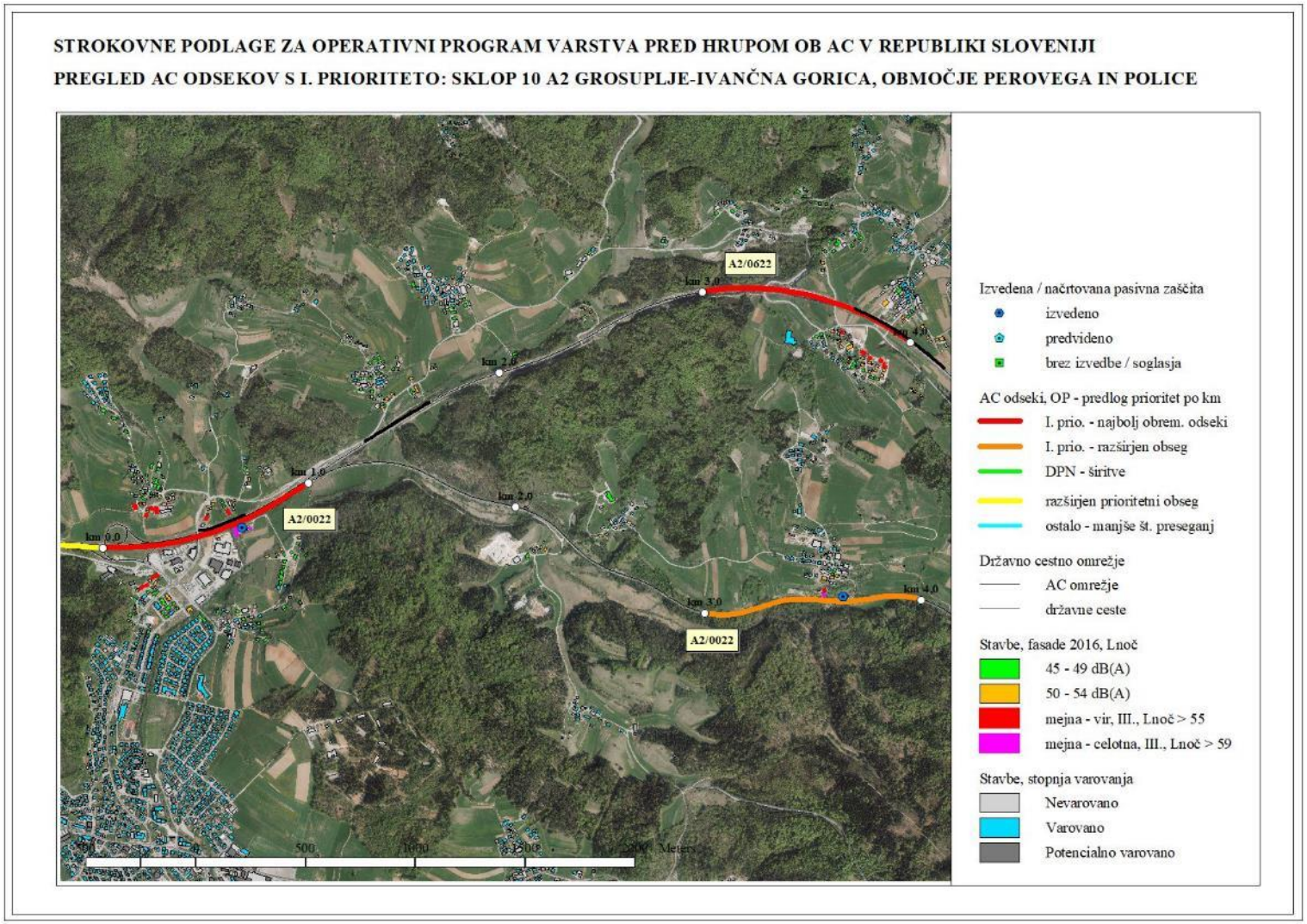
Slika 2.K.1.1: I. prioriteta: Sklop 10 A2 Grosuplje – Ivančna Gorica: odsek A2/0022 Grosuplje-Ivančna Gorica



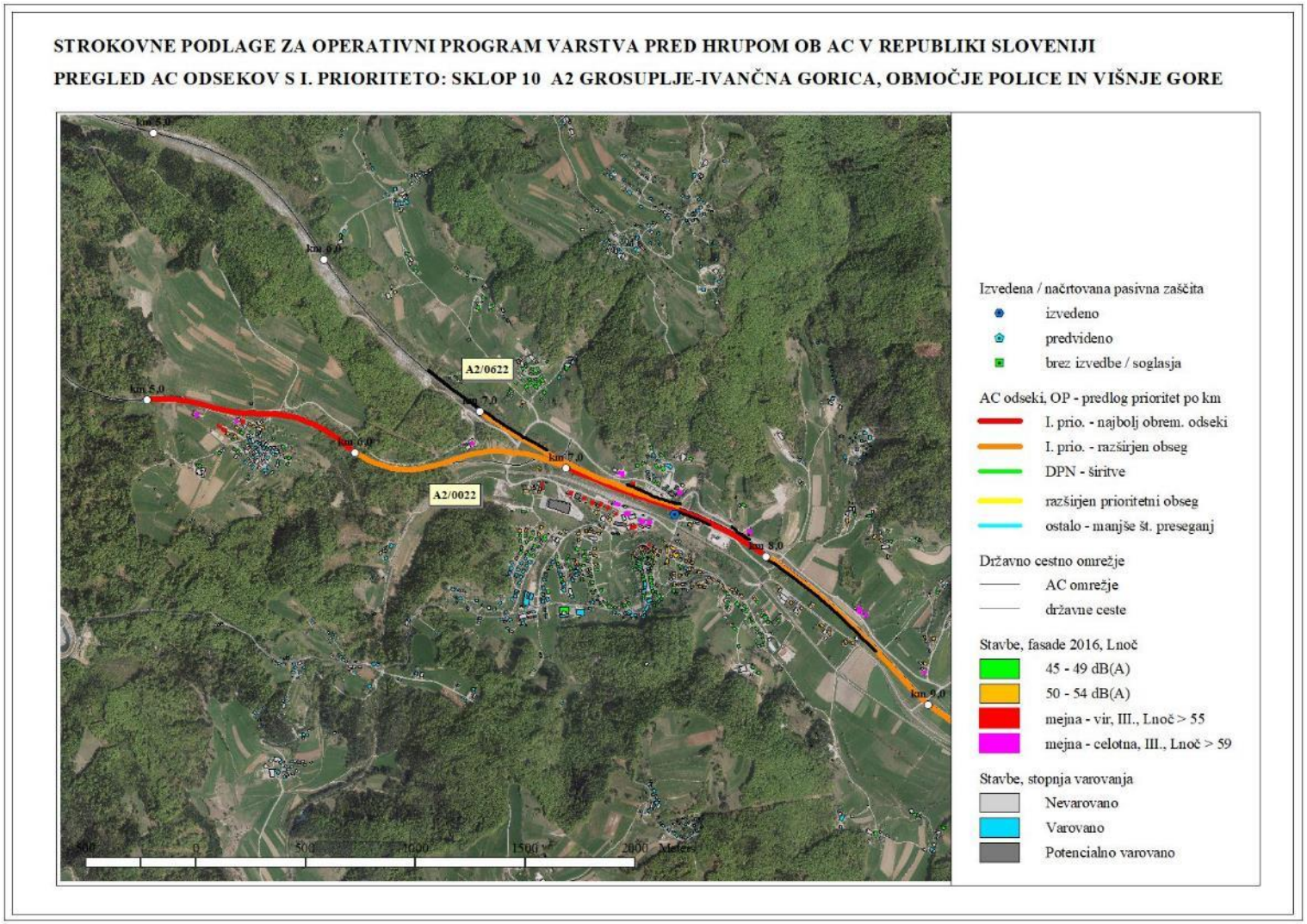
Slika 2.K.1.2: I. prioriteta: Sklop 10 A2 Grosuplje – Ivančna Gorica: odsek A2/0022 Grosuplje-Ivančna Gorica, pregled / km



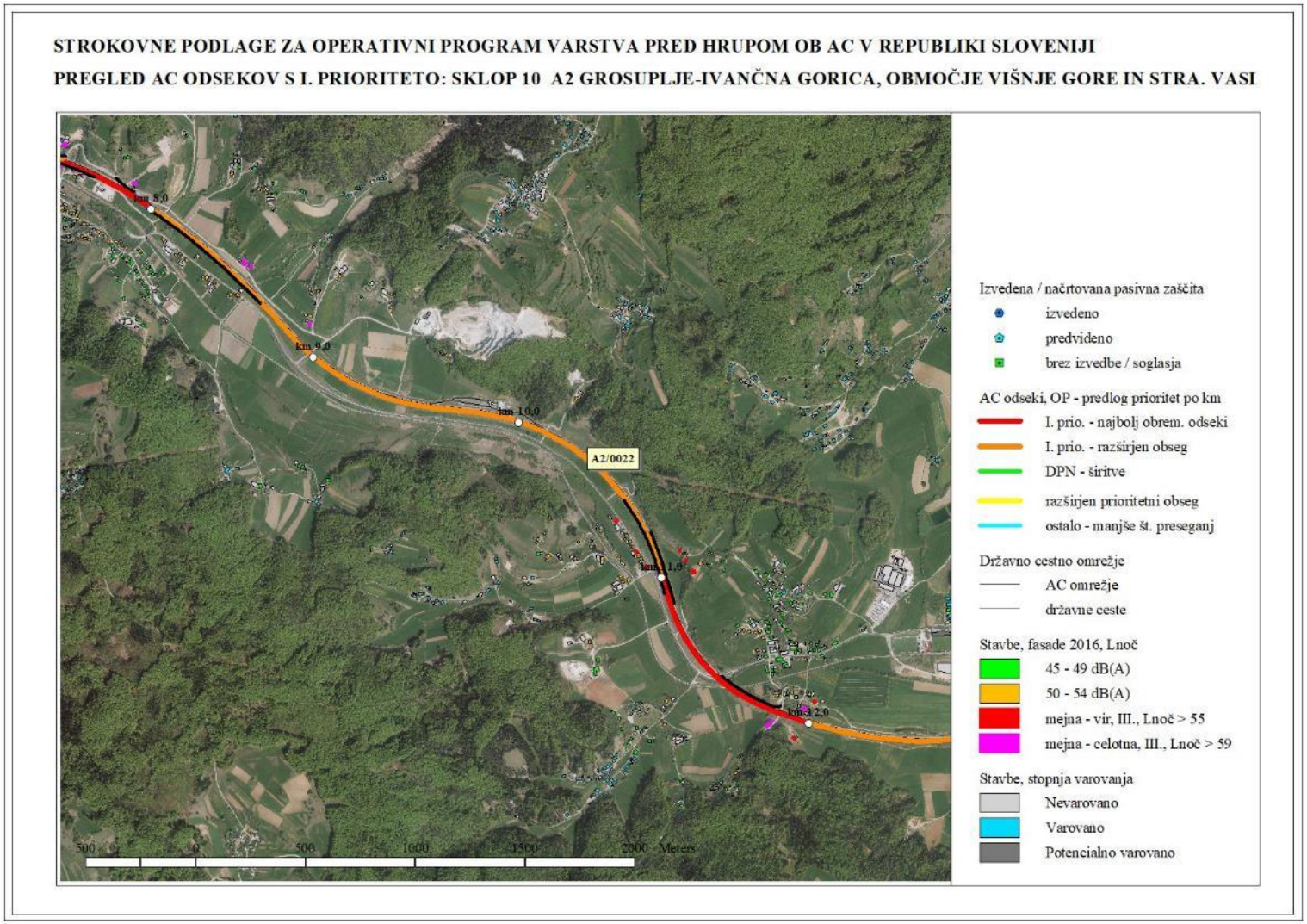
Slika 2.K.2.1: I. prioriteta: Sklop 10 A2 Grosuplje – Ivančna Gorica: podrobnejši pregled - območje Perovega in Police



Slika 2.K.2.2: I. prioriteta: Sklop 10 A2 Grosuplje – Ivančna Gorica: podrobnejši pregled - območje Police in Višnje Gore



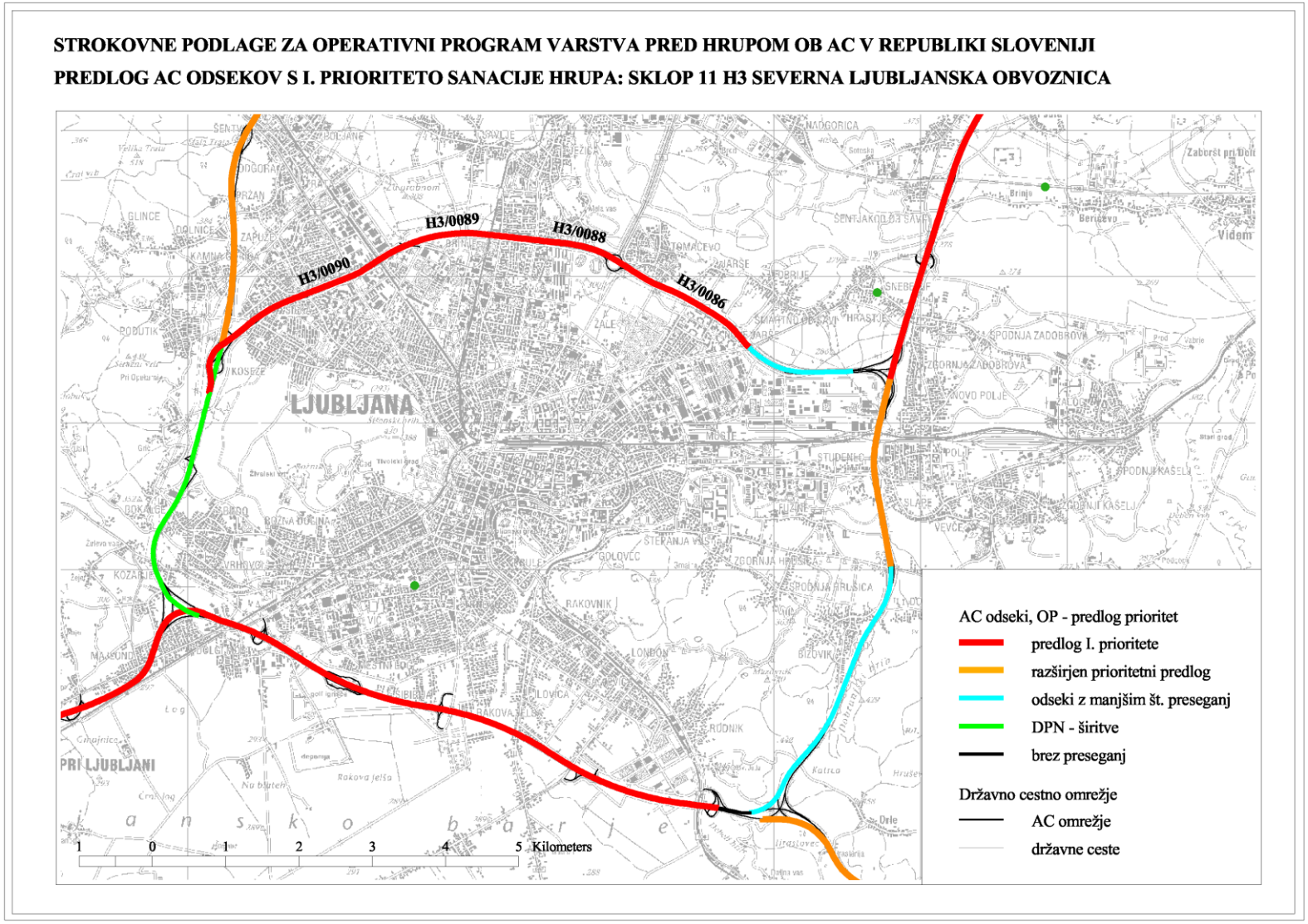
Slika 2.K.2.2: I. prioriteta: Sklop 10 A2 Grosuplje – Ivančna Gorica: podrobnejši pregled - območje Višnje Gore in Stranske vasi



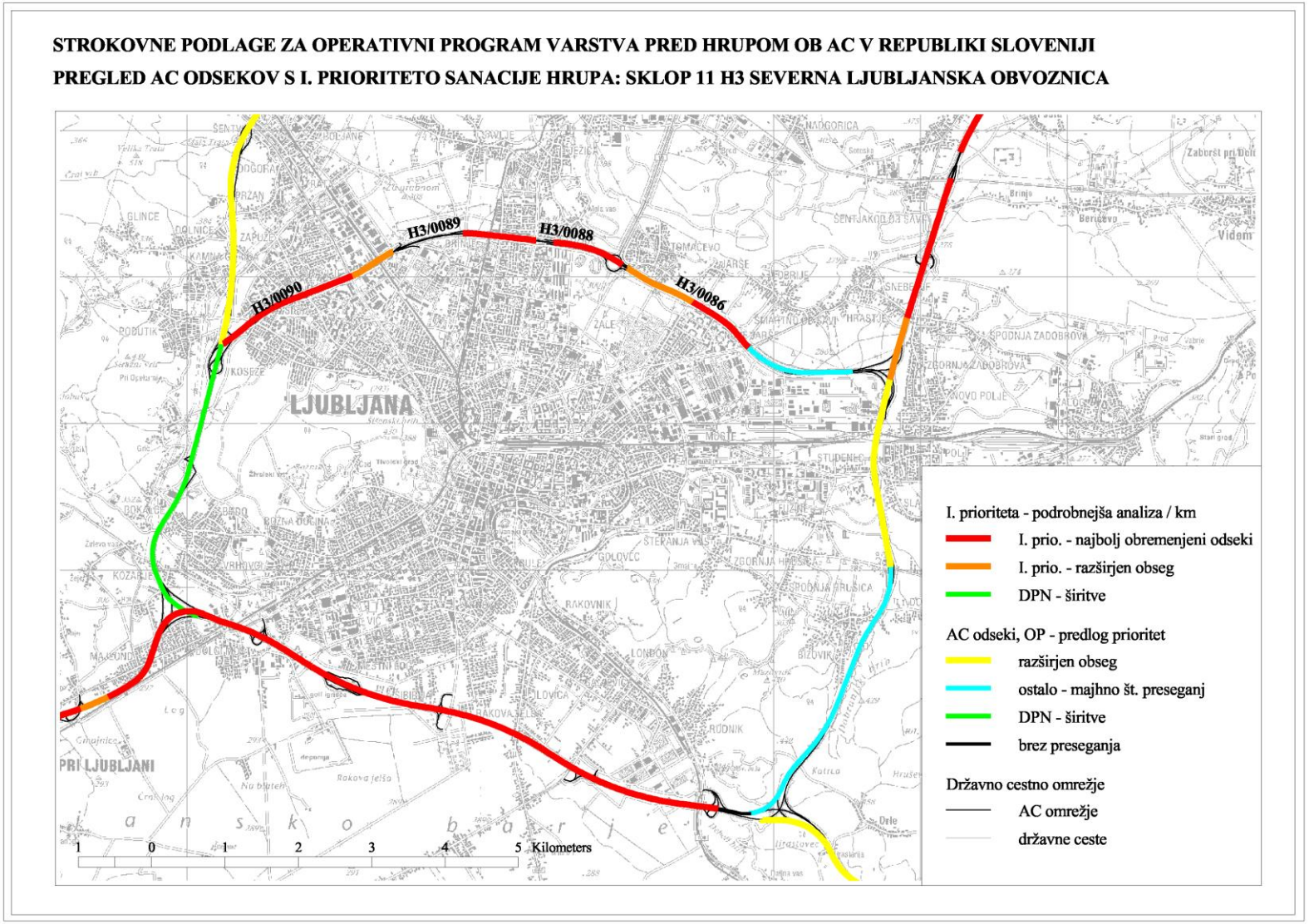
SKLOP 11 H3 SEVERNA LJUBLJANSKA OBVOZNICA: ODSEKI H3/0086, 0088, 0089, 0090 LJ(ŠMARTINSKA-KOSEZE)

KAT.	CESTA	ODSEK	ODSEK_IME	ST_ZA	ST_KO	PRIOR.	NASELJE	PREDLOG SANACIJE
HC	H3	0086	LJ(ŠMARTINSKA-TOMAČEVO)	0	1000	**1**	Nove Jarše	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
		0086	LJ(ŠMARTINSKA-TOMAČEVO)	1000	2000	**2**	Tomačevo	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
HC	H3	0088	LJ(TOMAČEVO-DUNAJSKA)	0	1000	**1**	Stožice	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
HC	H3	0089	LJ(DUNAJSKA-CELOVŠKA)	0	1000	**1**	Brinje	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
		0089	LJ(DUNAJSKA-CELOVŠKA)	2000	2652.2	**2**	Zgornja Šiška	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
HC	H3	0090	LJ(CELOVŠKA-KOSEZE)	0	1000	**1**	Dravlje	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru
HC	H3	0090	LJ(CELOVŠKA-KOSEZE)	1000	2000	**1**	Dravlje	PHO, pasivna zaščita, ukrepi na viru

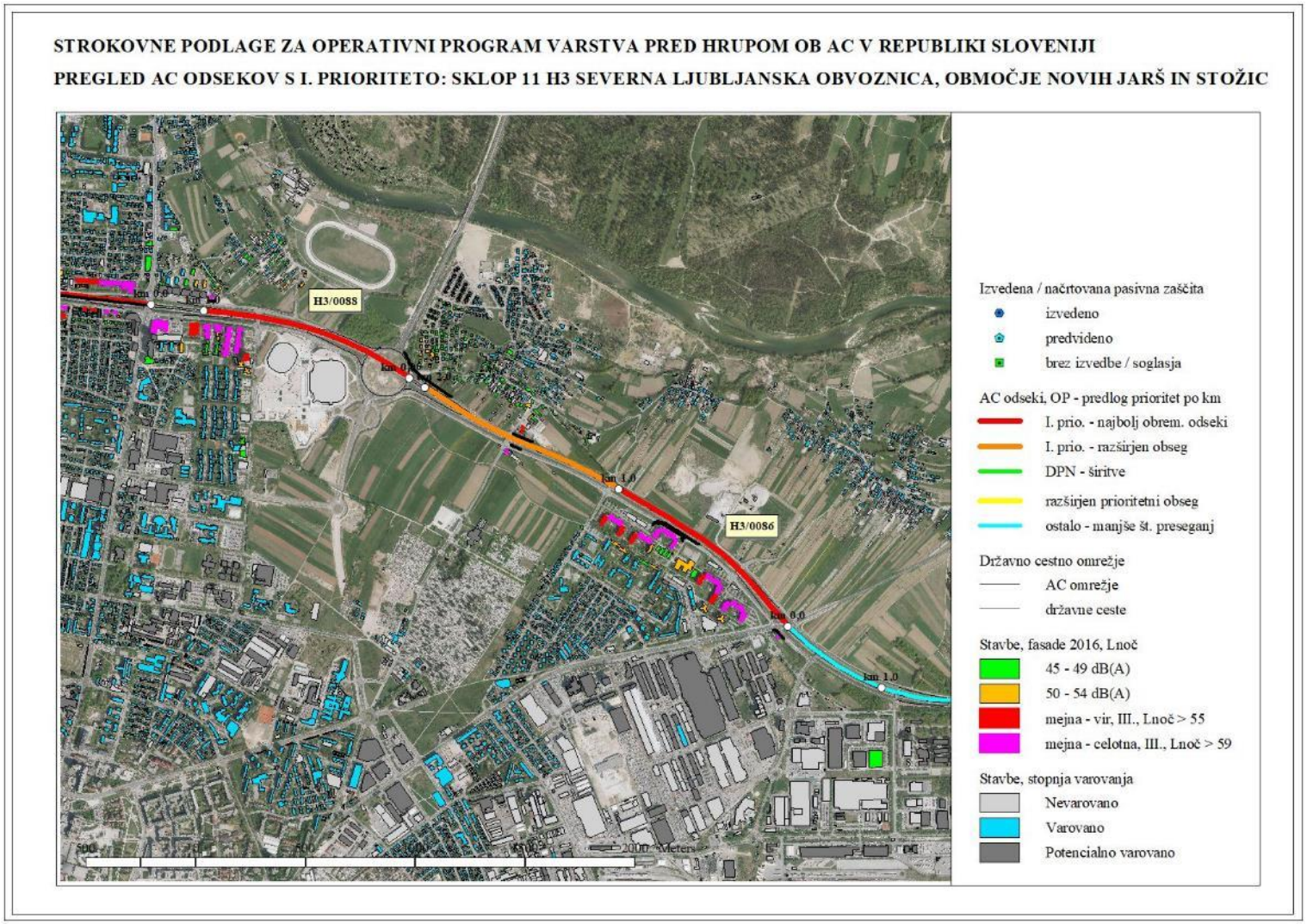
Slika 2.L.1.1: I. prioriteta: Sklop 11 H3 Severna ljubljanska obvoznica: odseki H3/0086, 0088, 0089, 0090 Lj(Šmartinska-Koseze)



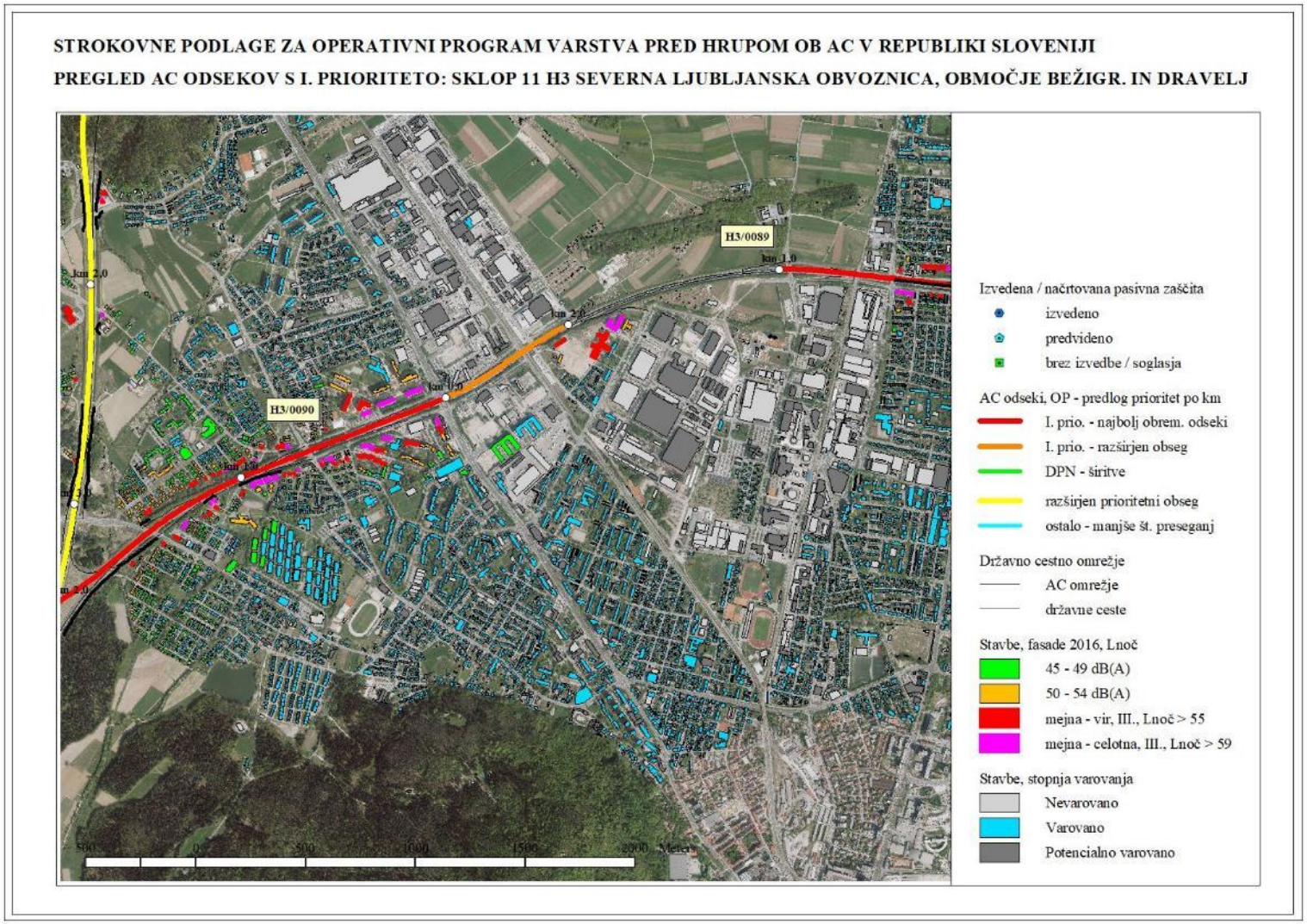
Slika 2.L.1.2: I. prioriteta: Sklop 11 H3 Severna ljubljanska obvoznica: odseki H3/0086, 0088, 0089, 0090 Lj(Šmartinska-Koseze), pregled / km



Slika 2.L.2.1: I. prioriteta: Sklop 11 H3 Severna ljubljanska obvoznica: podrobnejši pregled - območje Novih Jarš in Stožic



Slika 2.L.2.2: I. prioriteta: Sklop 11 H3 Severna ljubljanska obvoznica: podrobnejši pregled - območje Bežigrada in Dravelj



2. PREDLOG DODATNIH PRIORITETNIH KM ODSEKOV ZA SANACIJO HRUPA NA AC OMREŽJU

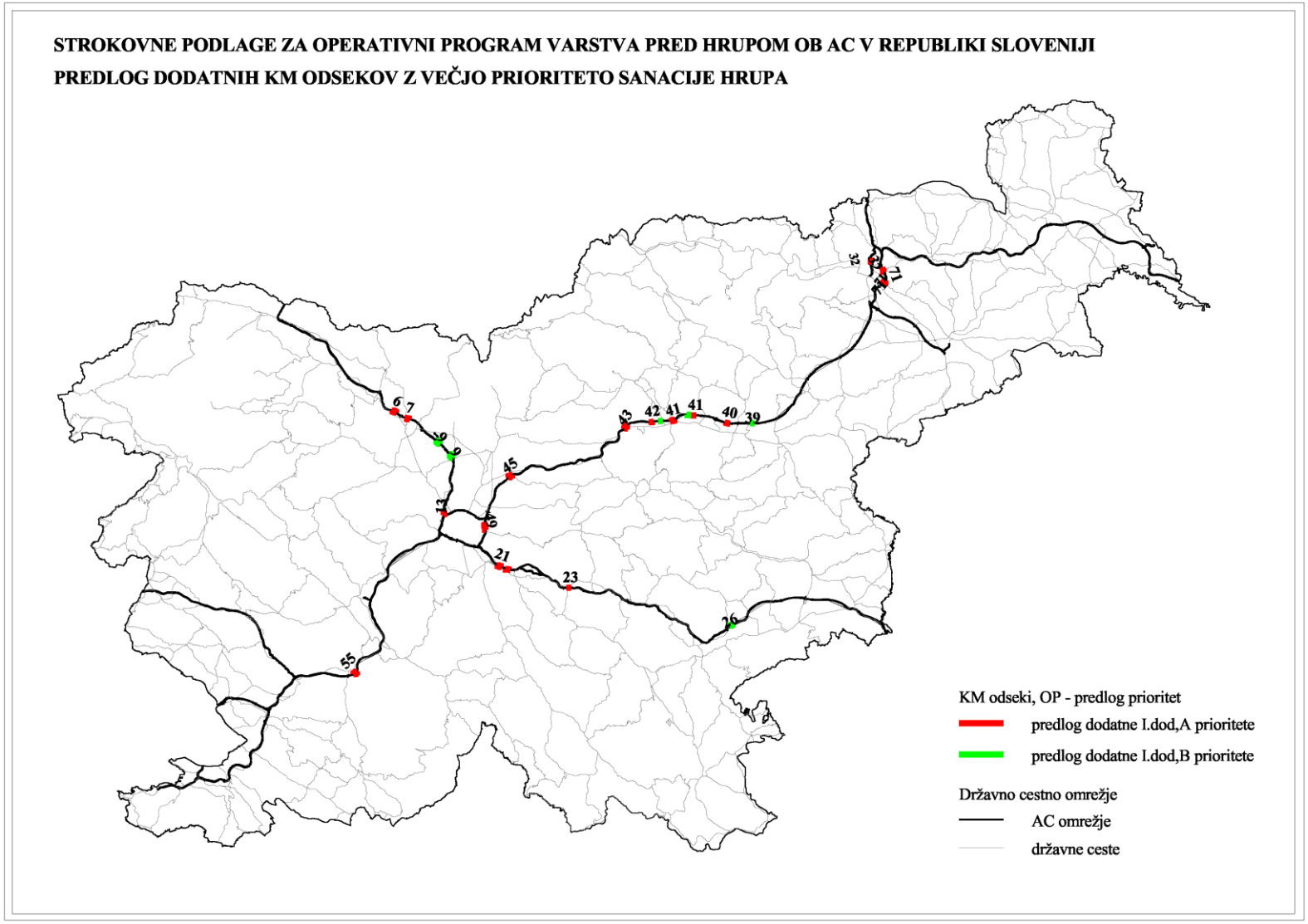
KM ODSEKI S POVEČANO OBREMENITVIJO S HRUPOM

KAT.	CESTA	ODSEK	ODSEK_IME	ST_ZA	ST_KO	PRIOR.	NASELJE	PREDLOG SANACIJE
KM odseki z ocenjeno $I_{.DOD,A}$ prioriteto sanacije								
AC	A1	0071	DRAGUČOVA - MB (PTUJSKA)	3000	4000	**1A**	Zrkovci	primarno pas. zaščita, preveritev nadgr. PHO
AC	A1	0071	DRAGUČOVA - MB (PTUJSKA)	6000	7000	**1A**	Maribor (Dupleška cesta)	primarno pas. zaščita, preveritev nadgr. PHO
AC	A1	0040	CELJE-ARJA VAS	2000	3000	**1A**	Celje (ul. Marjana Jerine)	primarno pas. zaščita, ukrepi na viru (Sklop B)
AC	A1	0041	ARJA VAS-ŠENTRUPERT	2000	3000	**1A**	Gotovlje	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
AC	A1	0041	ARJA VAS-ŠENTRUPERT	7000	8000	**1A**	Šempeter, Ločica ob Savinji	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
AC	A1	0042	ŠENTRUPERT-VRANSKO	2000	3000	**1A**	Šmatevž	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
AC	A1	0043	VRANSKO-TROJANE	0	1000	**1A**	Brode	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
AC	A1	0045	KRTINA-DOMŽALE	0	1000	**1A**	Krtina	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
AC	A1	0048	LJ(ZADOBROVA-ZALOŠKA)	1000	1330	**1A**	Polje	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
AC	A1	0049	LJ(ZALOŠKA-LITIJSKA)	0	1000	**1A**	Lj(Balinarska pot)	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
AC	A1	0055	UNEC-POSTOJNA	9000	10000	**1A**	Postojna (Cesta na Kremenco)	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
AC	A2	0006	PODTABOR-KRANJ Z	5000	6000	**1A**	Naklo, Cegelnica	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
AC	A2	0007	KRANJ Z-KRANJ V	1000	2000	**1A**	Kranj, Kokrica	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
AC	A2	0013	ŠENTVID - KOSEZE	2000	3000	**1A**	Ljubljana (Glince)	primarno pasivna zaščita, ukrepi na viru
AC	A2	0020	LJ(MALENCE)-ŠMARJE-SAP	6000	6039	**1A**	Šmarje Sap	pas. zaščita, prev. nadgr. PHO, ukrepi na viru
AC	A2	0021	ŠMARJE SAP-GROSUPLJE	0	1000	**1A**	Šmarje Sap	pas. zaščita, prev. nadgr. PHO, ukrepi na viru
AC	A2	0021	ŠMARJE SAP-GROSUPLJE	2000	3000	**1A**	Hrastje pri Grosupljem	pas. zaščita, prev. nadgr. PHO, ukrepi na viru

KAT.	CESTA	ODSEK	ODSEK_IME	ST_ZA	ST_KO	PRIOR.	NASELJE	PREDLOG SANACIJE
AC	A2	0023	IVANČNA GORICA-BIČ	0	1000	**1A**	Mrzlo Polje, Škrjanče	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
HC	H2	0032	PESNICA-MARIBOR	3000	4000	**1A**	Košaki	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO

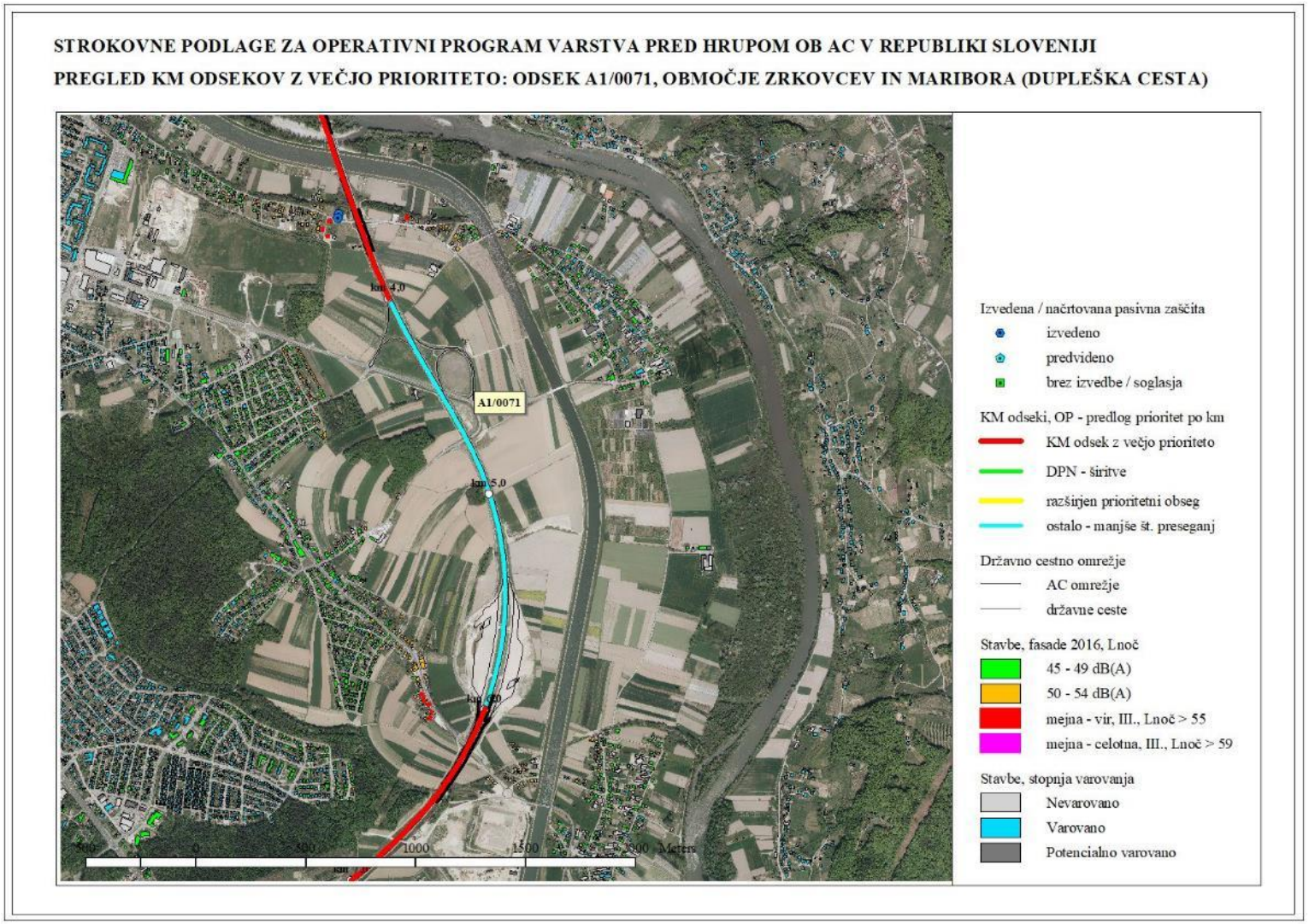
Dodatni KM odseki $l_{.DOD,B}$ z ocenjeno večjo prioriteto sanacije								
AC	A1	0039	DRAMLJE-CELJE	5000	6000	**1B**	Ljubečna	primarno pas. zaščita, ukrepi na viru (Sklop B)
AC	A1	0041	ARJA VAS-ŠENTRUPERT	3000	4000	**1B**	Gotovlje	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO
AC	A1	0042	ŠENTRUPERT-VRANSKO	0	1000	**1B**	Trnjava	pas. zaščita, prev.nadgr. PHO (DPN III. RO)
AC	A2	0009	BRNIK-VODICE	0	1000	**1B**	Voglje	PHO, pasivna zaščita
AC	A2	0009	BRNIK-VODICE	4000	5000	**1B**	Vodice	PHO, pasivna zaščita
AC	A2	0013	ŠENTVID - KOSEZE	1000	2000	**1B**	Šentvid (C. Andreja Blatnika)	primarno pasivna zaščita, ukrepi na viru
AC	A2	0026	KRONOVO-DOBRUŠKA VAS	1000	2000	**1B**	Družinska vas	pasivna zaščita, preveritev nadgradnje PHO

Slika 3.1: Predlog dodatnih prioritetnih km odsekov za sanacijo hrupa na AC omrežju

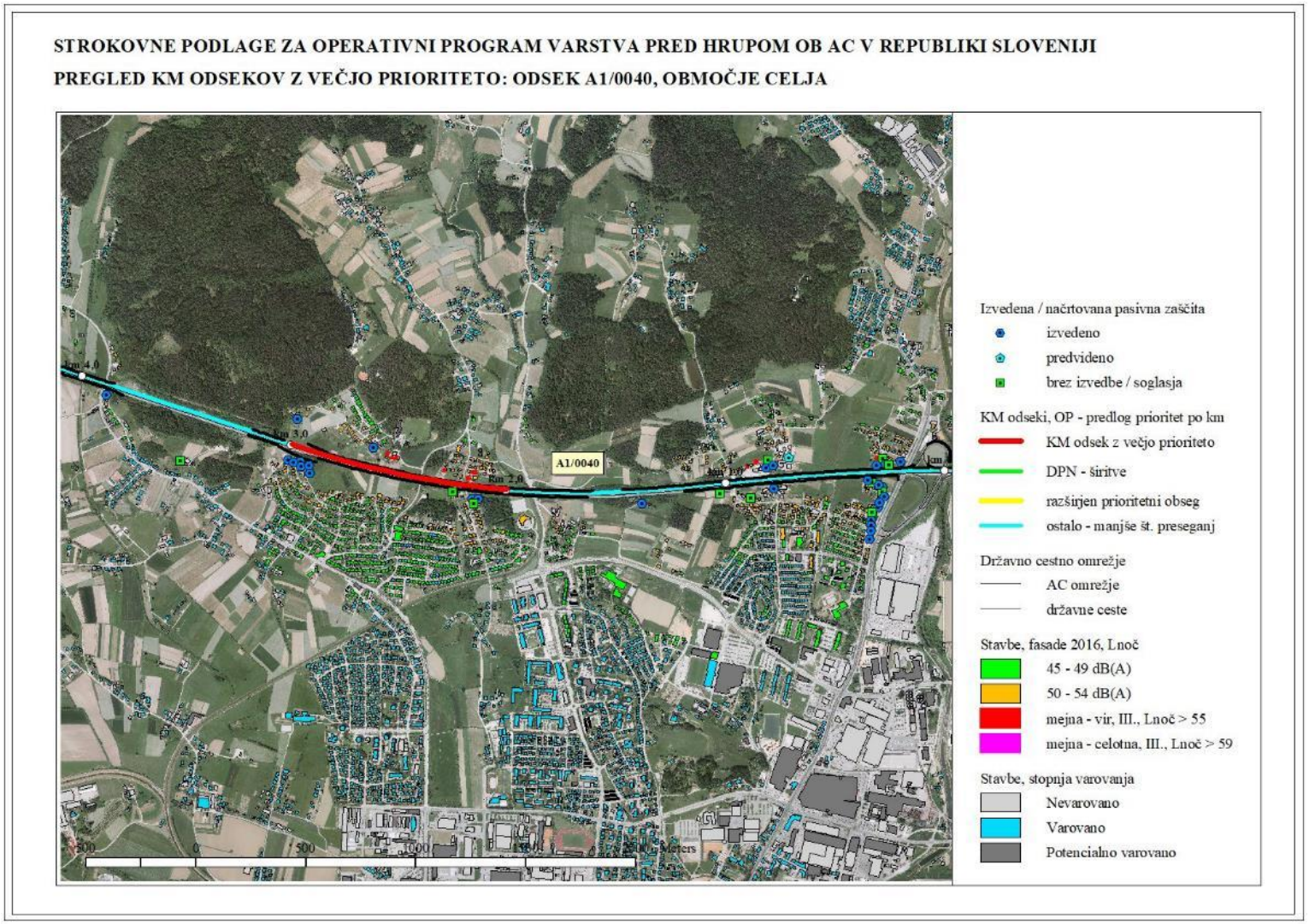


PREDLOG DODATNIH PRIORITETNIH KM ODSEKOV ($I._{DOD,A}$) ZA SANACIJO HRUPA

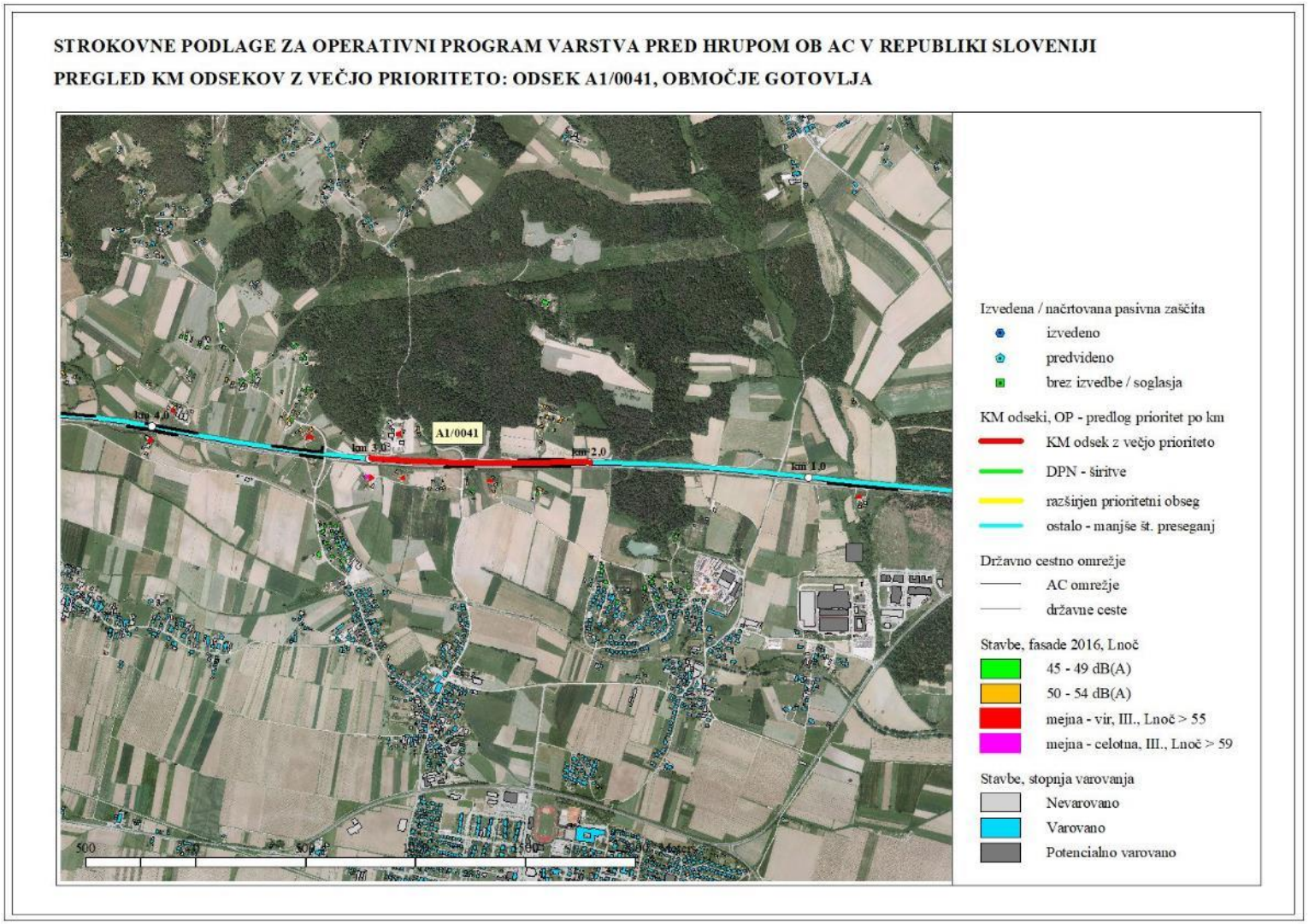
Slika 3.2.1: Predlog dodatnih prioritetnih km odsekov za sanacijo hrupa, A1/0071 Dragučova-Mb(Ptujska) - območje Zrkovcev in Maribora



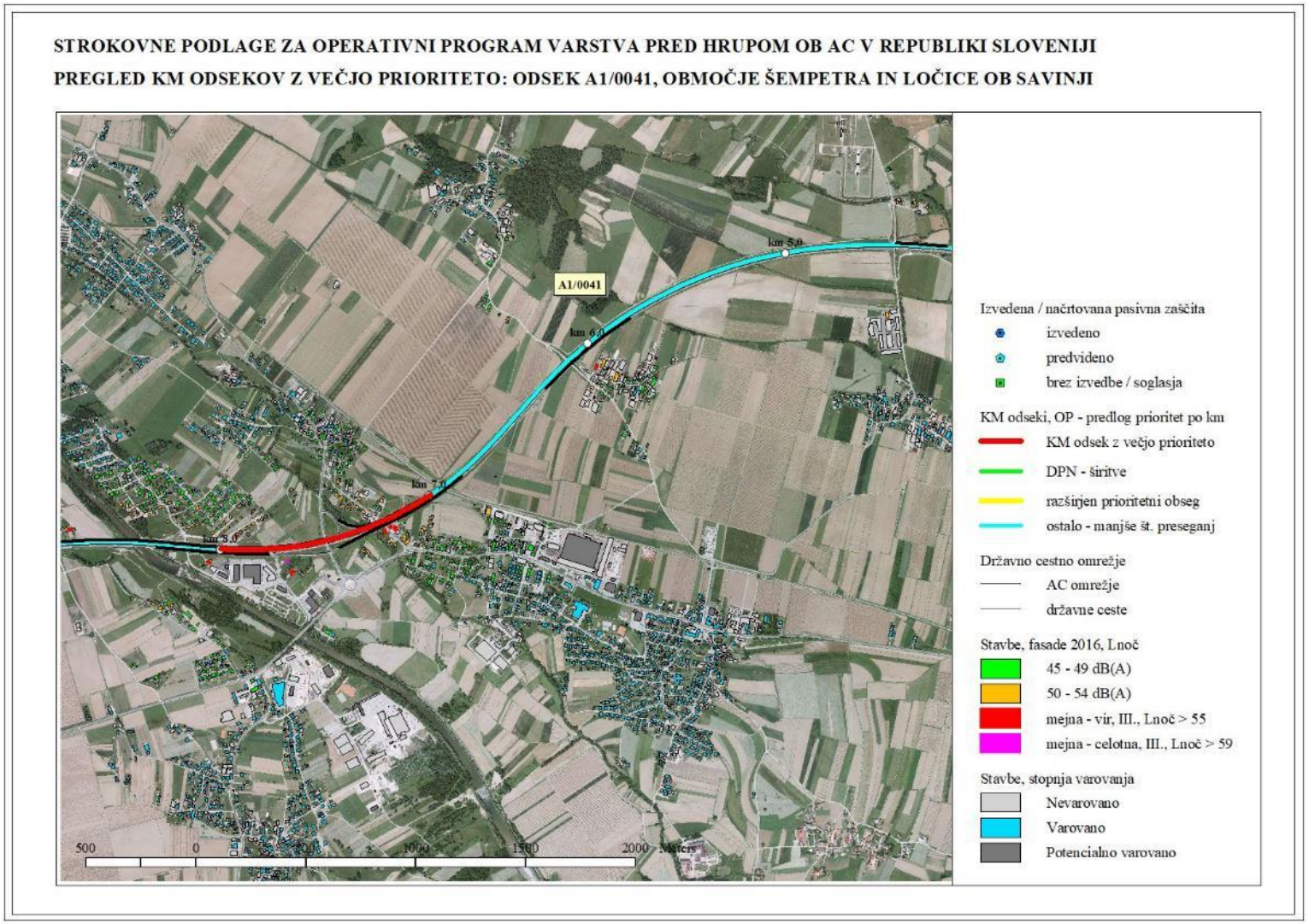
Slika 3.2.2: Predlog dodatnih prioritetnih km odsekov za sanacijo hrupa, A1/0040 Celje-Arja vas - območje Celja (Ul. Marjana Jerine)



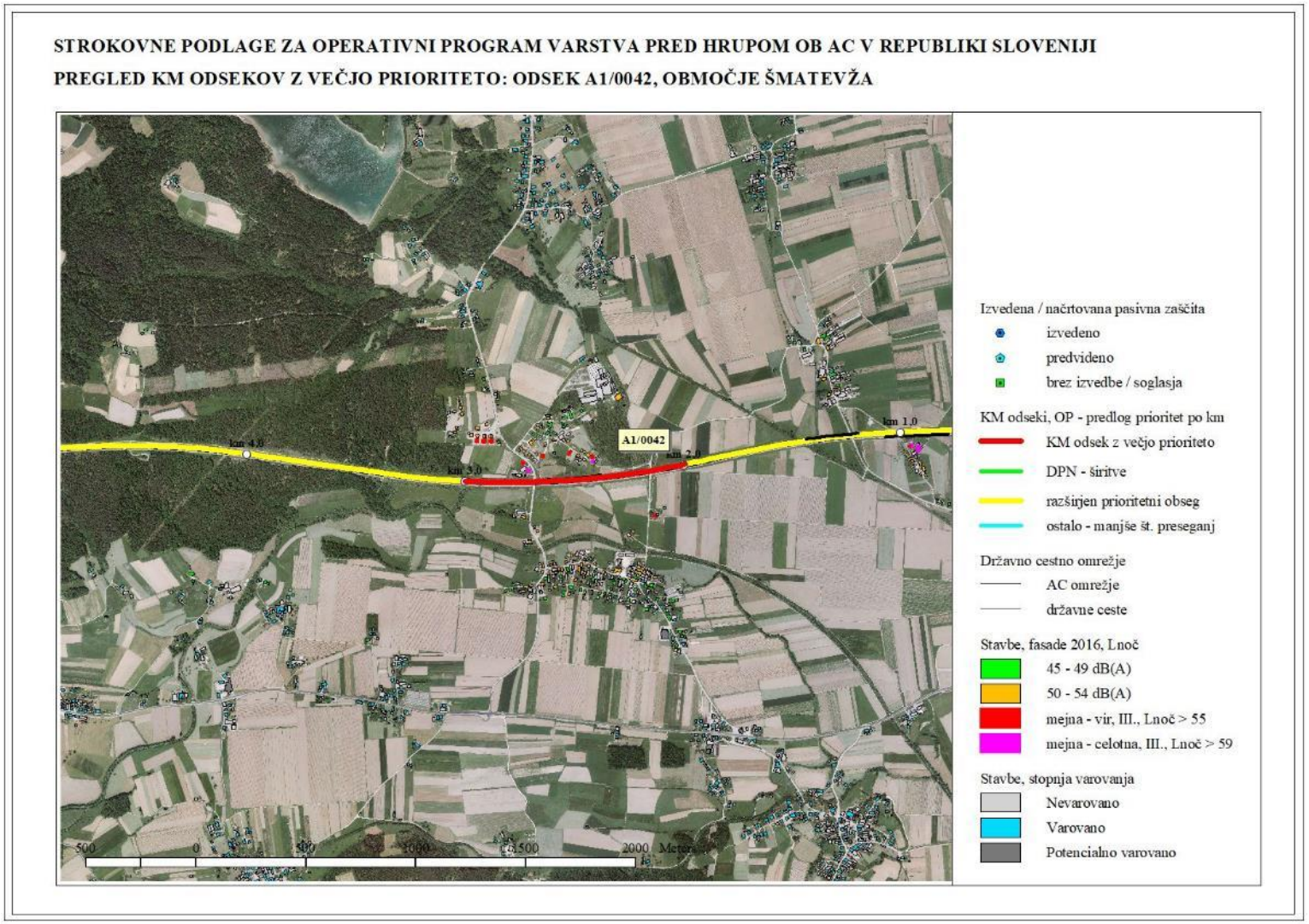
Slika 3.2.3: Predlog dodatnih prioritetnih km odsekov za sanacijo hrupa, A1/0041 Arja vas-Šentrupert - območje Gotovelj



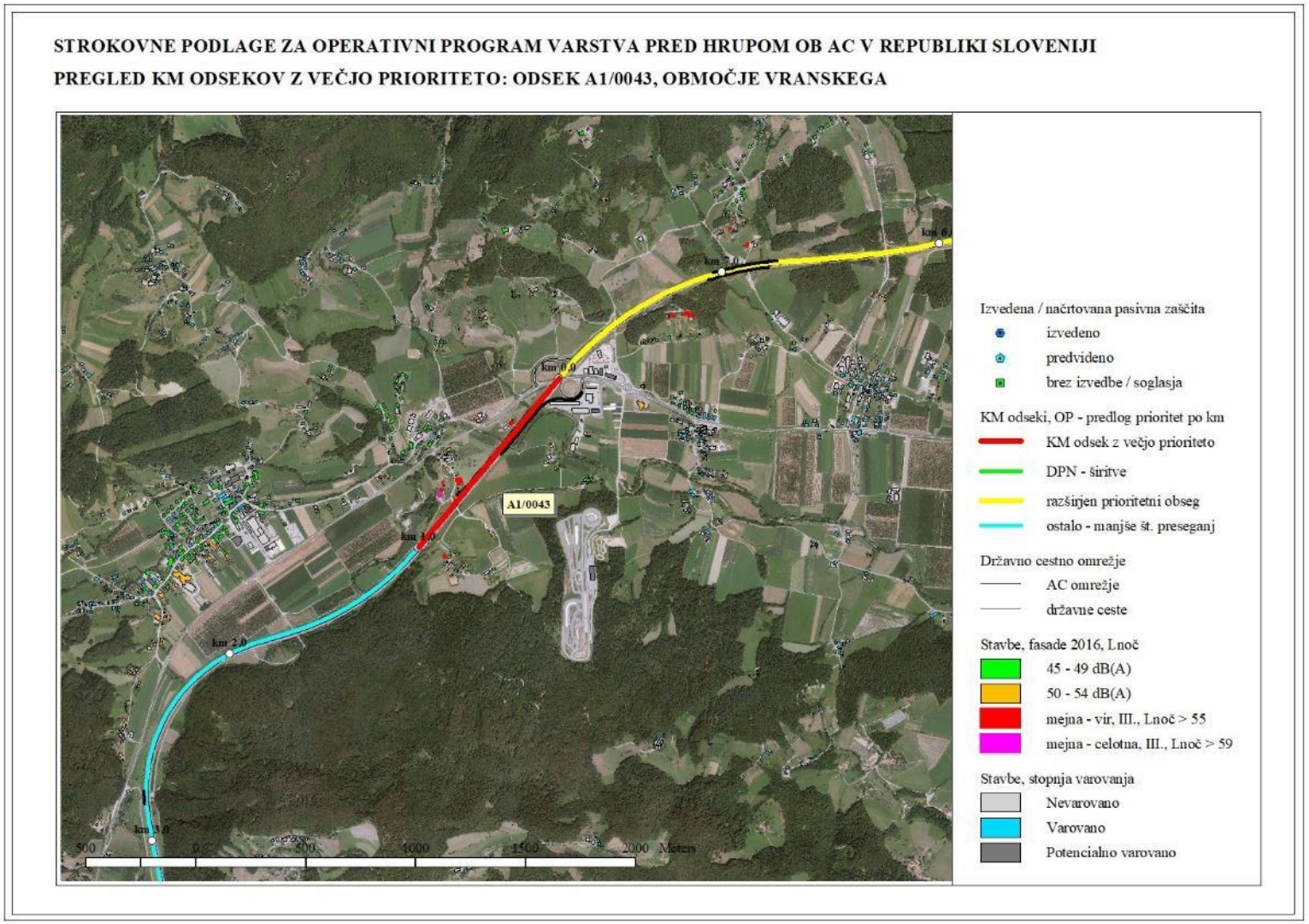
Slika 3.2.4: Predlog dodatnih prioritetnih km odsekov za sanacijo hrupa, A1/0041 Arja vas-Šentrupert - območje Šempetra in Ločice ob Savinji



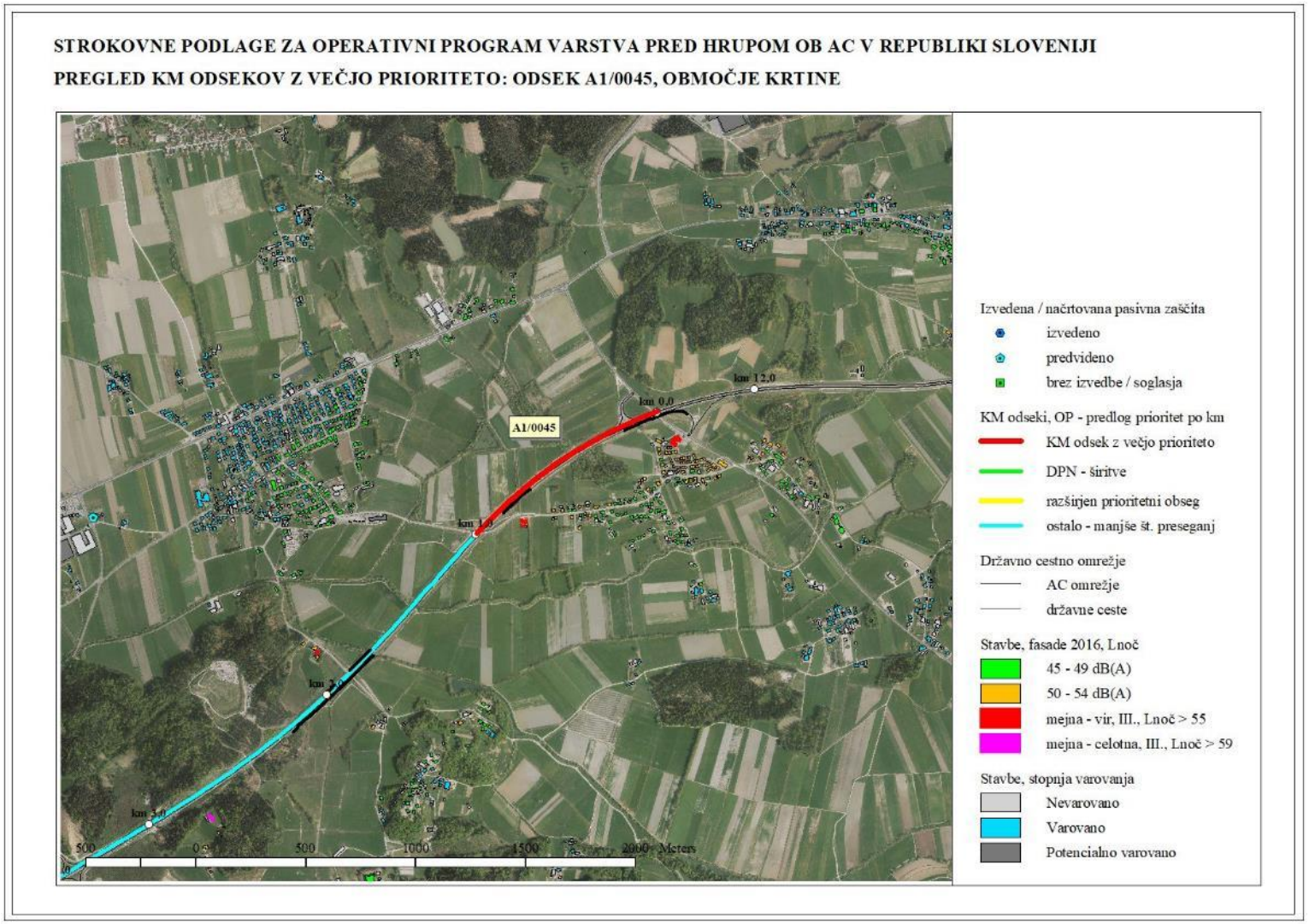
Slika 3.2.5: Predlog dodatnih prioritetnih km odsekov za sanacijo hrupa, A1/0042 Šentrupert-Vransko - območje Šmatevža



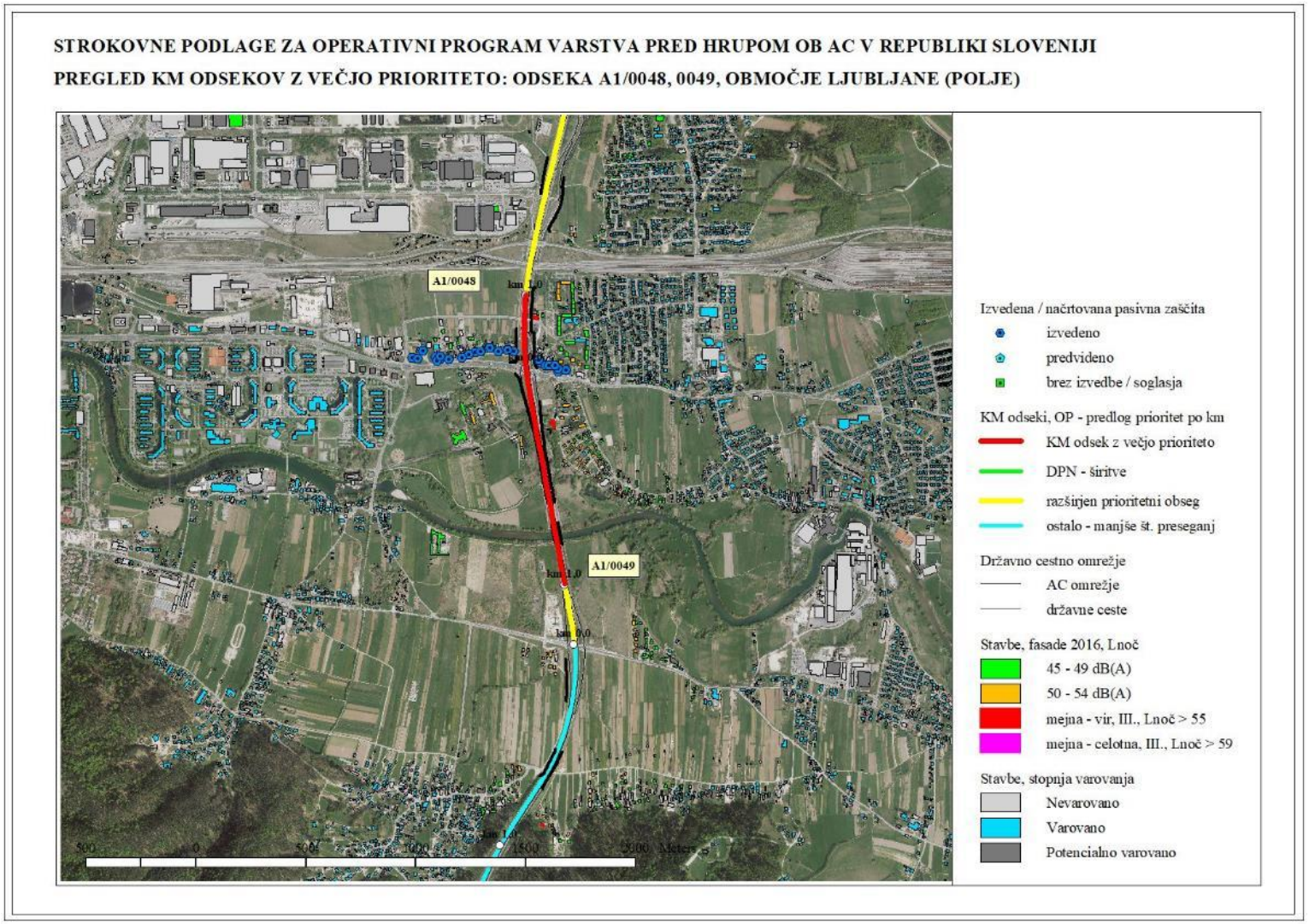
Slika 3.2.6: Predlog dodatnih prioritetnih km odsekov za sanacijo hrupa, A1/0043 Vransko-Trojane - območje Vranskega



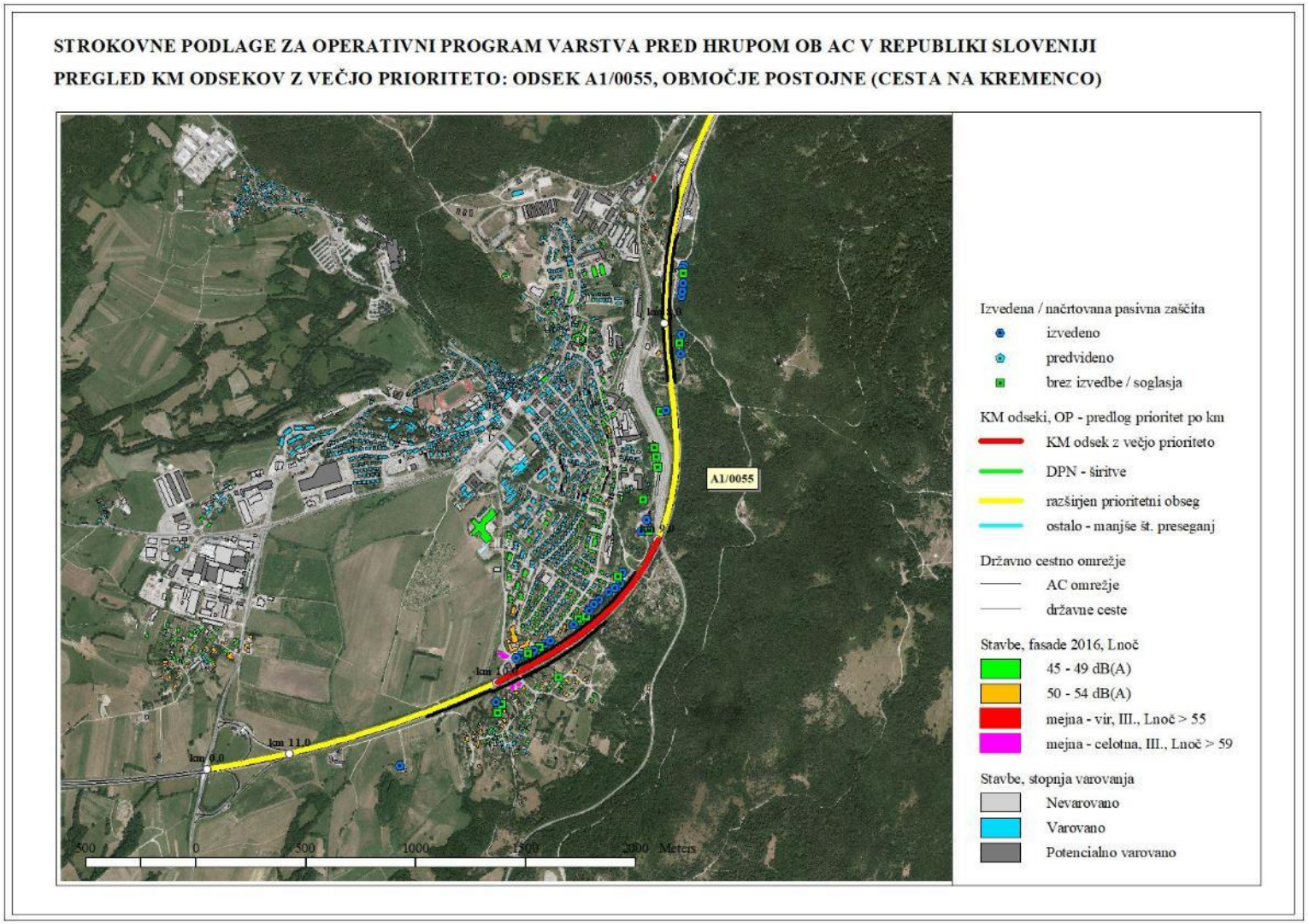
Slika 3.2.7: Predlog dodatnih prioritetnih km odsekov za sanacijo hrupa, A1/0045 Krtina-Domžale - območje Krtine



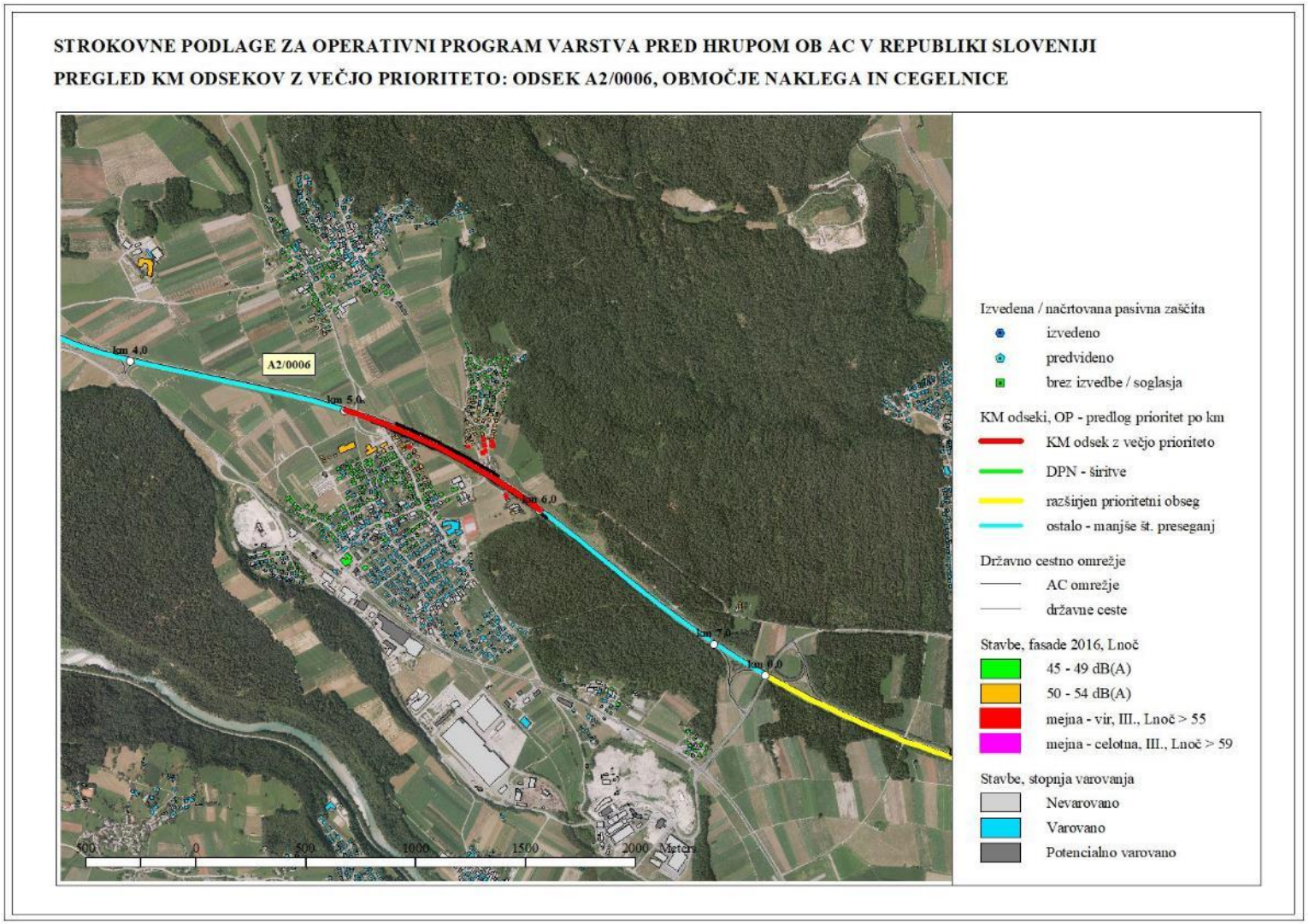
Slika 3.2.8: Predlog dodatnih prioritetnih km odsekov za sanacijo hrupa, A1/0048, 0049 Lj(Zadobrova-Zaloška-Litijska) - območje Lj Polje in Bizovik



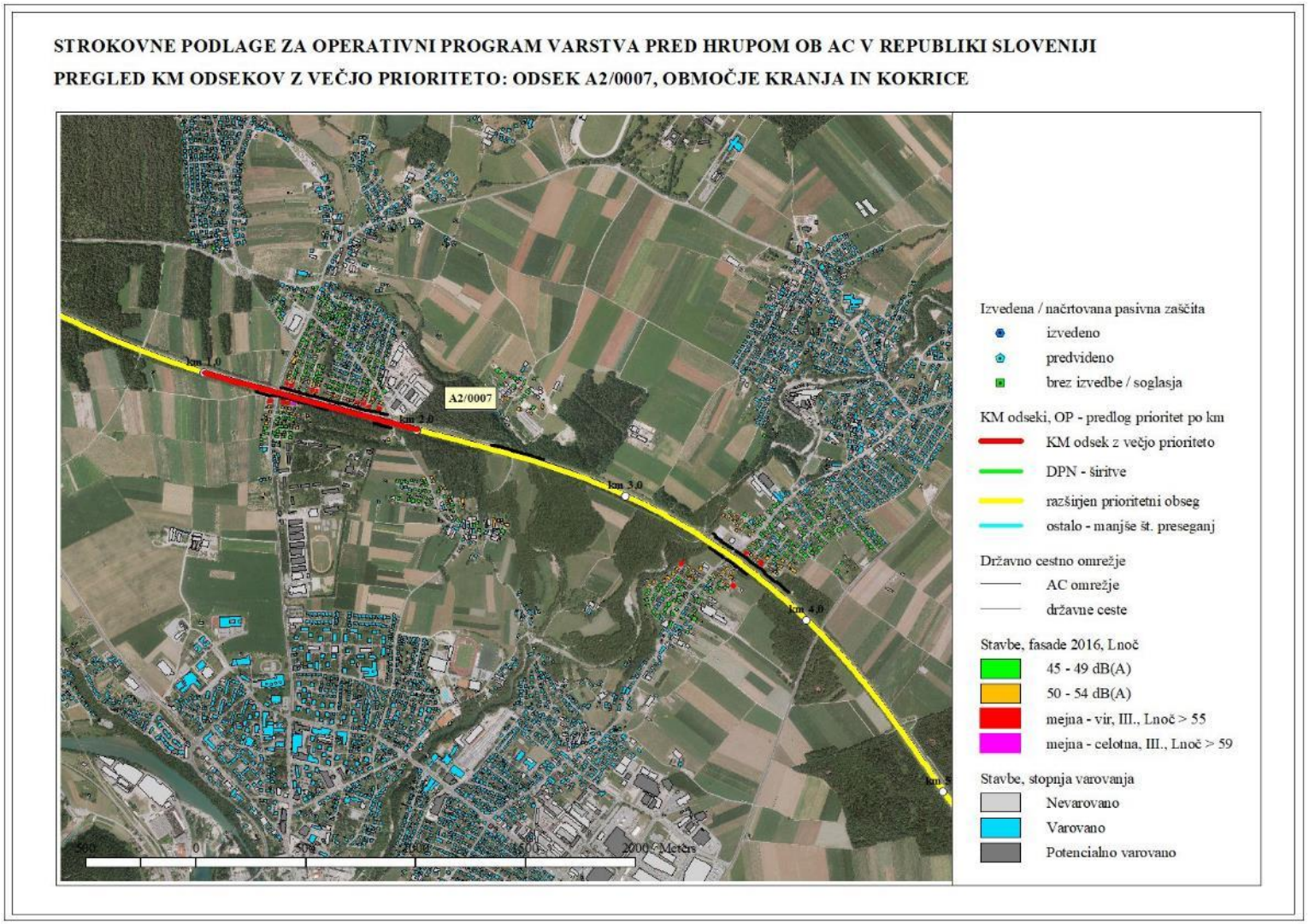
Slika 3.2.9: Predlog dodatnih prioritetnih km odsekov za sanacijo hrupa, A1/0055 Unec-Postojna - območje Postojne



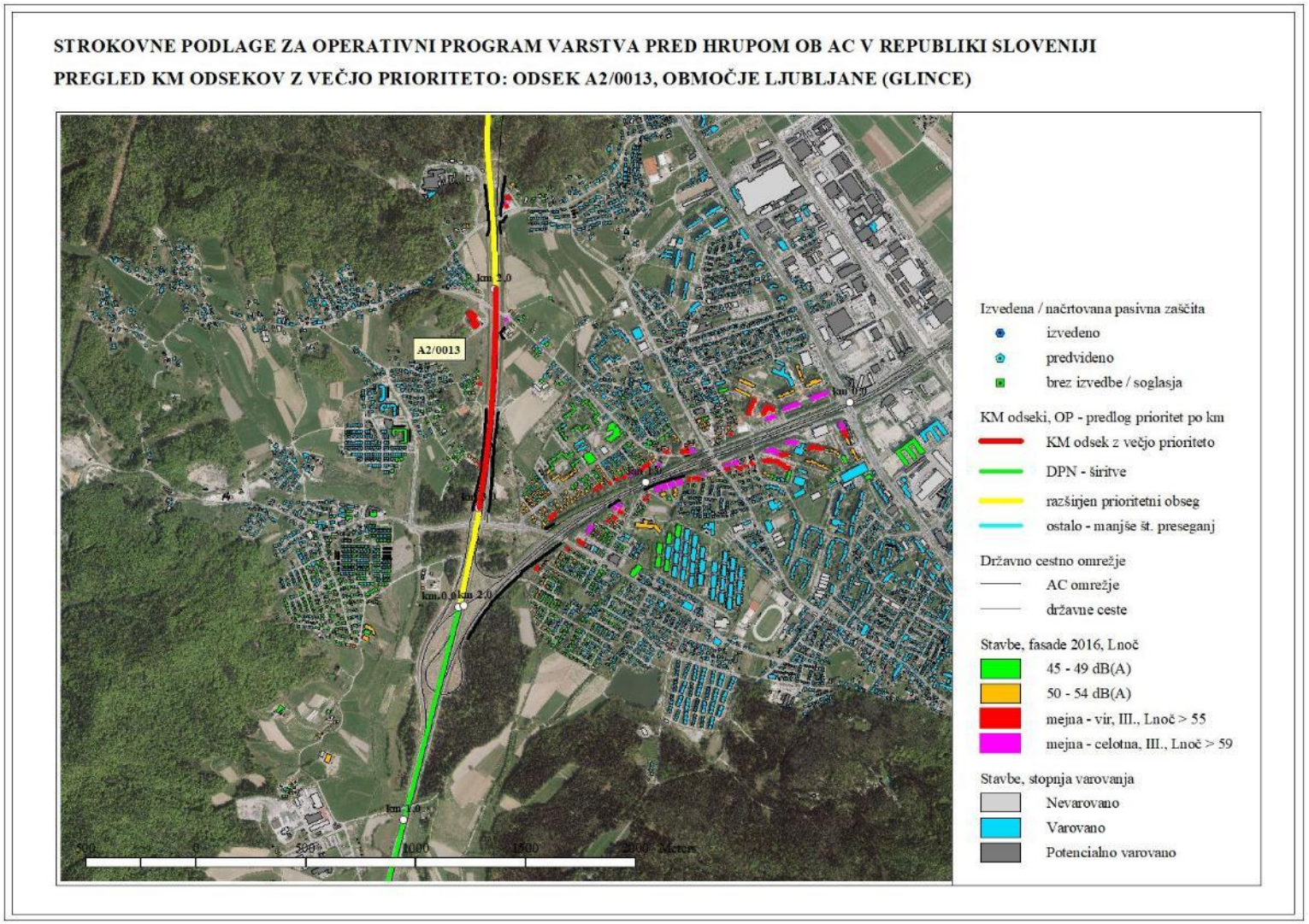
Slika 3.2.10: Predlog dodatnih prioritetnih km odsekov za sanacijo hrupa, A2/0006 Podtabor-Kranj Z - območje Nakla in Cegelnice



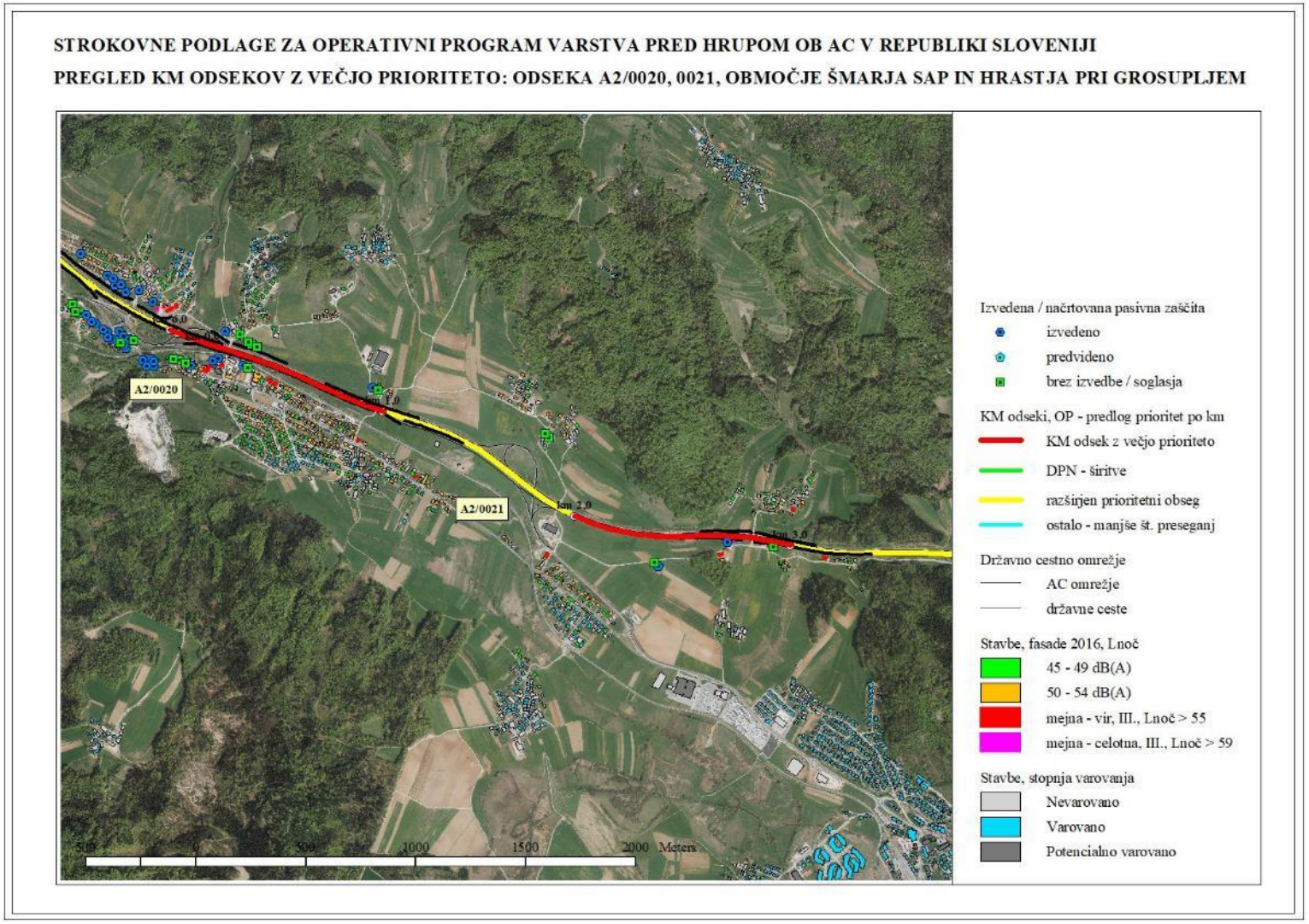
Slika 3.2.11: Predlog dodatnih prioritetnih km odsekov za sanacijo hrupa, A2/0007 Kranj Z-Kranj V - območje Kranja in Kokrice



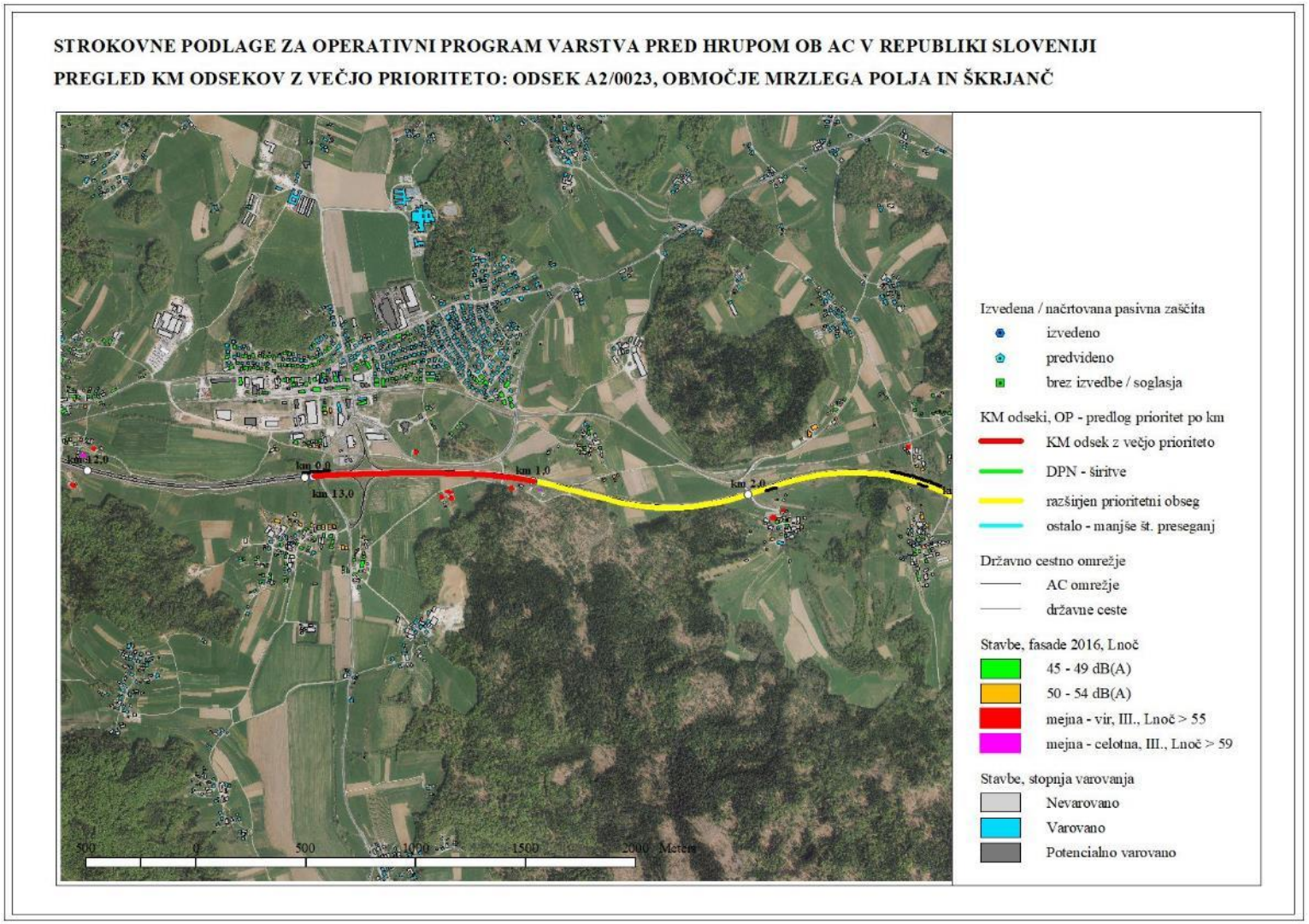
Slika 3.2.12: Predlog dodatnih prioritetnih km odsekov za sanacijo hrupa, A2/0013 Šentvid-Koseze - območje Ljubljane (Glince)



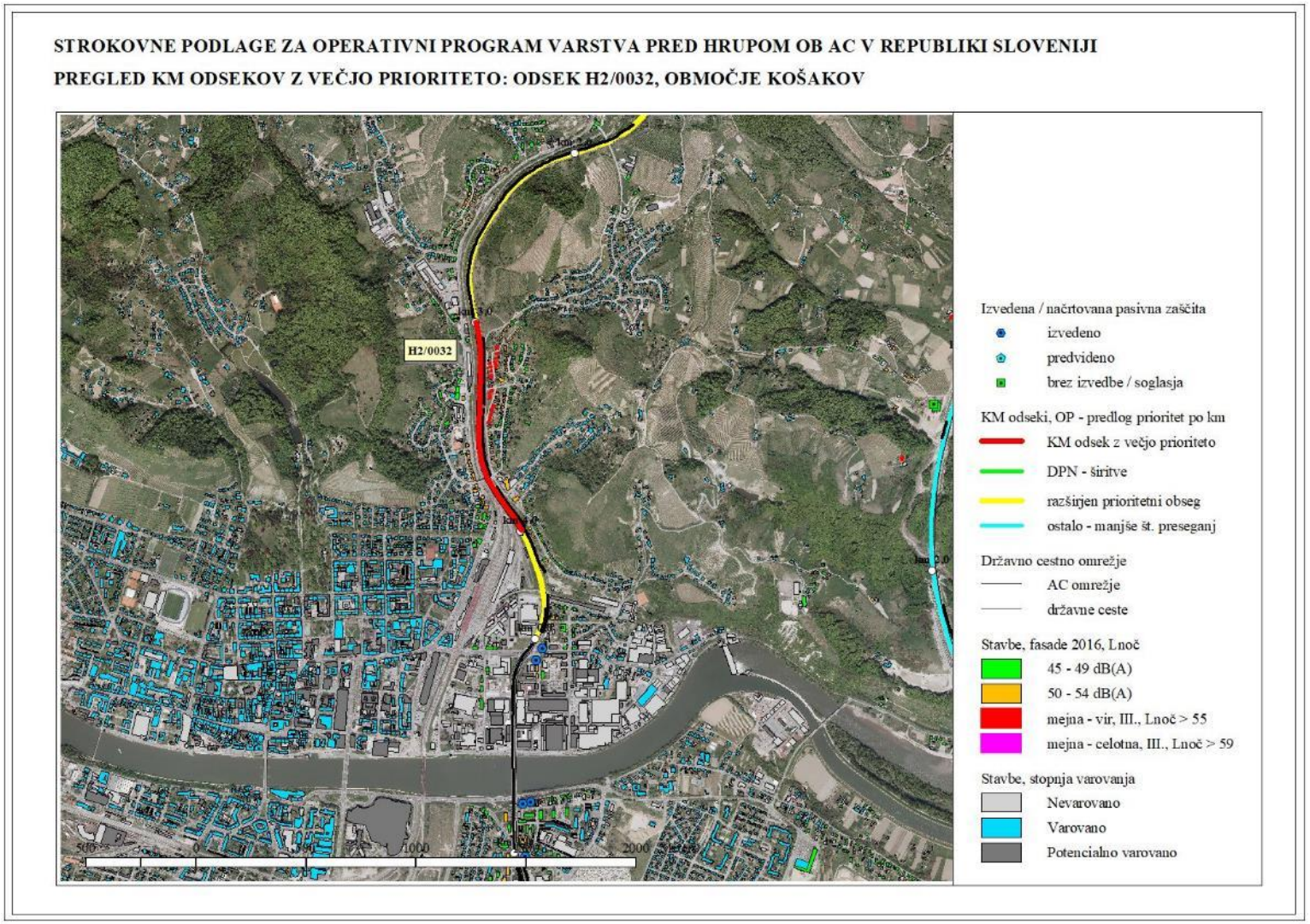
Slika 3.2.13: Predlog dodatnih prioritetnih km odsekov za sanacijo hrupa, A2/0020, 0021 Malence-Šmarje Sap-Grosuplje - območje Šmarja Sap in Hrastja



Slika 3.2.14: Predlog dodatnih prioritetnih km odsekov za sanacijo hrupa, A2/0023 Ivančna Gorica-Bič - območje Mrzlega Polja in Škrjanč

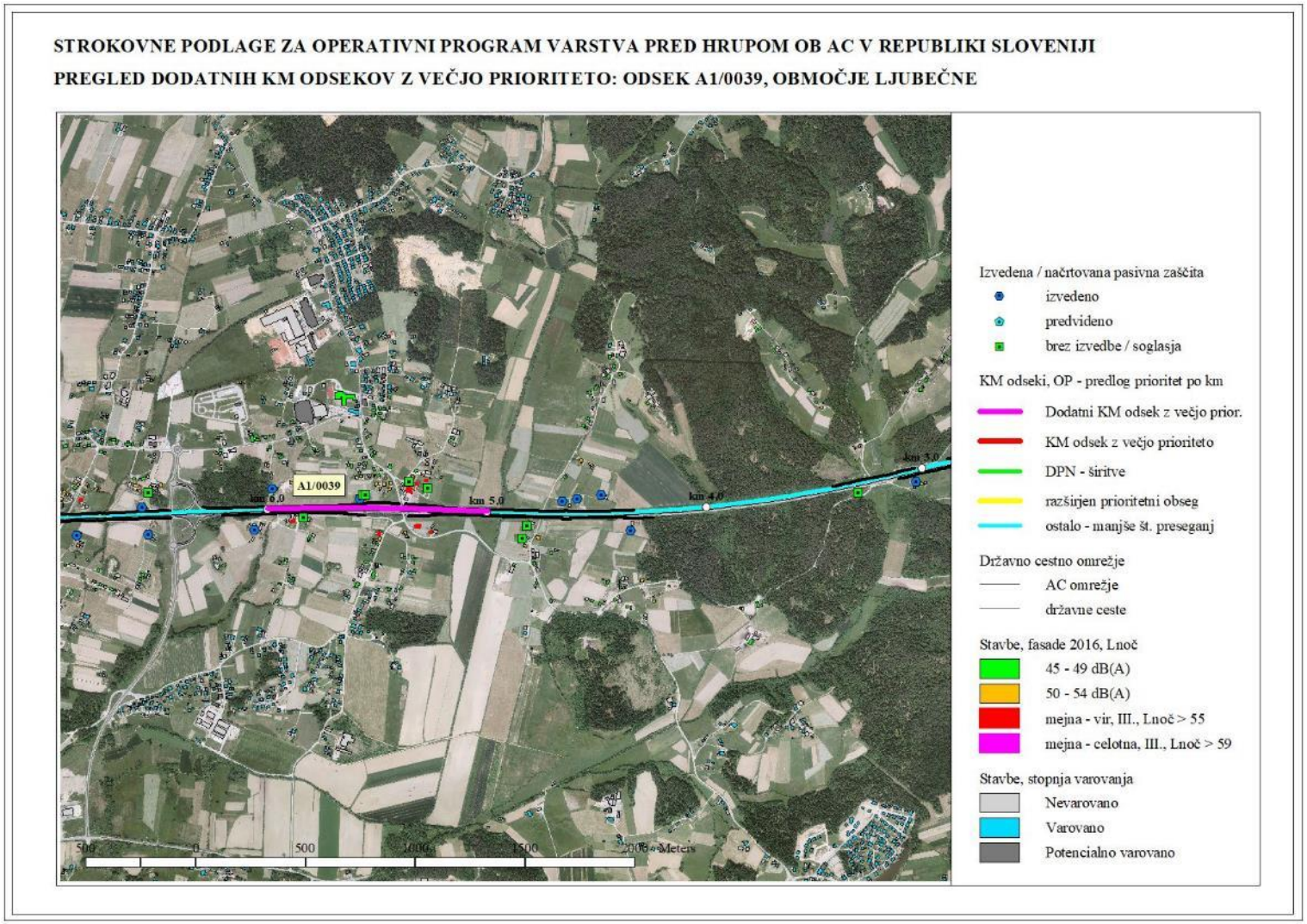


Slika 3.2.15: Predlog dodatnih prioritetnih km odsekov za sanacijo hrupa, H2/0032 Pesnica-Maribor - območje Košakov

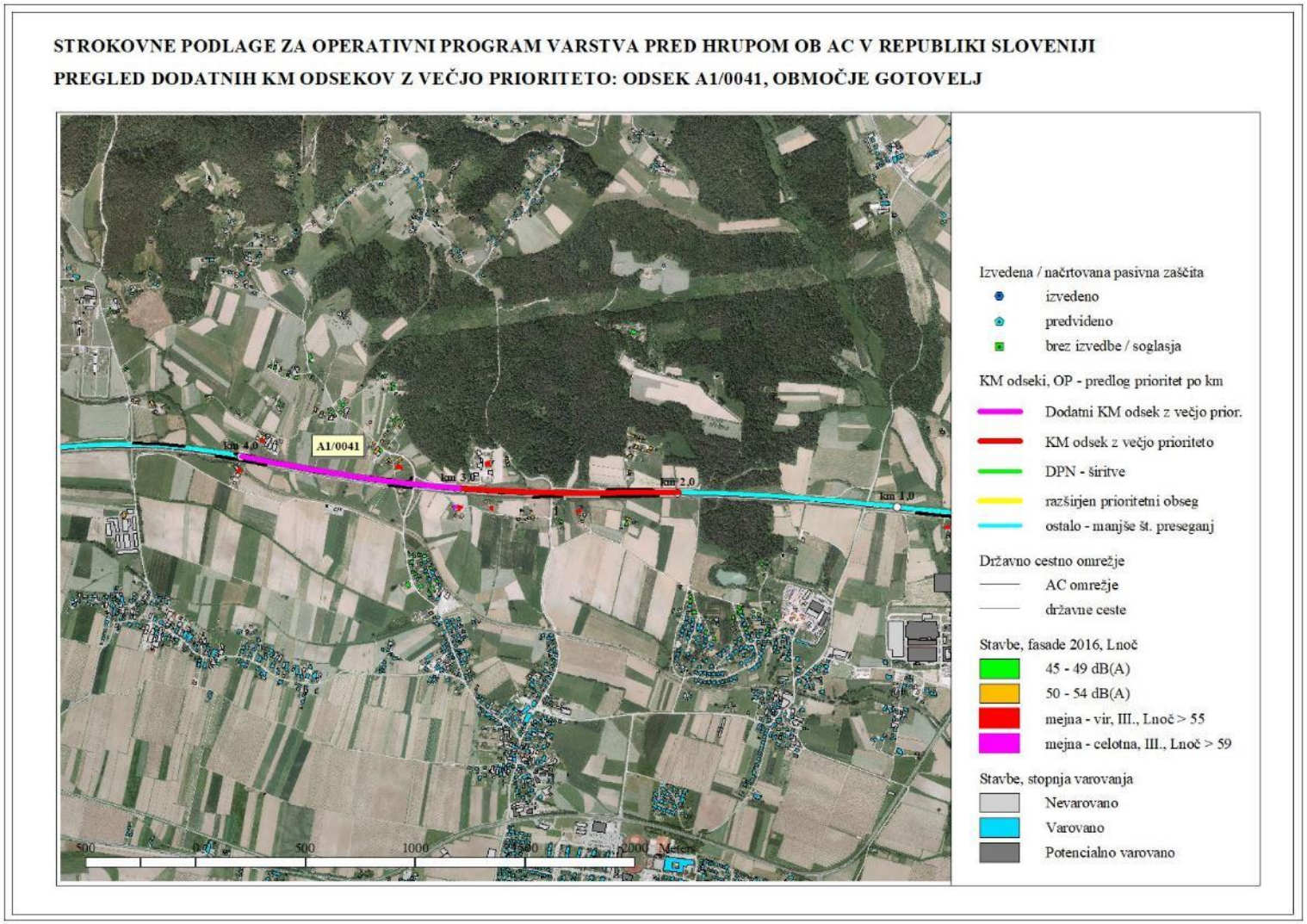


PREDLOG DODATNIH KM ODSEKOV Z VEČJO PRIORITETO ($I_{.DOD,B}$) ZA SANACIJO HRUPA

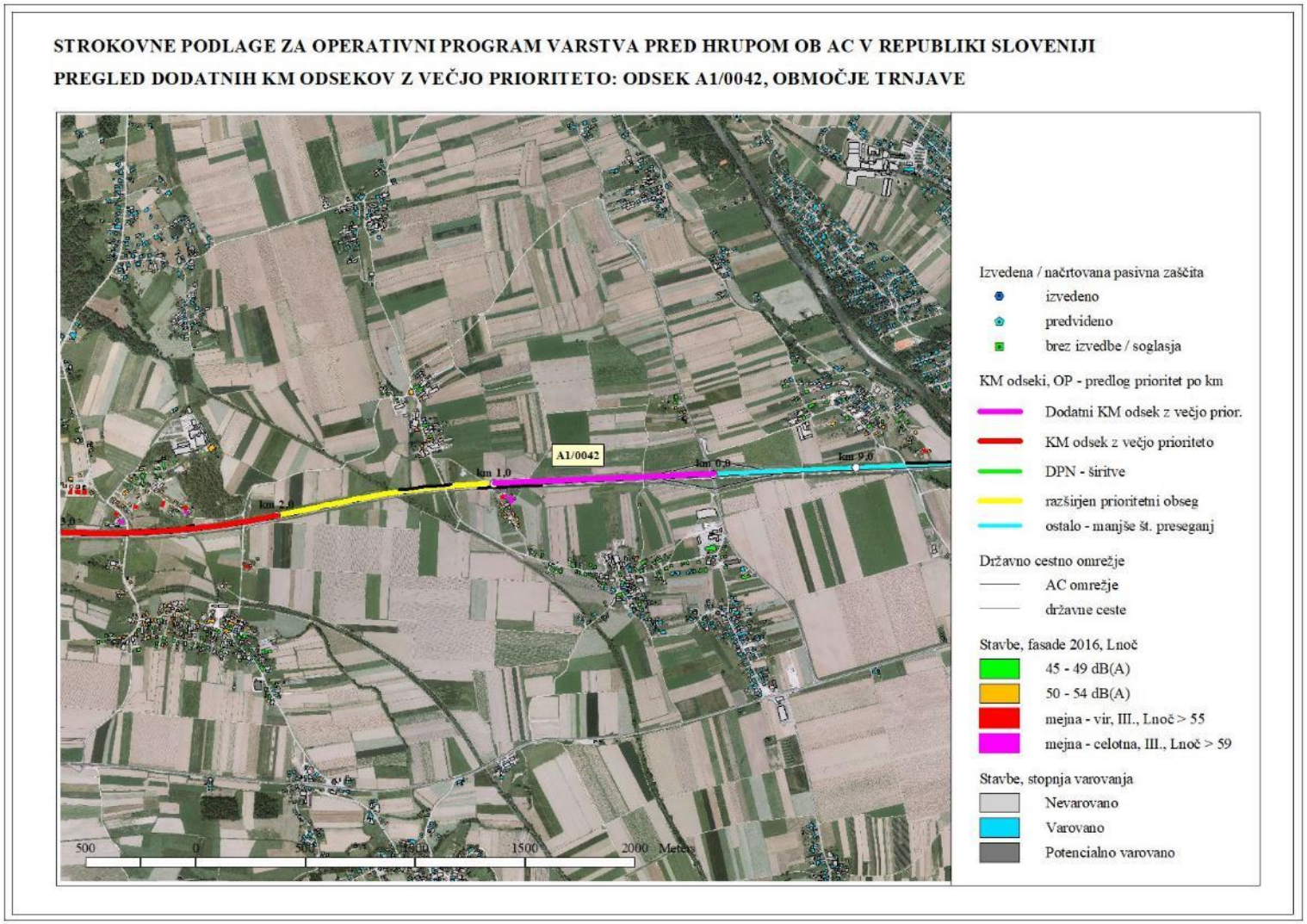
Slika 3.3.1: Predlog dodatnih km odsekov z večjo prioriteto (1B) za sanacijo hrupa, A1/0039 Dramlje-Celje, območje Ljubečne



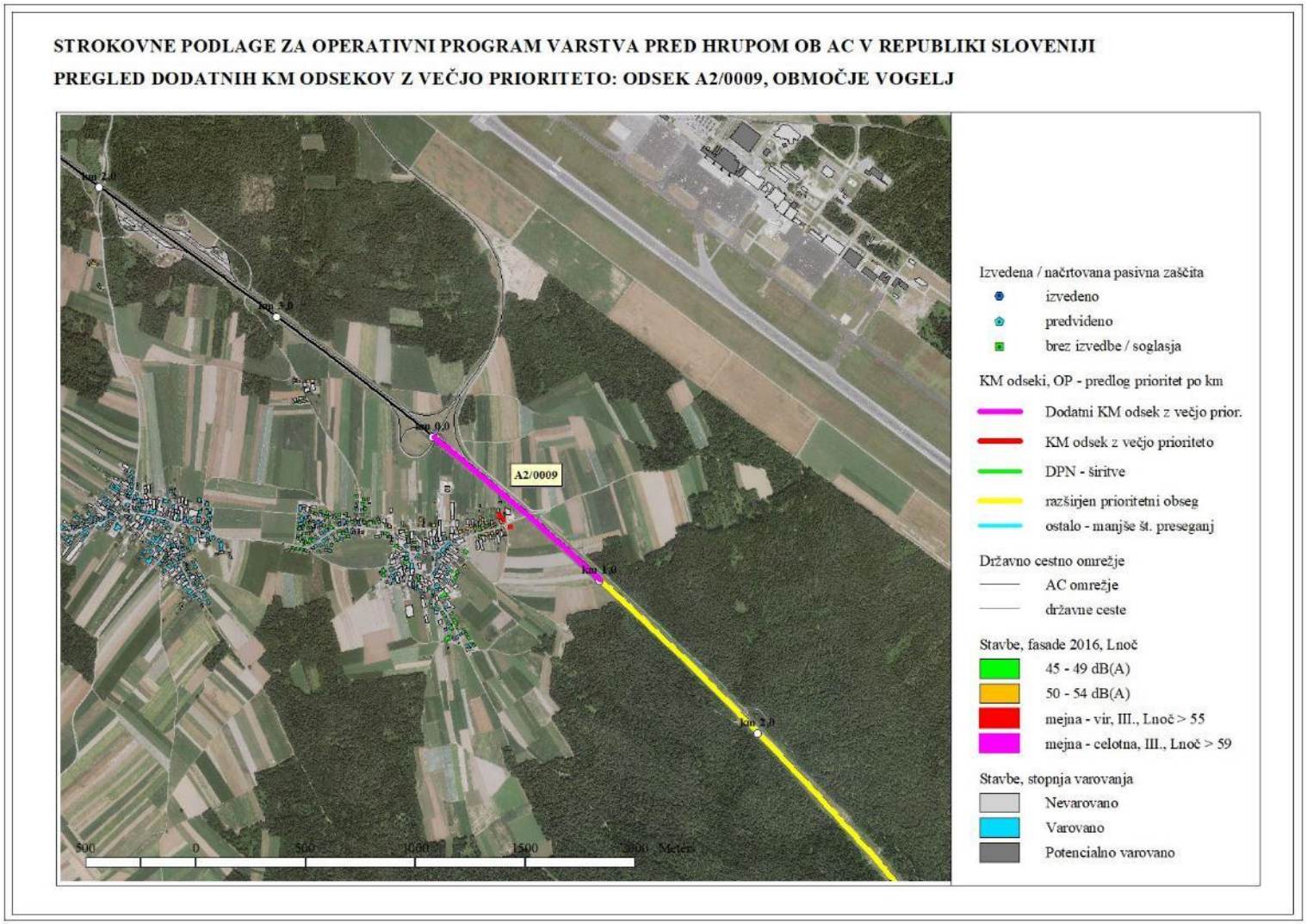
Slika 3.3.2: Predlog dodatnih km odsekov z večjo prioriteto (1B) za sanacijo hrupa, A1/0041 Arja vas-Šentrupert, območje Gotovelj



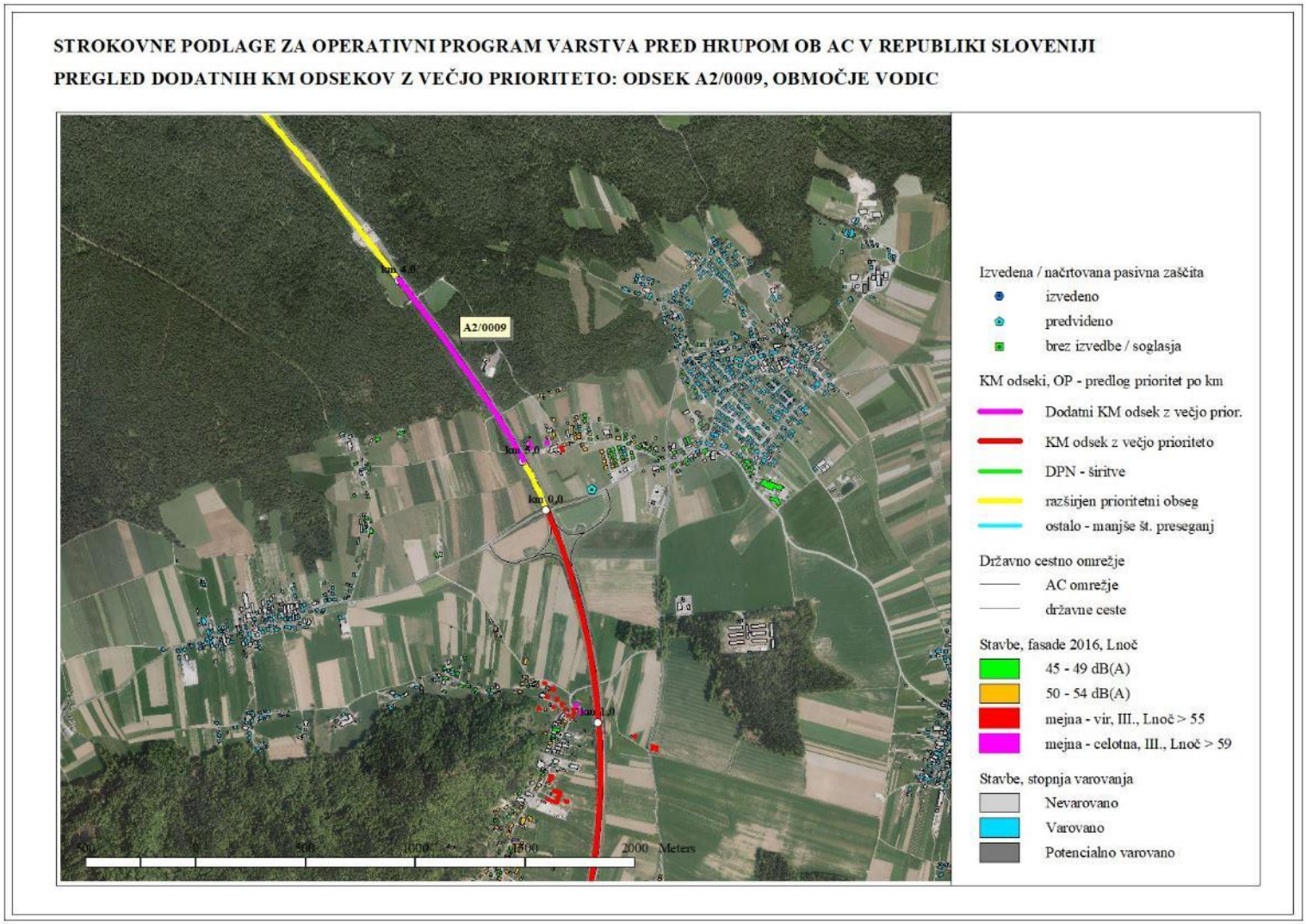
Slika 3.3.3: Predlog dodatnih km odsekov z večjo prioriteto (1B) za sanacijo hrupa, A1/0042 Šentrupert-Vransko, območje Trnjave



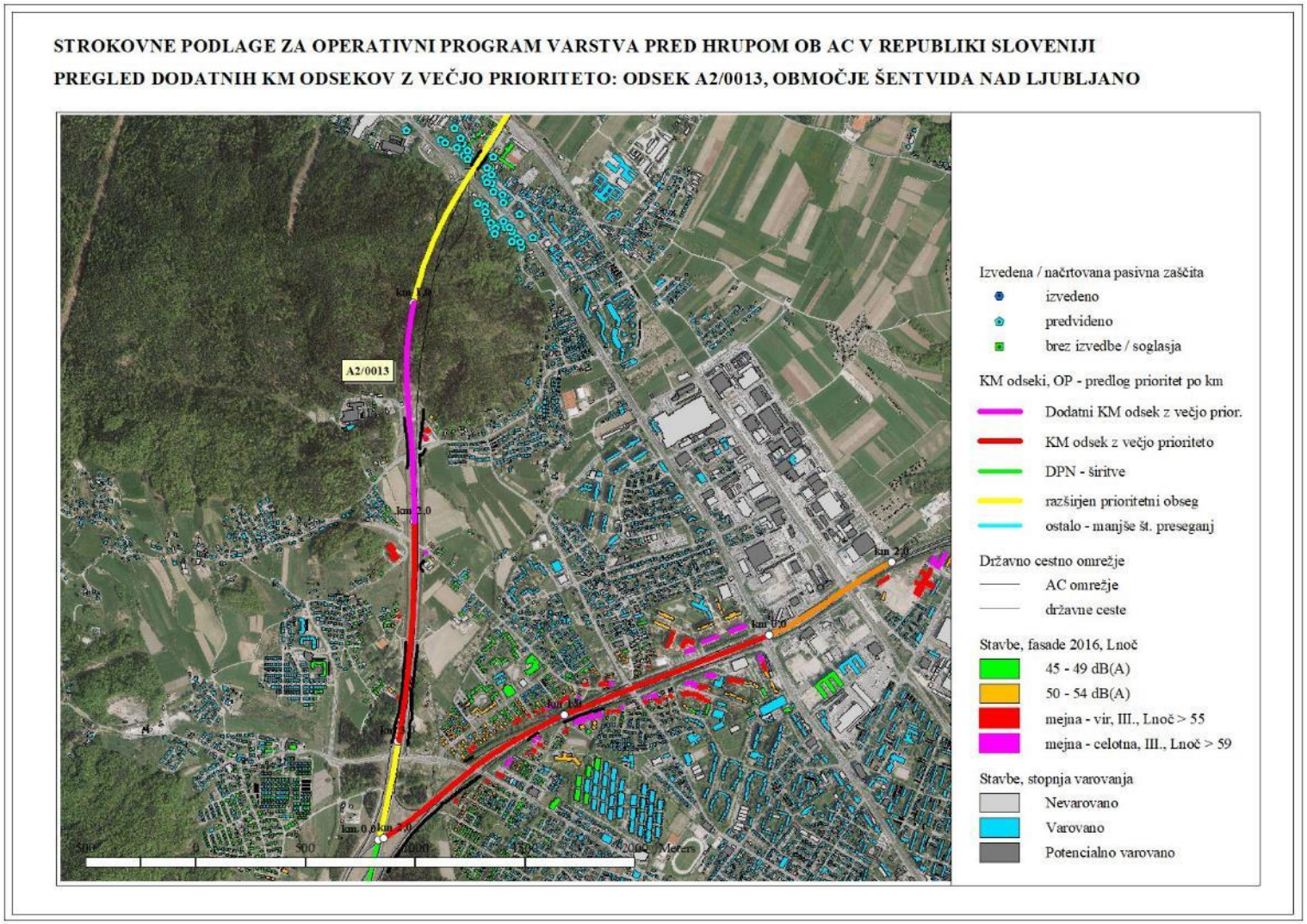
Slika 3.3.4: Predlog dodatnih km odsekov z večjo prioriteto (1B) za sanacijo hrupa, A2/0009 Brnik-Vodice, območje Vogelj



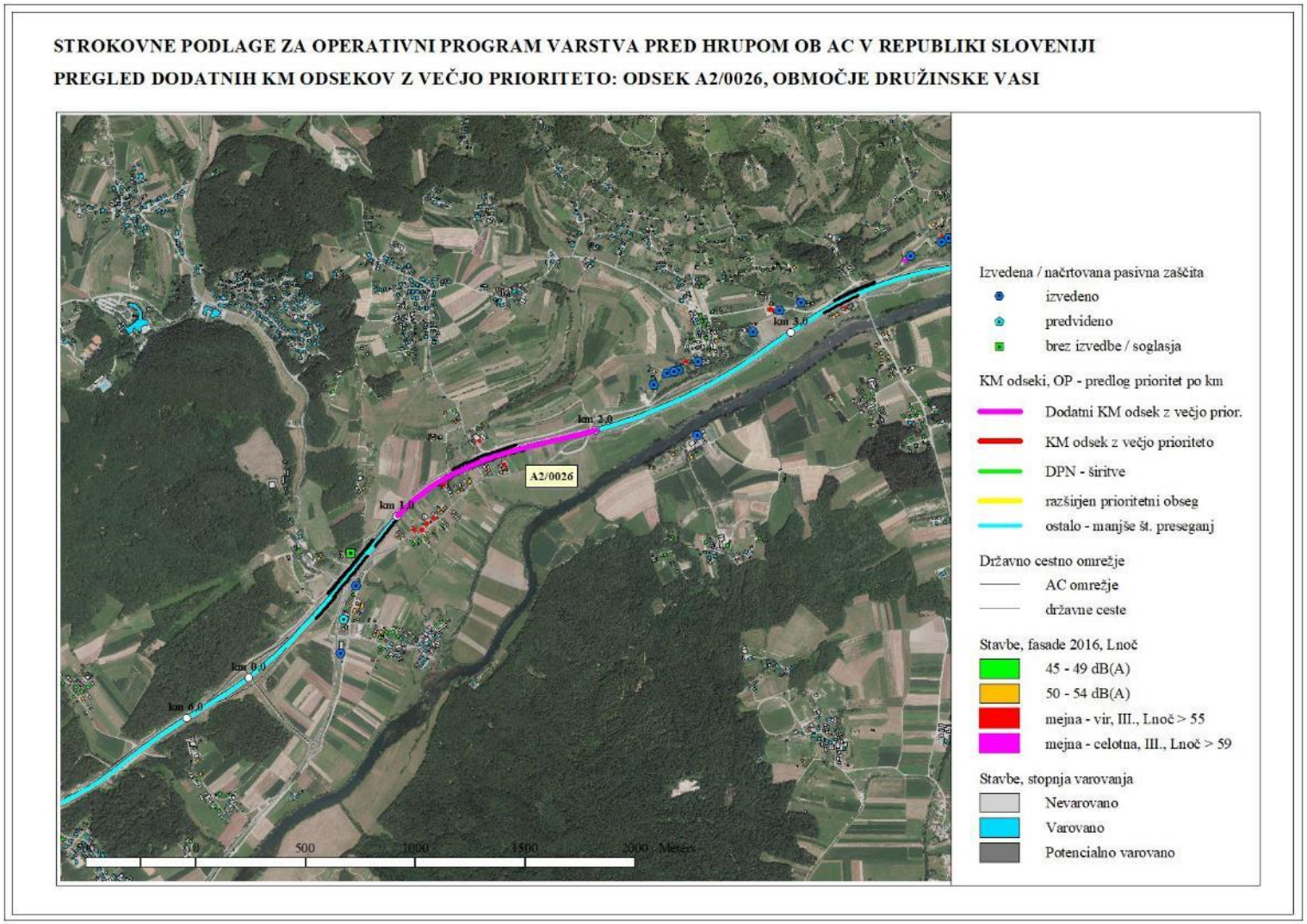
Slika 3.3.5: Predlog dodatnih km odsekov z večjo prioriteto (1B) za sanacijo hrupa, A2/0009 Brnik-Vodice, območje Vodic



Slika 3.3.6: Predlog dodatnih km odsekov z večjo prioriteto (1B) za sanacijo hrupa, A2/0013 Šentvid-Koseze, območje Šentvida nad Ljubljano



Slika 3.3.7: Predlog dodatnih km odsekov z večjo prioriteto (1B) za sanacijo hrupa, A2/0026 Kronovo-Dobruška vas, območje Družinske vasi



AC-2 NAVODILO ZA OCENO UČINKOVITOSTI IN EKONOMSKE UPRAVIČENOSTI PROTIHRUPNIH UKREPOV

POVZETEK

Skladno z veljavno zakonodajo je treba s hrupom preobremenjena območja ob linijskih virih hrupa sanirati, pri odločanju o investiciji pa se vedno postavlja vprašanje, če so stroški za načrtovanje, izvedbo in vzdrževanje protihrupnih ukrepov upravičeni glede na z njimi doseženo družbeno korist. Ravno tako se postavlja vprašanje glede sprejemljivosti ukrepov tudi glede na njihov vpliv na krajinsko sliko, kakovost bivanja, naravo in prometno varnost.

Zaradi pomanjkanja izkušenj na tem področju v slovenskem prostoru je dokument nastal na podlagi uveljavljene prakse v Švici[1], katere manjši del je bil že upoštevan tudi pri načrtovanju in izvedbi protihrupnih projektov v našem prostoru. Opisani model je nadgradnja osnovnega dokumenta[2], v katerem so predstavljena teoretična in strokovna izhodišča za pripravo in vrednotenje projektov za sanacijo hrupa (v nadaljevanju sanacijski projekti).

Model temelji na dveh korakih, ki upoštevata različno stopnjo in detajliranost zahtev, ki morajo biti vključene v sanacijske projekte:

KORAK A

- Izračun zgornje meje ekonomske upravičenosti protihrupnih ukrepov za oceno reda velikosti predvidenih ukrepov.

KORAK B

- Ocena interesov na osnovi kriterijev učinkovitosti (koristi/stroški) in učinka (doseganje cilja oz. mejnih vrednosti).
- Kvalitativna ocena možnih konfliktov z drugimi družbeno relevantnimi stališči, ki jih ni mogoče monetarizirati (krajevna, krajinska slika, varstvo okolja, bivalna kakovost krajanov, prometna varnost in drugi).

Metodologija temelji na izračunu t.im. indeksa ekonomske upravičenosti (IEU).

1. SPLOŠNO

Izvedba ukrepov je v vedno povezana s stroški, ki pa so pri neučinkoviti porabi lahko nesorazmerno visoki glede na doseženi učinek. Tako je pomemben del načrtovanja ukrepov vedno tehtanje med stroški za njihovo izvedbo in doseženim zmanjšanjem obremenjenosti prebivalcev in okolja hrupu.

Pri odločitvi o strategiji načrtovanja protihrupnih ukrepov v okoljih brez uvedene normirane prakse Evropska agencija za okolje zato priporoča upoštevanje naslednjih izhodišč:

- definirana in dobro opisana mora biti metoda odločanja vključno z metodo določanja stroškov in koristi
- v največji možni meri je treba uporabiti primere že uvedenih dobrih praks,
- metoda mora pri tem vključevati:
  - kar se da natančno definirano metodo določanja stroškov,
  - določena morajo biti merila za ocenjevanje koristi zaradi zmanjšanja hrupa,
  - pri odločitvah, predvsem kadar gre za večje projekte, je treba upoštevati tudi interese drugih deležnikov v prostoru,
- pri načrtovanju ukrepov, vezanih na mejne vrednosti, je v vsakem primeru treba izvesti analizo njihove ekonomske upravičenosti.

[1] https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/laerm/fachinfo-daten/grundsaetze_zur_anwendungderpublikationensru-301unduv-0609.pdf.download.pdf/grundsaetze_zur_anwendungderpublikationensru-301unduv-0609.pdf

[2] Wirtschaftliche Tragbarkeit und Verhältnismässigkeit von Lärmschutzmassnahmen, https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/laerm/publikationen-studien/publikationen/tragbarkeit-und-verhaeltnismaessigkeit-von-laermschutzmassnahmen.html

V Sloveniji pri načrtovanju protihrupnih ukrepov zaradi cestnega prometa v dosedanji praksi ni bilo enotnega pristopa, ravno tako ni bilo enotne in predpisane metodologije za ocenjevanje učinkovitosti vloženih sredstev.

2. NAMEN

Osnovni namen navodila je, da je na njegovi podlagi mogoče za vse primere enolično oceniti ekonomsko upravičenost v sanacijskih projektih predvidenih ukrepov. Zaradi pomanjkanja prakse na tem področju je kot izhodišče privzet model, ki je od leta 2007 uveljavljen v Švici in se v poenostavljeni obliki uporablja tudi v slovenskem prostoru.

3. IZHODIŠČE

3.1. OCENA UPRAVIČENOSTI SANACIJSKIH UKREPOV

Načelo previdnosti sledi cilju, da se pri načrtovanju ukrepov v prvem koraku omeji emisije do mere, ki je tehnično in obratovalno možna in ekonomsko sprejemljiva. Pri javnih cestah se oceno izdela v okviru ocene sorazmernosti in stroškovne učinkovitosti (tehtanje vseh interesov). Skladno z določili teh smernic je zaradi previdnostnega načela v prvem koraku treba določiti merodajno plansko obdobje.

Kot osnovo za oceno sorazmernosti se upošteva metodo SRU-301/UV-0609 [3]

Sanacijske ukrepe je treba, poleg upoštevanja načela previdnosti, dimenzionirati tako, da niso presežene mejne vrednosti (100 % učinek). Če stroški na tej osnovi načrtovanih ukrepov presegajo razumne stroške ali predstavljajo obratovalne omejitve, so možna odstopanja. V takšnih primerih je treba izbrati rešitev z največjim učinkom in z indeksom ekonomske upravičenosti (IEU) najmanj 1. (IEU se določa po metodi v prilogi). Minimalne zahteve so v EU diagramu omejene s spodnjo mejo področja »zadovoljivo«.

Indeks ekonomske upravičenosti IEU se izračuna na naslednji način:

$$IEU = (Učinek \times Učinkovitost) / 25$$

Učinek – razmerje med doseženim in največjim (z mejnimi vrednostmi določenim) zmanjšanjem obremenitve

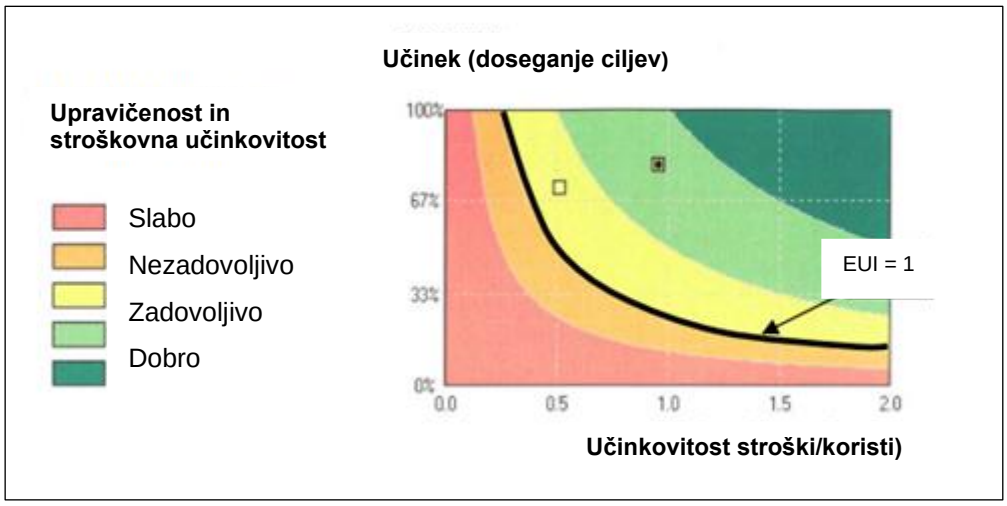
Učinkovitost – razmerje med stroški in koristmi načrtovanih ukrepov

Ocena IEU se izdela in ocenjuje za naslednje razrede:

- IEU > 4.0 = zelo dobro
- IEU > 2.0 = dobro
- IEU ≥ 1.0 = zadovoljivo
- IEU < 1.0 = nezadostno
- IEU < 0.5 = slabo

Na grafičen način je ocenjevanje indeksa IEU prikazano na sliki v nadaljevanju.

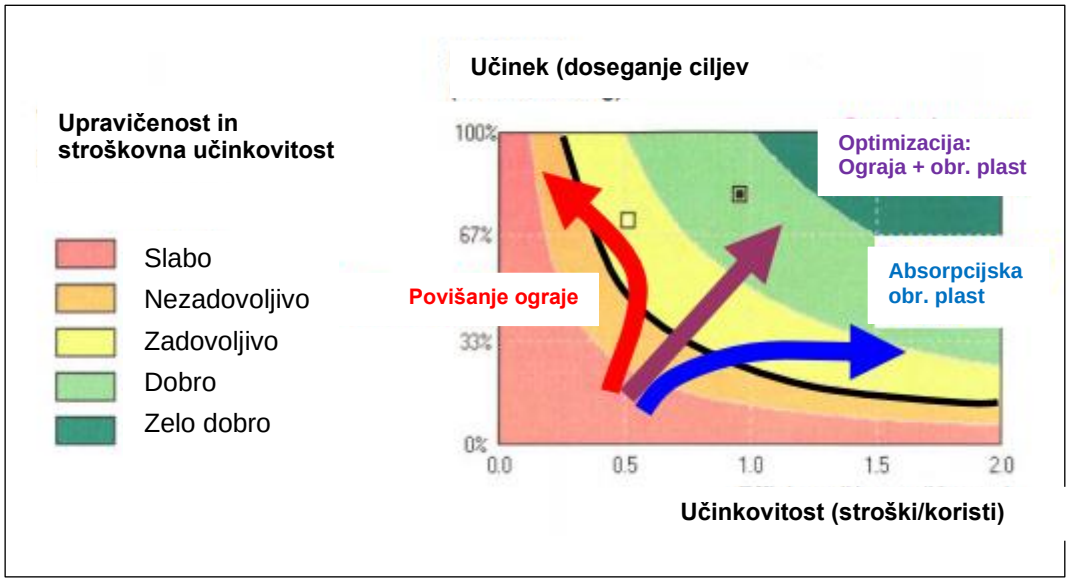
[3] (https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/laerm/fachinfo-daten/grundsaetze_zur_anwendungderpublikationensru-301unduv-0609.pdf.download.pdf/grundsaetze_zur_anwendungderpublikationensru-301unduv-0609.pdf).



Slika 1: Ocenjevanje indeksa ekonomske upravičenosti

Ta metoda služi za dokazovanje stroškovne učinkovitosti protihrupnih ukrepov in je podlaga za oceno njihove upravičenosti.

Ob avtocestah in glavnih cestah si DARS in DRSI pridržujeta pravico, da pri oceni učinkovitosti in upravičenosti predvidenih ukrepov upoštevata dodatne kriterije.



Slika 2: Optimizacija predloga protihrupnih ukrepov

Pri načrtovanju ukrepov je iskati cenovno najugodnejšo rešitev, ki zagotavlja učinek čim bližji 100%. Pri rešitvah z identičnim IEU je treba izbrati rešitve, ki v največji meri zagotavljajo postavljene cilje. Pri enakem učinku je treba izbrati rešitev z večjo učinkovitostjo.

Ocena posameznih variant s to metodo in proces optimizacije pri izdelavi sanacijskega projekta morata biti v sanacijskem projektu ponovljiva in dokumentirana.

Pri oceni učinkovitosti sanacijskih projektov je treba upoštevati v nadaljevanju navodila določena strokovna izhodišča. Na ta način je zagotovljena enotna obravnava in primerljivost pri ocenjevanju projektov.

Izhodiščna vrednost za oceno faktorja stroški/koristi je 5.000 € na prebivalca, obremenjenega nad mejno vrednostjo za 1 dB(A) zmanjšanja obremenitve oz. največ 250.000 € investicijskih stroškov na nepremičnino. Upošteva se prebivalce, ki so pred izvedbo ukrepov preobremenjeni s hrupom in se njihova obremenitev zaradi izvedbe ukrepov zmanjša.

3.2. OSNOVNI MODEL (SRU Nr. 301)

Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (UMVH, Uradni list RS, št. 43/18, 59/19) omenja pojme ekonomska upravičenost protihrupnih ukrepov v 9. in 24. členu, ne da bi jo podrobneje definirala in določala postopke za njeno oceno.

Vendar se pri realizaciji protihrupnih ukrepov kot so protihrupne ograje, menjava obrabne plasti vozišča, prekritja in ukrepi na stavbah razen osnovnih akustičnih in finančnih problemov vedno pojavljajo vprašanja o učinkovitosti porabljenih sredstev. ZVO in UMVH sicer govorita o ekonomski upravičenosti in sorazmernosti, ne da bi pojma natančneje definirala.

V nadaljevanju predstavljeni model s pomočjo finančno ovrednotene obremenitve s hrupom ocenjuje ekonomsko izvedljivost in upravičenost protihrupnih ukrepov.

Ocena temelji na primerjavi stroškov in koristi protihrupnih ukrepov. Zajetje in kvantificiranje obeh količin predstavlja bistvo modela.

Stroški protihrupnih ukrepov pri tem vključujejo potrebna sredstva za izvedbo, in vzdrževanje ukrepov.

Korist protihrupnih ukrepov je definirana kot ekonomski strošek hrupa, ki se ga z izvedbo sanacijskih projektov lahko prepreči. Razlika med stroški hrupa brez izvedbe in z izvedbo protihrupnih ukrepov predstavlja ekonomsko korist ukrepov.

Monetarizacija ekonomske koristi se izvede s hedonističnim cenovnim modelom, ki upošteva različne višine najemnin v okoljih z različnim hrupom. Študije v različnih državah so pokazale, da v povprečju zmanjšanje hrupa za 1 dB(A), poviša najemnino za 1 odstotek.

Model ima dve stopnji:

A) izračun in monetarizacija največje možne koristi,

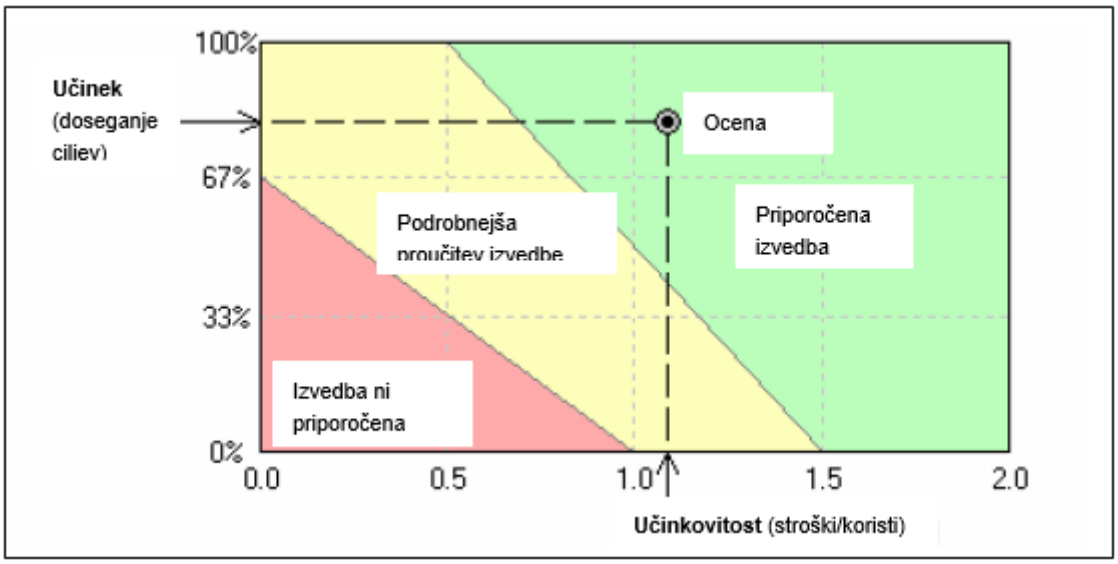
B) tehtanje interesov.

V **koraku A** se neodvisno od konkretnih protihrupnih ukrepov oceni največja možna korist glede na obstoječo in možno pozidavo imisijskega območja vira hrupa. Tako določena največja korist je identična z obstoječimi ekonomskimi stroški hrupa in je hkrati prvo merilo za oceno velikostnega reda stroškov za bodoče ukrepe varstva pred hrupom.

V **koraku B** se oceni različne interese na podlagi kriterijev **učinek** in **učinkovitost**:

- ***učinek*** predstavlja delež, v katerem je bil dosežen cilj ukrepov tj., v kolikšni meri je bilo z izvedbo ukrepov doseženo izpolnjevanje predpisanih mejnih vrednosti.
- ***učinkovitost*** prestavlja razmerje med ekonomsko koristjo in stroški (na letne stroške preračunane stroške izvedbe, obratovanja in vzdrževanja) protihrupnih ukrepov.

Oba kriterija se primerja v diagramu Učinek – Učinkovitost. Na ta način se za predvidene protihrupne ukrepe določi priporočljivost glede izvedbe in nadaljnjih postopkov.



Slika 3: Diagram Učinek – Učinkovitost

Kot dodatni kriteriji za določitev sprejemljivosti sanacijskih ukrepov je treba upoštevati možne konflikte izvedbe ukrepov na interese drugih uporabnikov prostora. Teh vplivov ni možno monetarizirati, zato se jih ocenjuje kvantitativno. Pregled kriterijev za ocenjevanje teh vplivov je spodnji preglednici.

Tabela 1: Kriteriji za ocenjevanje vplivov

Vrsta vpliva	Obseg vpliva – negativen			Pozitiven vpliv (da/ne)
	Majhen	Srednji	Velik	
Vpliv na krajevno sliko				
Vpliv na krajinsko sliko				
Okoljski vplivi (prekinitev poti za živali, vodne bilance idr.)				
Vpliv na bivalno kvaliteto prebivalcev (osvetlitev, razgled ipd.)				
Vpliv na prometno varnost				
Drugi vplivi				

Majhnih vplivov pri nadaljnjem načrtovanju ni treba obravnavati.

Pri srednjih vplivih sanacijski projekt kot celota ni vprašljiv, prizna se prioriteta sanacije hrupa. Možne konflikte je treba obravnavati s prizadetimi in s strokovnjaki za posamezna področja in jih po možnosti omiliti s prilagoditvijo projektnih rešitev.

V primeru **velikih vplivov** projekta na enem ali več področjih, ki po mnenju stroke niso sprejemljivi, so negativne posledice projekta ocenjene kot pomembnejše kot zmanjšanje hrupa. V teh primerih je treba s prizadetimi in eksperti za posamezna področja iskati alternativne rešitve.

Uveljavljen poenostavljeni način z metodo učinek – učinkovitost daje velikokrat rešitve v območju »podrobnejša proučitev«, kar velja tudi za mejne primere:

- ko so predlagane učinkovite rešitve pretirano drage (ekonomsko neupravičene),
- ko ima ekonomska upravičenost za posledico slabo učinkovitost.

Kakšni so postopki pri »podrobnejši proučitvi«, v modelu ni določeno. Primerjava variantnih rešitev je zaradi velikega števila možnih rešitev težavna.

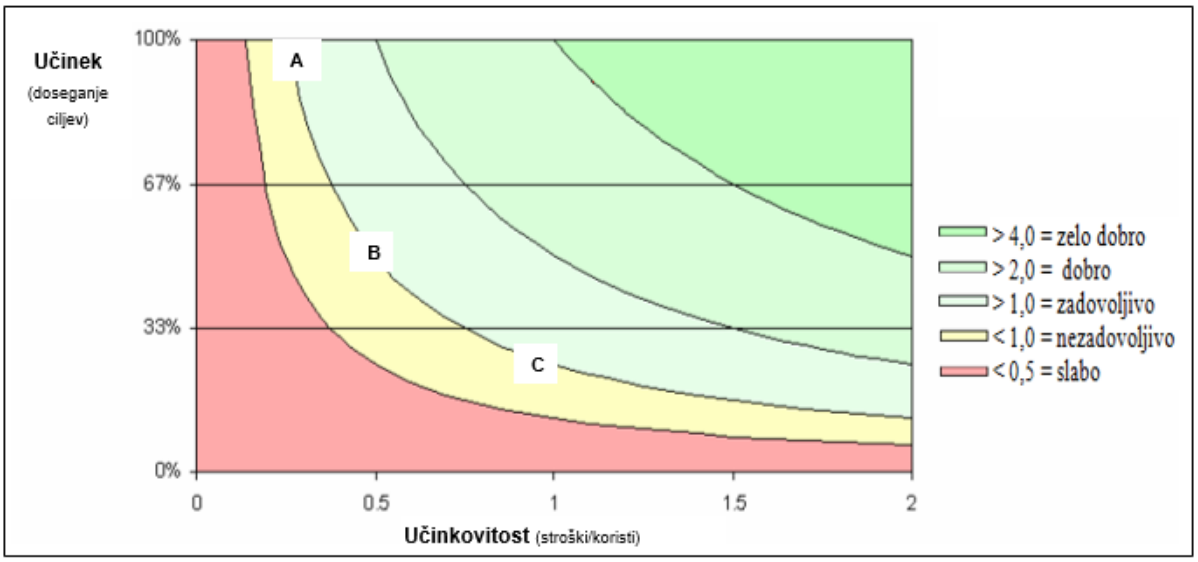
3.3. IZPOPOLNJENI MODEL (SRU-UV0609)

Izpopolnjena metoda temelji na izračunu indeksa ekonomske upravičenosti - IEU (v originalu WTI). IEU detajlneje opredeljuje fazo B navedenega postopka in se izračunava po formuli:

IEU = (učinkovitost * učinek) / 25

Ocenjevanje IEU je razvrščeno v pet razredov:

- IEU > 4,0 = zelo dobro
- IEU > 2,0 = dobro
- IEU > 1,0 = zadovoljivo
- IEU < 1,0 = nezadovoljivo
- IEU < 0,5 = slabo



Slika 4: Diagram ocenjevanja IEU glede na učinek in učinkovitost

Meja za oceno »Zadovoljivo« je definirana kot sledi:

- pri učinku 100% so lahko ekonomski stroški 4 krat večji od koristi (učinkovitost 0,25; učinek 100%; IEU = 1) – točka A
- pri učinku 50% so lahko ekonomski stroški 2 krat večji od koristi (učinkovitost 0,5; učinek 50%; IEU = 1) – točka B
- pri učinku komaj 25% so lahko ekonomski stroški le enako veliki kot koristi (učinkovitost 1; učinek 25%; IEU = 1) – točka C

4. POSTOPEK ZA DOLOČITEV EKONOMSKE UPRAVIČENOSTI

Za uporabo navedenih modelov so na voljo naslednja relevantna navodila in orodja:

- Akustika obrabnih plasti
  - Meritve absorpcijskih lastnosti obrabnih plasti [4], standard SIST ISO 11819-2:2017 Akustika - Merjenje vpliva cestnih površin na prometni hrup - 2. del: Metoda merjenja v neposredni bližini (ISO 11819-2:2017)

[4] http://www.cerclebruit.ch/studies/laermarm/0692_1_3_BAFU_akustische%20Belagsguetemessungen.pdf

- Osnove za uporabo metod SRU-301 in UV-0609 [5],
- Stroškovne osnove za uporabo SRU-301 in UV-0609 pri sanacijskih projektih [6]
- Navodila in primeri za uporabo excelovega orodja za SRU-301 in UV-0609 s primeri [7], [8], [9]
- Vzorčni primeri sanacijskih projektov – študija z oceno stroškov[10]
- Vzorčni primeri sanacijskih projektov – sanacijski projekt [11]

[5] https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/laerm/fachinfo-daten/grundsaetze_zur_anwendungderpublikationensru-301unduv-0609.pdf.download.pdf/grundsaetze_zur_anwendungderpublikationensru-301unduv-0609.pdf

[6] https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/laerm/fachinfo-daten/kostengrundlagenfuerdieanwendungvonsru-301unduv-0609beilaermsani.pdf.download.pdf/kostengrundlagenfuerdieanwendungvonsru-301unduv-0609beilaermsani.pdf

[77] https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/laerm/fachinfo-daten/benutzer-handbuchfuerwt-excel-tooluv-0637.pdf.download.pdf/benutzer-handbuchfuerwt-excel-tooluv-0637.pdf

[8] https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/laerm/fachinfo-daten/wt-exceltool_uv-0637fuerbestehendeanlagen.xlt.download.xlt/wt-exceltool_uv-0637fuerbestehendeanlagen.xlt

[9] https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/laerm/fachinfo-daten/testbeispiel_fuerwt-berechnungmituv-0637fuerneuanlagen.xls.download.xls/testbeispiel_fuerwt-berechnungmituv-0637fuerneuanlagen.xls

[10] https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/laerm/fachinfo-daten/laermsanierungsprojektkantonsstrasselspstarrkirch-wilh5-anhangvo.pdf.download.pdf/laermsanierungsprojektkantonsstrasselspstarrkirch-wilh5-anhangvo.pdf

[11] https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/laerm/fachinfo-daten/laermsanierungsprojektkantonsstrasselspstarrkirch-wilh5.pdf.download.pdf/laermsanierungsprojektkantonsstrasselspstarrkirch-wilh5.pdf

DODATEK: MERILA ZA DOLOČANJE UPRAVIČENOSTI IZVEDBE PROTIHRUPNIH OGRAJ

V skladu z določbami tč. 3.1 tega navodila je pri obravnavi upravičenosti za izvedbo posamezne protihrupne ograje med drugim treba upoštevati njene dodatne učinke na podlagi investicijskih stroškov za njeno izvedbo in koristjo, ki jo prinaša s postavitvijo ograje doseženo zmanjšanje obremenitve s hrupom. Kriteriji za določanje upravičenosti so za celotno omrežje enaki. Upravičenost se določa za vsako ograjo ali sklop ograj posebej.

1) IZRAČUN LETNIH STROŠKOV PROTIHRUPNE OGRAJE

Letne stroške se izračuna ob upoštevanju neposrednih stroškov izvedbe (neposredni gradbeni stroški), pričakovane življenjske dobe ograje in stroškov vzdrževanja v celotnem življenjskem ciklu ograje.

Enačba za določanje letnih stroškov protihrupne ograje [EUR/leto]:

$$Letni\ stroški = \frac{(neposredni\ gradbeni\ stroški) \times (1 + vz. \times n)}{n}$$

- neposredni gradbeni stroški – stroški izvedbe protihrupne ograje
- v fazi priprave strokovnih podlag se kot neposredni gradbeni strošek upošteva vrednost ograje 350 €/m^2
- n – življenjska doba ograje (praviloma 25 let)
- vz. - letni delež investicijskih stroškov za vzdrževanje v % (običajno 1%)

2) IZRAČUN OBREMENITVE S HRUPOM

Vrednosti kazalcev hrupa se določijo za stanje pred izvedbo ograje in po izvedbi ograje. Pri opredelitvi koristi se upoštevata kazalca L_{DVN} in $L_{NOČ}$, pri čemer se upošteva kazalec z največjim preseganjem mejne vrednosti.

Pri stavbah z varovanimi prostori se obremenitev s hrupom določa v točkah ocenjevanja po nadstropjih. V vsakem nadstropju stavbe mora biti vsaj ena točka ocenjevanja z največjo vrednostjo kazalca hrupa, v primeru, če točka ocenjevanja po izvedbi ograje nima največje vrednosti kazalca hrupa, v vsaj dveh točkah. Vsaki točki ocenjevanja se dodeli pripadajoča površina stavbe v m^2. Če je točka ocenjevanja ena, se upošteva tlorisno površino celotnega nadstropja, kadar gre stanovanjsko stavbo, oziroma površino, namenjeno za stanovanje, če gre za stavbo z mešano rabo. Če je točk ocenjevanja več, se vsaki točki pripiše pripadajoči del stanovanjske površine.

Pri oceni koristi se ločeno obravnava tri kategorije obremenitev s hrupom (KH):

- KH1: obremenitev s hrupom je večja od mejne vrednosti za celotno obremenitev [MO: L_{DVN} = 69 dB(A) in $L_{NOČ}$ = 59 dB(A)],
- KH2: obremenitev s hrupom je večja od mejne vrednosti za vir hrupa [MV: L_{DVN} = 65 dB(A) in $L_{NOČ}$ = 55 dB(A)] in manjša od MO,
- KH3: obremenitev s hrupom je večja od MV-5 dB(A) [MV-5: L_{DVN} = 60 dB(A) in $L_{NOČ}$ = 50 dB(A)] in manjša od MV.

Enačba za izračun stopnje preseganja *za izbrano točko ocenjevanja (L_{BP} [dB(A) * m^2]):*

$$L_{BP} = \Delta dBA \times GF_{hrup}$$

- ΔdBA: preseganje MV-5 dB(A) za točko ocenjevanja [dB(A)]
- GF_{hrup}: točki ocenjevanja hrupa pripadajoča površina, ki je izpostavljena hrupu v obravnavani stavbi [m^2]

3) IZRAČUN UČINKOVITOSTI IN UČINKA PROTIHRUPNE OGRAJE

Okoljske stroške zaradi obremenitve s hrupom se določi glede na stopnjo preseganja mejne vrednosti, razred obremenitve in vpliv na najemnino stanovanja.

Enačba za izračun okoljskih stroškov na posameznem sklopu – (VK_{hrup} [EUR/leto]):

$$VK_{hrup} = \sum L_{BP} \times MF \times \overline{JMP}$$

- MF: Faktor najemnine [%/dB(A)]
  - razred KH1: 1,0%
  - razred KH2: 0,9%
  - razred KH3: 0,8%
- $\overline{JMP}$: Povprečna letna najemnina stanovanja na m^2 [70 EUR/m^2/leto]

Učinkovitost posamezne ograje ali sklopa ograj se določi kot razmerje med zmanjšanjem okoljskih stroškov zaradi izvedbe ograje in stroškom ograje.

Enačba za izračun učinkovitosti na posameznem sklopu [-]):

$$Učinkovitost = \frac{Koristi\ na\ leto}{Letni\ stroški} = \frac{VK_{hrup,brez} - VK_{hrup,z}}{Letni\ stroški}$$

- $VK_{hrup,brez}$: skupni okoljski stroški pred izvedbo ograje
- $VK_{hrup,z}$: skupni okoljski stroški po izvedbi ograje

Učinek posamezne protihrupne ograje ali sklopa ograj se izraža kot razmerje med razliko stopnje preseganja pred izvedbo ograje in po izvedbi ograje ter stopnjo preseganja pred izvedbo ograje, izražen v %.

Enačba za izračun učinka protihrupne ograje na posameznem sklopu [%]:

$$Učinek = \frac{\sum GF_{hrup,brez,MV} \times \Delta dBA_{MV} - \sum GF_{hrup,z,MV} \times \Delta dBA_{MV}}{\sum GF_{hrup,brez,MV} \times \Delta dBA_{MV}} \times 100$$

- $GF_{hrup,brez,MV}$: pripadajoča površina, ki je izpostavljena hrupu v obravnavani točki ocenjevanja pred izvedbo ograje [m^2]
- $GF_{hrup,z,MV}$: pripadajoča površina, ki je izpostavljena hrupu v obravnavani točki ocenjevanja z izvedbo ograje [m^2]
- ΔdBA_{MV}: preseganje MV za točke ocenjevanja [dB(A)]

4) IZRAČUN EKONOMSKE UPRAVIČENOSTI PROTIHRUPNE OGRAJE (IEU)

Enačba za izračun indeksa ekonomske upravičenosti ograje - IEU[-]):

$$IEU = \frac{Učinkovitost\ \times Učinek}{25}$$

Razredi:

IEU > 4.0 - zelo dobro
IEU > 2,0 - dobro
IEU ≥ 1,0 - zadostuje
IEU < 1,0 - nezadostno
IEU < 0,5 - slabo