

## 1. TEORETIČNI IZRAČUN HRUPA ZA POSEG

### 1.1. HRUP V ČASU GRADNJE POSEGA

V skladu z določili 17. točke 2. odstavka 3. člena Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju je vir hrupa zgolj gradbišče, na katerem se izvaja poseg v okolje, za katerega je treba izvesti presojo vplivov na okolje v skladu s predpisi, ki urejajo varstvo okolja. Pri obravnavanju posega bi teoretično presoja vplivov na okolje lahko bila potrebna, zato v nadaljevanju podajamo oceno vpliva hrupa gradnje posega.

Za podoben poseg kot bo gradnja posega je bil izveden modelni izračun hrupa v času gradnje za potrebe ocene vpliva v sklopu Poročila o vplivih na okolje (Ocena obremenjenosti okolja s hrupom za projekt gradnje Stanovanjske soseske Rakova Jelša, IVD Maribor, poročilo CEVO-431/2018). Iz navedenega poročila je razvidno, da znašajo ravni hrupa na gradbišču na letni ravni za kazalnik  $L_{dan}$  do največ 75 dBA.

Najbližji objekt z varovanimi prostori obravnavani gradnji je SO1 – Mlaka pri Kočevju 39B, ki se nahaja na oddaljenosti minimalno 560 m od meje gradbišča. Razvrstitev v SVPH je navedena v poglavju 1.3.2. Za čas gradnje se skladno z OPN Kočevje upošteva III. SVPH.

#### Ravni hrupa v času gradnje posega

Zaradi oddaljenosti najbližjih objektov z varovanimi prostori od načrtovanega posega upoštevamo še slabljenje zvoka na poti širjenja od izvora hrupa do sprejemnikov (SO1). V tabeli 1.1.a. smo zbrali izračunane vrednosti, ki jih je treba skladno s standardom upoštevati pri izračunu slabljenja hrupa zaradi oddaljenosti vira hrupa od sprejemnika.

**Tabela 1.1.a.: Prikaz posameznih atributov slabljenja hrupa zaradi oddaljenosti sprejemnika od vira hrupa in kazalcev hrupa  $L_{dan}$ ,  $L_{večer}$ ,  $L_{noč}$  in  $L_{dvn}$**

| Vir hrupa | Oddaljen.<br>od vira (m) | A <sub>div</sub><br>(dBA) | A <sub>atm</sub><br>(dBA) | A<br>(dBA) |
|-----------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|------------|
| SO1       | 560                      | 55,0                      | 2,10                      | 57,1       |

Opombe: A<sub>div</sub> – geometrijske razlike (padec hrupa zaradi razdalje), A<sub>atm</sub> – absorpcija hrupa zaradi atmosfere, A – padec hrupa zaradi A<sub>div</sub> + A<sub>atm</sub>

Iz tabele 1.1.a. je razvidno, da bo hrup na razdalji 560 m padel za 57,1 dBA.

V tabeli 1.1.b prikazujemo pričakovane ravni hrupa pri objektu SO1 zaradi gradnje.

**Tabela 1.1.b: Ocenjene ravni hrupa gradnje za poseg**

| Ravni hrupa                     | $L_{dan}$<br>(dBA) | $L_{večer}$<br>(dBA) | $L_{noč}$<br>(dBA) | $L_{dvn}$<br>(dBA) |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| Mejne vrednosti hrupa gradbišča | 65                 | 60                   | 55                 | 65                 |
| Ocenjene ravni hrupa gradnje    |                    |                      |                    |                    |
| Objekt SO1                      | 17,4               | -*                   | -*                 | 14,4               |

Opomba: \* gradnja v večernem in nočnem obdobju dneva ne bo potekala

Iz zgornje tabele je razvidno, da mejne vrednosti za gradbišče pri objektu z varovanimi prostori SO1 zaradi gradnje posega ne bodo presežene. Hrup gradnje bo za sosednje stanovanjske objekte zanemarljiv. Zaradi hrupa gradnje se obstoječa obremenitev okolja s hrupom pri najbližjih objektih ne bo povečala.

Vsi teoretični izračuni veljajo za vremenske razmere brezvetrja. V kolikor piha veter, se padanje hrupa z oddaljenostjo lahko spremeni glede na smer pihanja vetra. V skladu z literaturnimi podatki se dejanska raven hrupa zaradi pihanja vetra lahko zmanjša ali zveča. Če veter piha stran od objekta, zmanjšanje hrupa lahko znaša tudi do 20 dBA, odvisno od hitrosti vetra. V primeru, da veter piha v smeri proti objektu, se na razdaljah do 50 m hrup ne poveča, na večjih razdaljah od vira hrupa pa je to povišanje lahko do nekaj dBA. V našem primeru so sosednji objekti od vira hrupa oddaljeni več kot 50 m, zato pri njih lahko pride do povečanja hrupa zaradi vetra, vendar le-to ne bo preseglo mejnih vrednosti.

## 1.2. HRUP V ČASU OBRATOVANJA POSEGA

V nadaljevanju podajamo pričakovane vplive na okolje v času obratovanja obravnavanega posega. Za prvine okolja hrup smo za obravnavani poseg v času obratovanja v nadaljevanju opisali, kakšen vpliv na okolje pričakujemo. Pričakovane vplive na okolje smo podkrepili z izračuni in obrazložitvijo. Ocenili smo tudi, ali so pričakovani vplivi na okolje med obratovanjem za obravnavani poseg v okviru dopustnih emisijskih norm oziroma ali so upoštevane okoljevarstvene zahteve veljavne zakonodaje na področju varstva okolja.

V tabeli 1.2.a podajamo podatke o virih hrupa v času obratovanja posega, času obratovanja za posamezen vir in ocenjenih ravneh hrupa za posamezen vir hrupa.

Načrtovani poseg bo obratoval v treh izmenah, 300 dni na leto.

### Hrup prometa s tovornimi vozili in kombiji

Hrup prometa z dostavnimi in tovornimi vozili bo nastajal v času obratovanja, in sicer samo v dnevnem obdobju dneva. Predvideno število tovornih vozil za dovoz in dostavo je okvirno do 10 tovornih vozil na dan. Upoštevanih je 300 delovnih dni na leto.

Če predpostavimo, da bo po uvozu k obravnavanemu objektu vozilo pripeljalo s hitrostjo 10 km/h in če upoštevamo še manipulacijo pri parkiranju in obračanju, potem lahko ocenimo, da bodo dostavna vozila povzročala hrup približno 2 minuti pri prihodu in 2 minuti pri odhodu. Čas nastajanja hrupa na dnevni ravni bo do 40 minut, na letni ravni pa 200 ur.

Pričakuje se promet s tovornimi vozili razreda EURO 1 – 7, ki povzročajo sledečo raven hrupa:

- EURO 1, ki povzročajo raven zvočnega tlaka do 81 dBA
- EURO 2, ki povzročajo raven zvočnega tlaka do 80 dBA
- EURO 3 – EURO 7, ki povzročajo raven zvočnega tlaka do 78 dBA.

Podatki o hrupu prometa s tovornimi vozili na letni ravni so podani v tabeli 1.2.a. Pri izračunu smo upoštevali povprečno raven hrupa tovornih vozil v višini 81 dBA.

### Hrup prometa z osebnimi vozili na parkirišču

Teoretično raven hrupa na parkirišču lahko izračunamo po spodnji enačbi, kjer znaša faktor za osebna vozila  $g_1=2$ , izmenjava vozil na parkirišču  $N_1=0,08$ , površina parkirišča  $S = \text{cca. } 4.800 \text{ m}^2$ ,  $S_0 = 1 \text{ m}^2$ :

$$L_w = (76 + 10 \log \sum g_i N_i - 10 \log (S/S_0)) = 76 + 10 \log (0,16) - 10 \log 4.800 = 76 - 8 - 36,8 = 31,2 \text{ dBA}$$

## Priloga 1: Teoretični izračun hrupa za poseg

Po teoretičnem izračunu bo na parkirišču za osebna vozila na območju posega ob upoštevanju dveh izmenjav na dan na posamezno parkirno mesto nastajal hrup v višini do 31,2 dBA. Hrup bo na parkirišču za osebna vozila nastajal v delovnem času posega. Podatki o hrupu prometa z osebnimi vozili na letni ravni so podani v tabeli 1.2.a.

### Hrup naprav za prezračevanje objekta, hlajenje in ogrevanje objekta

V sklopu posega bo hrup posledica naslednjih naprav:

- Obratovanja klimatov (20 kom),

Podatki o hrupu naprav na letni ravni so podani v tabeli 1.2.a. V tabeli je upoštevan tudi hrup delovanja proizvodnje v sklopu posega.

**Tabela 1.2.a: Podatki o virih hrupa ter izračunane ravni hrupa za posamezna obdobja**

| Naziv vira hrupa                              | Raven hrupa na viru | Časovno obdobje dneva, v katerem bo vir obratoval | Število ur obratovanja na letni ravni | Ravni hrupa na izvoru (dBA) na letni ravni |
|---|---------------------|---|---------------------------------------|--|
| Hrup prometa s tovornimi vozili in kombiji    | Lw = 81 dBA         | dnevni čas (6.00-18.00)                           | 200 h                                 | Ldan = 67,6 dBA                            |
|   |                     | večerni čas (18.00-22.00)                         | 0 h                                   | Lvečer = /                                 |
|   |                     | nočni čas (22.00-6.00)                            | 0 h                                   | Lnoč = /                                   |
|   |                     | -   |                                       | Ldvn = 64,6 dBA                            |
| Hrup prometa z osebnimi vozili                | Lw = 31,2 dBA       | dnevni čas (6.00-18.00)                           | 3600 h                                | Ldan = 30,3 dBA                            |
|   |                     | večerni čas (18.00-22.00)                         | 1200 h                                | Lvečer = 30,3 dBA                          |
|   |                     | nočni čas (22.00-6.00)                            | 2400 h                                | Lnoč = 30,3 dBA                            |
|   |                     | -   |                                       | Ldvn = 36,7 dBA                            |
| Hrup klimatov (na strehi objekta) – 1 naprava | Lw = 75 dBA         | dnevni čas (6.00-18.00)                           | 1.800 h                               | Ldan = 71,1 dBA                            |
|   |                     | večerni čas (18.00-22.00)                         | 600 h                                 | Lvečer = 71,1 dBA                          |
|   |                     | nočni čas (22.00-6.00)                            | 1.200 h                               | Lnoč = 71,1 dBA                            |
|   |                     | -   |                                       | Ldvn = 77,5 dBA                            |
| Hrup klimatov (na strehi objekta) – 20 kom    | Lw = 75 dBA*20      | dnevni čas (6.00-18.00)                           | 1.800 h                               | Ldan = 84,1 dBA                            |
|   |                     | večerni čas (18.00-22.00)                         | 600 h                                 | Lvečer = 84,1 dBA                          |
|   |                     | nočni čas (22.00-6.00)                            | 1.200 h                               | Lnoč = 84,1 dBA                            |
|   |                     | -   |                                       | Ldvn = 90,5 dBA                            |
| <b>Ravni hrupa SKUPAJ</b>                     | /                   | dnevni čas (6.00-18.00)                           | /                                     | Ldan = 84,2 dBA                            |
|   |                     | večerni čas (18.00-22.00)                         | /                                     | Lvečer = 84,1 dBA                          |
|   |                     | nočni čas (22.00-6.00)                            | /                                     | Lnoč = 84,1 dBA                            |
|   |                     | -   |                                       | Ldvn = 90,5 dBA                            |

Zaradi oddaljenosti najbližjih objektov z varovanimi prostori od načrtovanega posega upoštevamo še slabljenje zvoka na poti širjenja od izvora hrupa do sprejemnikov (SO1). V tabeli 1.2.b. smo zbrali izračunane vrednosti, ki jih je treba skladno s standardom upoštevati pri izračunu slabljenja hrupa zaradi oddaljenosti vira hrupa od sprejemnika.

**Tabela 1.2.b.: Prikaz posameznih atributov slabljenja hrupa zaradi oddaljenosti sprejemnika od vira hrupa in kazalcev hrupa Ldan, Lvečer, Lnoč in Ldvn**

| Vir hrupa                          | Oddaljen. od vira (m) | Adiv (dBA) | Aatm (dBA) | A (dBA) | Ldan (dBA) | Lvečer (dBA) | Lnoč (dBA) | Ldvn (dBA) |
|------------------------------------|-----------------------|------------|------------|---------|------------|--------------|------------|------------|
| <b>Mejne vrednosti za III.SVPH</b> |                       |            |            |         | <b>58</b>  | <b>53</b>    | <b>48</b>  | <b>58</b>  |
| <b>Objekt SO2</b>                  |                       |            |            |         |            |              |            |            |
| Hrup posega                        | 560                   | 55,0       | 2,10       | 57,1    | 27,1       | 27,0         | 27,0       | 33,4       |
| <b>Ustreza</b>                     |                       |            |            |         | <b>DA</b>  | <b>DA</b>    | <b>DA</b>  | <b>DA</b>  |

Opombe: Advi – geometrijske razlike (padec hrupa zaradi razdalje), Aatm - absorpcija hrupa zaradi atmosfere, A – padec hrupa zaradi Advi + Aatm

Iz tabele 1.2.b. je razvidno, da obravnavani poseg pri najbližjem sosednjem objektu z varovanimi prostori SO1 ne bo povzročal čezmerne obremenitve okolja s hrupom.

V tabeli 1.2.c prikazujemo primerjavo med dovoljenimi vrednostmi kazalcev hrupa za III. stopnjo varstva pred hrupom ter teoretično izračunanimi vrednostmi kazalcev hrupa pri najbližjem stanovanjskem objektu za celotno obremenitev okolja s hrupom.

**Tabela 1.2.c: Prikaz dovoljenih in teoretično izračunanih kazalcev hrupa v dBA na letni ravni.**

| Ravni hrupa   | L <sub>dan</sub><br>(dBA) | L <sub>večer</sub><br>(dBA) | L <sub>noč</sub><br>(dBA) | L <sub>dvn</sub><br>(dBA) |
|---|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Dovoljene vrednosti kazalcev hrupa za vir hrupa III. SVPH     | <b>58</b>                 | <b>53</b>                   | <b>48</b>                 | <b>58</b>                 |
| <b>Objekt SO1</b>   |                           |                             |                           |                           |
| Teoretično izračunane ravni kazalcev hrupa za čas obratovanja | 27,1                      | 27,0                        | 27,0                      | 33,4                      |
| Rezultati meritev v letu 2019 pri SO1                         | 41,2                      | 41,2                        | 41,2                      | 47,6                      |
| Obstoječe ravni hrupa in hrup obratovanja posega SKUPAJ       | 41,4                      | 41,4                        | 41,4                      | 47,8                      |
| <b>USTREZA</b>  | <b>DA</b>                 | <b>DA</b>                   | <b>DA</b>                 | <b>DA</b>                 |

Iz tabele 1.2.c. je razvidno, da hrup posega pri najbližjem sosednjem objektu z varovanimi prostori z oznako SO1 (ter pri drugih sosednjih objektih, ki so od posega bolj oddaljeni) ne bo povzročal čezmerne ravni hrupa. Načrtovani poseg bi lahko glede na obstoječe ravni hrupa na območju najbližjih sosednjih objektov povzročil minimalno povišanje obstoječih ravni hrupa, in sicer za največ 0,4 dBA pri SO1 brez upoštevanja ovir v prostoru. Ker pa so med posegom in najbližjimi obstoječimi objekti z varovanimi prostori ovire v prostoru ocenjujemo, da poseg ne bo vplival na obstoječe ravni hrupa pri objektu z oznako SO1, saj je le-ta od posega oddaljen cca. 560 m.

Vsi teoretični izračuni veljajo za vremenske razmere brezvetrja. V kolikor piha veter, se padanje hrupa z oddaljenostjo lahko spremeni glede na smer pihanja vetra. V skladu z literaturnimi podatki se dejanska raven hrupa zaradi pihanja vetra lahko zmanjša ali zveča. Če veter piha stran od objekta, zmanjšanje hrupa lahko znaša tudi do 20 dBA, odvisno od hitrosti vetra. V primeru, da veter piha v smeri proti objektu, se na razdaljah do 50 m hrup ne poveča, na večjih razdaljah od vira hrupa pa je to povišanje lahko do nekaj dBA. V našem primeru so sosednji objekti od vira hrupa oddaljeni več kot 50 m, zato se hrup pri njih zaradi vetra lahko nekoliko poveča, vendar zaradi tega hrup ne bo presegel mejnih vrednosti.

Povzetek vrednotenja vplivov obravnavanega posega na posamezne segmente okolja v času obratovanja posega smo zbrali v tabeli 1.2.d.

**Tabela 1.2.d.: Vrednostna lestvica za oceno pričakovanih vplivov oziroma sprememb okolja po realizaciji obravnavanega posega ob upoštevanju vseh v tekstu predlaganih ukrepov**

| Prvina okolja - emisije hrupa                                       | Ocena vpliva hrupa posega |                   |
|---|---------------------------|-------------------|
|   | Stopnja                   | Ocena vpliva      |
| Objekt SO1 – gradnja  | 5                         | Vpliv je nebitven |
| Objekt SO1 – obratovanje  | 5                         | Vpliv je nebitven |
| Objekt SO1 – obratovanje posega in obstoječega proizvodnega objekta | 5                         | Vpliv je nebitven |

Po teoretičnem izračunu pričakovanih ravni hrupa na letni ravni zaradi gradnje in obratovanja posega ocenjujemo, da hrup gradnje in obratovanja posega ne bo presegal zakonsko dopustnih mejnih vrednosti, ki jih določa okoljska zakonodaja za področje hrupa v okolju. Iz izvedenih izračunov je razvidno tudi, da bo vpliv posega na najbližji objekt z varovanimi prostori SO1 zaradi hrupa nebitven.