

Št. poročila: CEVO – 20371/2022

POROČILO

Ocena obremenitve okolja s hrupom za prenovo osrednje ljubljanske tržnice

NAROČNIK

E-NET OKOLJE d.o.o.



Inštitut za varstvo pri delu
in varstvo okolja Maribor

IVD Maribor
Valvasorjeva ulica 73
SI 2000 Maribor
T: + 386 (0)2 421 60 10
F: + 386 (0)2 421 60 60
E: info@ivd.si
I: www.ivd.si

Izdajatelj:
INŠTITUT ZA VARSTVO PRI DELU IN VARSTVO OKOLJA MARIBOR
CENTER ZA EKOLOGIJO IN VARSTVO OKOLJA - PRESKUSNI LABORATORIJ
Telefon: 02/421 60 30, fax: 02/421 60 60, e-pošta: cevo@ivd.si

POROČILO

CEVO – 20371/2022

Ocena obremenitve okolja s hrupom za prenovo osrednje ljubljanske tržnice

Naročnik:
E-NET OKOLJE d.o.o.
Linhartova cesta 13
1000 LJUBLJANA

Rado Marhold, dipl.inž.fiz.
Tehnični vodja



mag. Zoran Belić, univ.dipl.inž.str.
Vodja Centra za ekologijo in varstvo okolja

Maribor, 30.05.2022

Razmnoževanje ali kopiranje delov tega poročila brez dovoljenja inštituta ni dovoljeno, razen v celoti.

VSEBINA

1.	<u>OSNOVNI PODATKI.....</u>	<u>6</u>
2.	<u>SPLOŠNO.....</u>	<u>8</u>
2.1	UVOD	8
2.2	PREDMET IN NAMEN OCENE	9
2.3	NAROČNIK IN UPRAVLJAVEC VIRA HRUPA	9
2.4	PODATKI O IZDELOVALCU OCENE	9
3.	<u>OPIS POSEGA.....</u>	<u>10</u>
3.1	OPIS LOKACIJE POSEGA	10
3.2	PARCELNE ŠTEVILKE.....	10
3.3	VELIKOST POSEGA	10
3.4	OPIS NAČRTOVANIH UREDITEV.....	10
4.	<u>PREDPISI, STANDARDI IN TEHNIČNI NORMATIVI, NA PODLAGI KATERIH JE IZDELANA OCENA</u>	<u>13</u>
5.	<u>STOPNJE VARSTVA IN MEJNE VREDNOSTI KAZALCEV HRUPA</u>	<u>14</u>
5.1	MEJNE VREDNOSTI KAZALCEV HRUPA.....	14
5.2	OPREDELITEV OBMOČJA VARSTVA PRED HRUPOM	15
6.	<u>NAČIN OCENJEVANJA HRUPA IN UPORABLJENE RAČUNSKE METODE</u>	<u>16</u>
7.	<u>OBRAVNAVANE STAVBE Z VAROVANIMI PROSTORI IN MESTA OCENJEVANJA HRUPA</u>	<u>17</u>
8.	<u>OCENA OBSTOJEČEGA STANJA OBREMENITVE OKOLJA S HRUPOM LINIJSKIH VIROV V OKOLICI POSEGA</u>	<u>19</u>
9.	<u>OCENA OBREMENITVE OKOLJA S HRUPOM V ČASU GRADNJE.....</u>	<u>21</u>
9.1	OPIS GRADBIŠČA IN FAZNOST GRADNJE	21
9.1.1	UREDITEV GRADBIŠČA	21
9.1.2	PRIPRAVLJALNA DELA, IDENTIFIKACIJA IN ZAVAROVANJE KOMUNALNIH VODOV, UREDITEV GRADBIŠČA	21
9.1.3	RUŠITVENA DELA.....	21
9.1.4	VAROVANJE GRADBENE JAME – DIAFRAGMA IN GRADNJA PODZEMNEGA DELA	22
9.1.5	ZEMELJSKA IN GRADBENA DELA	22
9.1.6	OBRTNIŠKA DELA IN INŠTALACIJE.....	23
9.1.7	ZUNANJA UREDITEV.....	23
9.2	TERMINSKI PLAN GRADNJE IN OBRATOVALNI ČAS GRADBIŠČA.	23
9.3	OPIS VIROV HRUPA V ČASU GRADNJE.....	23
9.3.1	SPLOŠNO.....	23
9.3.2	VIRI HRUPA ZA ČAS GRADNJE UPORABLJENI V MODELNEM IZRAČUNU	24
9.3.3	DOSTOP IN TRANSPORTNE POTI NA GRADBIŠČE.....	26
9.4	OCENA KAZALCEV HRUPA V ČASU GRADNJE	27
9.4.1	SPLOŠNO.....	27
9.4.2	OCENA OBREMENITVE S HRUPOM PO POSAMEZNIH FAZAH GRADNJE	27
9.4.3	OCENA SKUPNE OBREMENITE S HRUPOM ZA ČAS GRADNJE	31

9.5	DODATNI PROTIHRUPNI UKREPI V ČASU GRADNJE.....	33
9.5.1	PREDLOG PROTIHRUPNIH UKREPOV.....	33
9.5.2	OCENA OBREMENITVE S HRUPOM V ČASU IZDELAVE DIAFRAGME Z UPOŠTEVANJEM UKREPA.....	35
9.5.3	OCENA SKUPNE OBREMENITVE S HRUPOM V ČASU GRADNJE Z UPOŠTEVANJEM UKREPA	37
9.6	VREDNOTENJE KAZALCEV HRUPA V ČASU GRADNJE	39
9.7	OCENA HRUPA ZARADI DODATNEGA TRANSPORTA PO JAVNEM CESTNEM OMREŽJU MED GRADNJO	39
9.8	CELOTNA OBREMENITEV S HRUPOM V ČASU GRADNJE.....	41
9.8.1	OCENA CELOTNE OBREMENITVE KAZALCEV HRUPA V ČASU GRADNJE	41
9.8.2	VREDNOTENJE KAZALCEV HRUPA CELOTNE OBREMENITVE V ČASU GRADNJE.....	41
10.	<u>OCENA OBREMENITVE OKOLJA S HRUPOM V ČASU OBRATOVANJA.....</u>	43
10.1	SPLOŠNO	43
10.2	OPIS VIROV HRUPA	43
10.2.1	OGREVANJE	43
10.2.2	HLAJENJE	43
10.2.3	PROMET.....	43
10.3	RAČUNSKA OCENA OBREMENITVE S HRUPOM MED OBRATOVANJEM.....	43
10.3.1	EMISIJSKE LASTNOSTI VIROV HRUPA	43
10.3.2	IZRAČUN KAZALCEV HRUPA V ČASU OBRATOVANJA	44
10.3.3	PRIKAZ PROSTORSKE PORAZDELITVE HRUPA V ČASU OBRATOVANJA	45
10.4	VREDNOTENJE KAZALCEV HRUPA V ČASU OBRATOVANJA.....	48
10.5	CELOTNA OBREMENITEV S HRUPOM V ČASU OBRATOVANJA	48
10.5.1	OCENA CELOTNE OBREMENITVE OKOLJA S HRUPOM V ČASU OBRATOVANJA.....	48
10.5.2	VREDNOTENJE KAZALCEV HRUPA CELOTNE OBREMENITVE V ČASU OBRATOVANJA	49
10.6	NAČRTOVANI ALI POTREBNI DODATNI OMILITVENI UKREPI ZA ZMANJŠANJE OBREMENITVE OKOLJA S HRUPOM MED OBRATOVANJEM	49
11.	<u>DOLOČITEV VPLIVNEGA OBMOČJA V ČASU GRADNJE IN OBRATOVANJA</u>	50
11.1	VPLIVNO OBMOČJE VIRA HRUPA V ČASU GRADNJE.....	50
11.2	VPLIVNO OBMOČJE VIRA HRUPA V ČASU OBRATOVANJA.....	51
12.	<u>PRVO OCENJEVANJE IN OBRATOVALNI MONITORING</u>	53
12.1	MONITORING V ČASU GRADNJE.....	53
12.2	MONITORING V ČASU OBRATOVANJA.....	53
13.	<u>POVZETEK IN SKLEPNA OCENA</u>	54
13.1	SPLOŠNO	54
13.2	OBSTOJEČE STANJE.....	54
13.3	GRADNJA.....	55
13.4	OBRATOVANJE	55
13.5	SKLEPNA OCENA.....	56
14.	<u>SEZNAM VIROV IN INFORMACIJ</u>	57
15.	<u>TEKSTUALNE PRILOGE.....</u>	58

Kazalo slik

<i>Slika 1: Tridimenzionalni prikaz osnovnih gabaritov objektov.....</i>	<i>11</i>
<i>Slika 2: Vzdolžni prerez objektov.....</i>	<i>11</i>
<i>Slika 3: Prečni prerez objektov.....</i>	<i>12</i>
<i>Slika 4: Prikaz stopnje varstva pred hrupom.....</i>	<i>15</i>
<i>Slika 5: Imisijska računska mesta za modelni izračun hrupa, med gradnjo in obratovanjem.....</i>	<i>17</i>
<i>Slika 6: Karta hrupa na širšem območju obravnavanega posega- MOL ceste, kazalec Lnoč.....</i>	<i>19</i>
<i>Slika 7: Karta hrupa na širšem območju obravnavanega posega- MOL ceste, kazalec Ldvn.....</i>	<i>20</i>
<i>Slika 8: Prostorska porazdelitev hrupa v času izdelave diafragme, L_{DAN}.....</i>	<i>30</i>
<i>Slika 9: Prostorska porazdelitev hrupa v času izdelave diafragme, L_{DVN}.....</i>	<i>30</i>
<i>Slika 10: Prostorska porazdelitev hrupa v času gradnje, L_{DAN}.....</i>	<i>32</i>
<i>Slika 11: Prostorska porazdelitev hrupa v času gradnje, L_{DVN}.....</i>	<i>32</i>
<i>Slika 12: Lega predvidene gradbiščne protihrupne ograje, projekt DGD /1/.....</i>	<i>33</i>
<i>Slika 13: Lega predvidene gradbiščne protihrupne ograje po prestavitvi za čas izvedbe diafragme.....</i>	<i>34</i>
<i>Slika 14: Prostorska porazdelitev hrupa v času izvedbe diafragme, prestavitev PH ograje, L_{DAN}.....</i>	<i>36</i>
<i>Slika 15: Prostorska porazdelitev hrupa v času izvedbe diafragme, prestavitev PH ograje, L_{DVN}.....</i>	<i>36</i>
<i>Slika 16: Prostorska porazdelitev hrupa v času gradnje z upoštevanjem PH ukrepa, L_{DAN}.....</i>	<i>38</i>
<i>Slika 17: Prostorska porazdelitev hrupa v času gradnje z upoštevanjem PH ukrepa, L_{DVN}.....</i>	<i>38</i>
<i>Slika 18: Transportne poti med gradnjo po lokalnem cestnem omrežju MOL.....</i>	<i>39</i>
<i>Slika 19: Karta hrupa v času obratovanja, L_{dan}, $h = 4,0$ m od tal.....</i>	<i>46</i>
<i>Slika 20: Karta hrupa v času obratovanja, $L_{večer}$, $h = 4,0$ m od tal.....</i>	<i>46</i>
<i>Slika 21: Karta hrupa v času obratovanja, $L_{noč}$, $h = 4,0$ m od tal.....</i>	<i>47</i>
<i>Slika 22: Karta hrupa v času obratovanja, L_{dvn}, $h = 4,0$ m od tal.....</i>	<i>47</i>
<i>Slika 23: Vplivno območje v času gradnje, $L_{dan} = 65$ dB(A), $h = 4,0$ m od tal.....</i>	<i>50</i>
<i>Slika 24: Vplivno območje v času obratovanja, $h = 4,0$ m od tal.....</i>	<i>52</i>

Kazalo tabel

<i>Tabela 1: Mejne vrednosti kazalcev hrupa v okolju.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabela 2: Imisijska računska mesta ocenjevanja hrupa.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabela 3: Obremenjenost obravnavanega območja s hrupom (obstoječe stanje) iz strateških kart hrupa za MOL; vrednotenje glede na preglednico 3 Priloge 1 Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabela 4: Mejne ravni hrupa nekaterih delovnih naprav.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabela 5: Zvočne moči naprav in delovna intermentenca za posamezno fazo gradnje.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabela 6: Zvočne moči gradbišča v posamezni fazi gradnje.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabela 7: Dnevno število prevozov težkih tovornih vozil (TV) za potrebe gradbišča.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabela 8: Izračun kazalcev hrupa v času gradnje v dB(A), najbolj hrupne faze gradnje.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabela 9: Izračun kazalcev hrupa v času gradnje v dB(A), skupna obremenitev.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabela 10: Izračun kazalcev hrupa v času gradnje diafragme v dB(A), prestavitev PH ograje.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabela 11: Izračun kazalcev hrupa v času gradnje v dB(A), skupna obremenitev po prestavitvi PH ograje.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabela 12: Promet v obstoječem stanju ter gostota prevozov tovornih vozil za potrebe gradnje (število prevozov/dan), leto 2019.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabela 13: Celotna obremenitev s hrupom med gradnjo v dB(A).....</i>	<i>41</i>
<i>Tabela 14: Viri emisij hrupa v času obratovanja.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabela 15: Izračun kazalcev hrupa v času obratovanja.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabela 16: Obremenjenost stavb s hrupom v času obratovanja - celotna obremenitev.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabela 17: Prikaz parcel, ki jih zajema vplivno območje z izofono 65 dBA v času gradnje.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabela 18: Prikaz parcel, ki jih zajema vplivno območje z izofono 48 dBA v času obratovanja.....</i>	<i>51</i>

1. OSNOVNI PODATKI

NAROČNIK	E-NET OKOLJE d.o.o. Linhartova cesta 13 1000 LJUBLJANA
NAROČILO	Naročilo št.: 011-22 Datum: 22.06.2022
NASLOV	Ocena obremenitve okolja s hrupom za prenovo osrednje ljubljanske tržnice
ŠT.POROČILA	CEVO-20371/2022
KRAJ IN DATUM:	Maribor, 30.05.2022
POOBLASTILA	Pooblastilo za izvajanje prvega ocenjevanja ter obratovalnega monitoringa hrupa za vire hrupa št. 35445-7/2016-3 z dne 05.12.2016 Pooblastilo za izvajanje prvega ocenjevanja in obratovalnega monitoringa hrupa za ocenjevanje hrupa z modelnim izračunom na podlagi računskih metod SIST ISO 9613-2 za hrup zaradi obratovanja obratov in naprav, NMPB-XPS 31-133 za hrup zaradi obratovanja cest ter RMR za hrup zaradi obratovanja železniških prog, št. 35435-31/2017-3 z dne 08.12.2017
ŠTEVILKA AKREDITACIJSKE LISTINE	LP-053
IZVAJALCI	Rado Marhold, dipl.inž.fiz., mag. Zoran BELIČ, univ.dipl.inž.str.
TEHNIČNI VODJA	Rado Marhold, dipl.inž.fiz.
VODJA CENTRA ZA EKOLOGIJO IN VARSTVO OKOLJA	mag. Zoran BELIČ, univ.dipl.inž.str.

TABELA SIMBOLOV

L_{AF,eq}	[dBA].....ekvivalentna raven hrupa;
L_{A,eq}	[dBA].....terčna (1/3 oktavna) frekvenčna analiza A-utežene ekvivalentne ravni hrupa (v frekvenčnem pasu od 20 Hz do 20 kHz);
L_{AF,eq,ozadje}	[dBA].....raven hrupa ozadja izražena kot ekvivalentna vrednost, izmerjena kadar obravnavani vir ne deluje
L_{AF,1}	[dBA].....raven hrupa presežena v času 01 % celotnega časa meritve;
L_{AIm}	[dBA].....povprečna raven hrupa, izmerjena z dinamično nastavitvijo merilnika na »I« (impulz);
K_I, K_T	[dB].....korekcijska faktorja zaradi prisotnosti impulzov in izrazitih tonov;
t	čas trajanja značilne obremenitve oz. obratovalni čas vira hrupa v posameznem dnevnem časovnem obdobju;
L_{dan}	A-vrednotena dolgoročna povprečna raven hrupa (op. dnevno obdobje med 06:00 – 18:00);
L_{večer}	A-vrednotena dolgoročna povprečna raven hrupa (op. dnevno obdobje med 18:00 – 22:00);
L_{noč}	A-vrednotena dolgoročna povprečna raven hrupa (op. dnevno obdobje med 22:00 – 06:00);
L_{dvn}	A-vrednoten kazalec hrupa za vsa obdobja dneva;
L_{d(v,n),1}	[dBA].....konična raven, ekvivalentna raven presežena v trajanju 1% časa merjenja hrupa;
MM x	imisijsko merilno mesto;
S_i	[m].....oddaljenost imisijskega mesta od vira hrupa;
p_a	[mbar].....absolutni atmosferski tlak;
rV_z	[%].....relativna vlažnost zraka;
T_z	[°C].....temperatura zraka;
v_z	[m/s].....hitrost gibanja zraka;
oblačnost	[n/8].....oblačnost v osminskih deležih pokritosti neba;

označevanje smeri oz. strani neba:

S, V, J, Zsever, vzhod, jug, zahod.

2. SPLOŠNO

2.1 Uvod

Skladno z danim naročilom družbe E-NET OKOLJE d.o.o., smo izdelali elaborat Ocena obremenitve okolja s hrupom za prenovo osrednje ljubljanske tržnice. Strokovna ocena obravnava vplive hrupa v času gradnje in obratovanja na območju posega. Ocena obremenjenosti okolja s hrupom je izdelana skladno z zahtevami Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju in Priloge 4.

Lokacija posega se nahaja v starem mestnem jedru Ljubljane v Mestni občini Ljubljana (MOL). V okviru obravnavanega posega je predvidena prenova osrednje ljubljanske tržnice s celovito prenovo (rekonstrukcijo) in prizidavo Mahrove hiše, gradnjo podzemne parkirne hiše pod tržnico in celovito prenovo odprte tržnice na Vodnikovem trgu.

V obstoječem stanju predstavlja glavni vir hrupa v širši okolici posega cestni promet po lokalnem cestnem omrežju MOL (Kopitarjeva ulica, Krekov trg, Predor pod Gradom). Obstoječe stanje obremenitve okolja s hrupom je povzeto po aktualnih strateških kartah hrupa za Mestno občino Ljubljana za ceste.

Naloga obsega izdelavo računalniškega 3D modela s pomočjo verificiranega računalniškega programa LimA 5, version 2020 Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft GmbH. Model zajema izdelavo konfiguracije terena in pozidavo. Kazalce hrupa pred sosednjimi stavbami smo preračunali skladno z Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju na celoletno obdobje.

Poročilo o računski oceni obremenitve s hrupom v času gradnje in obratovanja na območju posega vključuje:

- izdelavo akustičnega 3D modela z upoštevanjem prostorskega modela terena, pozidave, reliefnih značilnosti,
- računsko oceno obremenitve s hrupom za fazo gradnje in obratovanja:
 - o prikaz prostorske porazdelitve obremenitve s hrupom v višini 4,0 m
 - o izračun kazalcev hrupa pred najbližjim sosednjimi stavbami z varovanimi prostori.

Obremenitev s hrupom v času gradnje in obratovanja je bila določena računsko po zahtevah standarda SIST ISO 9613-2 za industrijske vire hrupa. Pri izračunu kazalcev hrupa so bila upoštevana določila Uredbe o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju ter Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju, izračunane pa so bile vrednosti za kazalce dnevnega, večernega in nočnega hrupa ter za kazalec celodnevne obremenitve. Ocenjena obremenitev s hrupom je bila ovrednotena v skladu z Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju glede na mejne vrednosti, ki ga povzroča obrat ali naprava ter za območje kot celotna obremenitev.

2.2 PREDMET IN NAMEN OCENE

Predmet ocene obremenjenosti okolja s hrupom je ocena vplivov hrupa v času gradnje in obratovanja zaradi prenove osrednje ljubljanske tržnice.

Namen ocene je prikaz značilnosti vira hrupa za potrebe pridobitve okoljevarstvenega soglasja.

2.3 NAROČNIK IN UPRAVLJAVEC VIRA HRUPA

UPRAVLJAVEC VIRA HRUPA	MESTNA OBČINA LJUBLJANA
Matična številka:	5874025000
Glavna dejavnost:	O84.110 - Splošna dejavnost javne uprave

2.4 PODATKI O IZDELOVALCU OCENE

**IZDELOVALEC
OCENE** IVD Maribor
Valvasorjeva ulica 73, 2000 Maribor

Rado Marhold, dipl.inž.fiz.,
mag. Zoran BELIČ, univ.dipl.inž.str.

TEHNIČNI VODJA Rado Marhold, dipl.inž.fiz.

**VODJA CENTRA ZA
EKOLOGIJO IN
VARSTVO OKOLJA** mag. Zoran BELIČ, univ.dipl.inž.str.

POOBLASTILA Pooblastilo za izvajanje prvega ocenjevanja ter obratovalnega monitoringa hrupa za vire hrupa št. 35445-7/2016-3 z dne 05.12.2016

Pooblastilo za izvajanje prvega ocenjevanja in obratovalnega monitoringa hrupa za ocenjevanje hrupa z modelnim izračunom na podlagi računskih metod SIST ISO 9613-2 za hrup zaradi obratovanja obratov in naprav, NMPB-XPS 31-133 za hrup zaradi obratovanja cest ter RMR za hrup zaradi obratovanja železniških prog, št. 35435-31/2017-3 z dne 08.12.2017

**ŠTEVILKA
AKREDITACIJSKE
LISTINE** LP-053

3. OPIS POSEGA

3.1 OPIS LOKACIJE POSEGA

Opis posega je povzet po DGD projektni dokumentaciji za prenovo osrednje ljubljanske tržnice (ELEA iC d.o.o., št. projekta: 210446, maj 2022 /1/).

Lokacija posega se nahaja v starem mestnem jedru Ljubljane v Mestni občini Ljubljana (MOL). Območje je sestavljeno iz odprtega prostora osrednje ljubljanske tržnice na Vodnikovem trgu in Mahrove hiše na Krekovem trgu 10. Območje na severu obrobja drevored vzdolž Plečnikovih arkad, na zahodu Semenišče in Župnišče ob Stolnici, na jugu Ciril-Metodov trg in na vzhodu Kopitarjeva ulica. Odprta tržnica se nahaja na Vodnikovem trgu, ki ima rahel in enakomeren padec terena proti severu – proti Ljubljani.

Pretežni del je namenjen živilski tržnici, na vzhodni strani vzdolž Mahrove hiše se nahajajo stojnice z oblačili, pokrita tržnica pa se trenutno nahaja v prostorih Semenišča. Trenutna oprema tržnice je sestavljena iz premičnih in nepremičnih stojnic.

3.2 PARCELNE ŠTEVILKE

Poseg je predviden na zemljiščih s parcelnimi številkami:

- k.o. 1728 Ljubljana mesto: 153/34, 153/36, 353, 352;
- k.o. 1727 Poljansko predmestje: 240/4, 240/18, 240/19.

3.3 VELIKOST POSEGA

Poseg je predviden na površini ca. 10.500 m² (celotna površina gradbišča), ki zajema območje obstoječe Mahrove hiše in odprte tržnice na Vodnikovem trgu.

Med objekti, ki so predmet posega, sta tudi 2 stavbi – Mahrova hiša in nova podzemna parkirna hiša. Skupna bruto tlorisna površina obeh stavb znaša 26.581,4 m², od tega Mahrove hiše 12.365,6 m² in podzemne parkirne hiše 14.215,8 m².

3.4 OPIS NAČRTOVANIH UREDITEV

V okviru obravnavanega posega je predvidena prenova osrednje ljubljanske tržnice s celovito prenovo (rekonstrukcijo) in prizidavo Mahrove hiše, gradnjo podzemne parkirne hiše pod tržnico in celovito prenovo odprte tržnice na Vodnikovem trgu. Program novogradnje s prizidavo in rekonstrukcijo obstoječega objekta zajema:

- podzemno parkirno hišo v 4 kletnih etažah s servisnimi prostori za potrebe tržnice ter kolesarnico v kletni medetaži pod atrijem,
- pokrito in kulinarično tržnico s spremljevalnim programom v pritličju Mahrove hiše in prvem nadstropju prizidka,
- pisarne javne uprave v nadstropjih Mahrove hiše s konferenčnimi prostori v drugem nadstropju prizidka,
- nadomestna stanovanja (3) v severovzhodnem delu mansarde obstoječe Mahrove hiše,
- odprto tržnico na Vodnikovem trgu in zunanjo ureditev Mahrove hiše s prizidkom.

Zunanja ureditev zajema novo oblikovanje in postavitev tržnih površin, umestitev elementov, vezanih na delovanje parkirne hiše, ureditev javnih odprtih prostorov in hortikulturno ureditev.

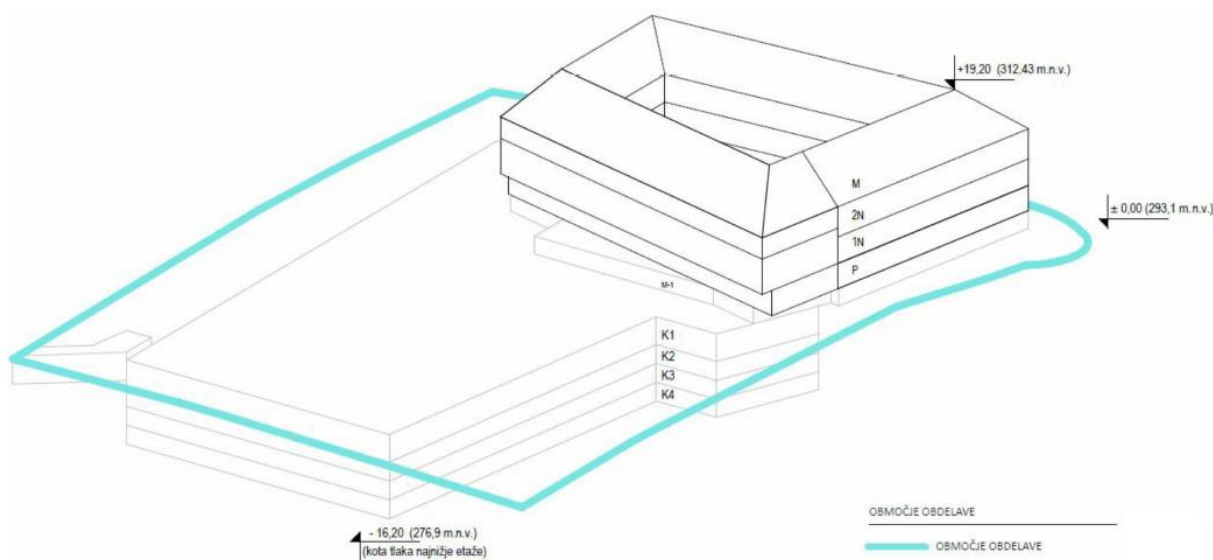
Osrednji del ostaja živilska tržnica načrtana z vzorcem v tlakovanju ter zasajena z rastrom dreves. Obstoječe stojnice z oblačili se umaknejo novemu prizidku Mahrove hiše s pokrito tržnico. V zamiku geometrij se

oblikuje manjši klinast trg, ki se spušča in odpira proti kostanjevemu drevoredu na severu in Plečnikovim arkadam v ozadju.

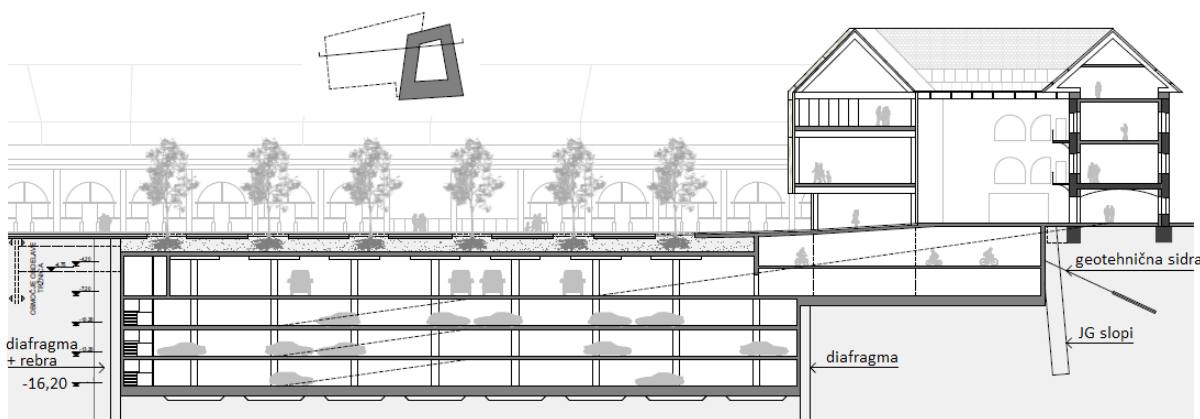
Nova ureditev sledi današnji niveleti terena z manjšimi prilagoditvami predvsem v stiku z novim prizidkom Mahrove hiše ter ob njenem severnem traktu. Prilagodi se tudi ureditev terena vzdolž severnega dela Mahrove hiše (na mestu sedanjega območja odpadkov), ki se zvezno spušča od Kopitarjeve proti odprti tržnici. Na območju parterja niso predvideni izhodi iz parkirne hiše. Izhodi so umeščeni v prizidek Mahrove hiše in s podzemno povezavo v pristanu pod Mesarskim mostom. Dostop v kolesarnico v medetaži parkirne hiše je preko stopnišča v severni stranici prizidka Mahrove hiše.

Predmet projekta in pridobivanja gradbenega dovoljenja so še prestavitve in dograditve nekaterih komunalnih vodov na območju posega in v bližnji okolici. Nezahtevni in enostavni objekti niso predvideni.

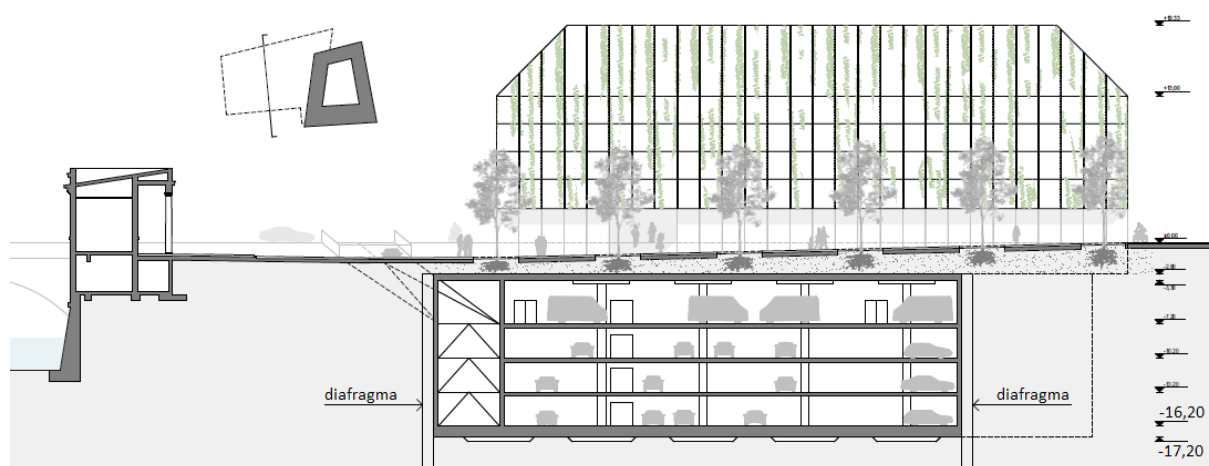
Obravnavano območje po izvedbi posega je prikazano na spodnjih slikah.



Slika 1: Tridimenzionalni prikaz osnovnih gabaritov objektov



Slika 2: Vzdolžni prerez objektov



Slika 3: Prečni prerez objektov

4. PREDPISI, STANDARDI IN TEHNIČNI NORMATIVI, NA PODLAGI KATERIH JE IZDELANA OCENA

Strokovna ocena obremenitve okolja s hrupom je izdelana v skladu z 11. členom Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Uradni list RS, št. 43/18, 59/19). V oceni so upoštevani vsi standardi in tehnični normativi navedeni v predmetni uredbi.

Strokovna ocena je bila izdelana na podlagi:

- Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Uradni list RS, št. 43/18, 59/19, 44/22-ZVO-2, 53/22);
- Pravilnika o emisiji hrupa strojev, ki se uporabljajo na prostem (Uradni list RS, št. 106/02, 50/05, 49/06 in 17/11 – ZTZPUS-1);
- Pravilnik o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje, Uradni list RS št. 105/08;
- Standard SIST ISO 9613; 1. del; 2. del: Slabljenje zvoka pri širjenju na prostem;

5. STOPNJE VARSTVA IN MEJNE VREDNOSTI KAZALCEV HRUPA

5.1 MEJNE VREDNOSTI KAZALCEV HRUPA

Obremenitev s hrupom zaradi obratovanja gradbišča se vrednoti glede na mejne vrednosti kazalcev hrupa, ki ga povzroča gradbišče v skladu s 7. točko 9. člena Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju. Meje vrednosti kazalcev hrupa in konične ravni hrupa za gradbišče niso odvisne od stopnje varstva pred hrupom. Obremenitev s hrupom zaradi obratovanja naprav se vrednoti glede na mejne vrednosti kazalcev hrupa za industrijske vire in naprave vire (naprava, obrat, ...) v skladu s 6. odstavkom 9. člena Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju.

Mejne vrednosti kazalcev hrupa v okolju so prikazane v spodnji tabeli.

Tabela 1: Meje vrednosti kazalcev hrupa v okolju

Območje varstva pred hrupom	L _{DAN} (6:00-18:00)	L _{VEČER} (18:00-22:00)	L _{NOČ} (22:00-6:00)	L _{DVN} (celodnevna)
Mejne vrednosti kazalcev hrupa (območje)				
IV. območje varstva pred hrupom	-	-	65	75
III. območje varstva pred hrupom	-	-	50	60
II. območje varstva pred hrupom	-	-	45	55
I. območje varstva pred hrupom	-	-	40	50
Mejne vrednosti kazalcev hrupa za celotno obremenitev posameznega območja varstva pred hrupom, ki ga povzroča obratovanje enega ali več linijskih virov hrupa ali linijskega vira hrupa in večjega letališča ali linijskega vira hrupa in pristanišča				
IV. območje varstva pred hrupom	-	-	80	80
III. območje varstva pred hrupom	-	-	59	69
II. območje varstva pred hrupom	-	-	53	63
I. območje varstva pred hrupom	-	-	47	57
Mejne vrednosti kazalcev hrupa, ki ga povzroča obratovanje linijskega vira, večjega letališča ali pristanišča				
IV. območje varstva pred hrupom	70	65	60	70
III. območje varstva pred hrupom	65	60	55	65
II. območje varstva pred hrupom	60	55	50	60
I. območje varstva pred hrupom	55	50	45	55
Mejne vrednosti kazalcev hrupa, ki ga povzroča obrat ali naprava				
IV. območje varstva pred hrupom	73	68	63	73
III. območje varstva pred hrupom	58	53	48	58
II. območje varstva pred hrupom	52	47	42	52
I. območje varstva pred hrupom	47	42	37	47
Konične ravni hrupa L₁				
IV. območje varstva pred hrupom	90	90	90	-
III. območje varstva pred hrupom	85	70	70	-
II. območje varstva pred hrupom	75	65	65	-
I. območje varstva pred hrupom	75	60	60	-
Mejne vrednosti kazalcev hrupa, ki ga povzroča gradbišče				
	L _{DAN} (6:00-18:00)	L _{VEČER} (18:00-22:00)	L _{NOČ} (22:00-6:00)	L _{DVN} (celodnevna)
Vir hrupa	65	60	55	65
Celotna obremenitev	-	-	59	69
Konična raven hrupa L ₁	85	70	70	-

5.2 OPREDELITEV OBMOČJA VARSTVA PRED HRUPOM

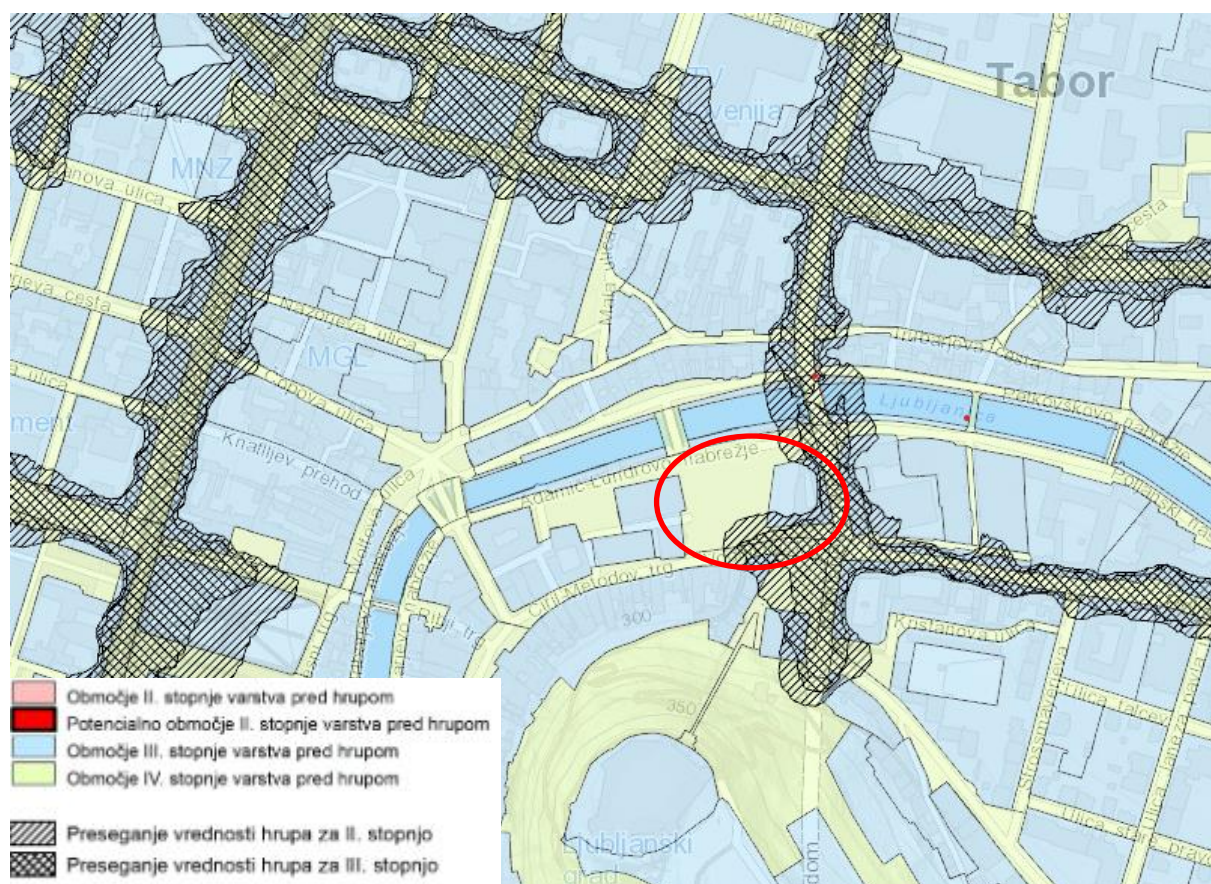
Mejne vrednosti kazalcev hrupa v posameznih obdobjih dneva določa Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju. Uredba razvršča površine podrobne rabe prostora v štiri območja varovanja pred hrupom. Opredelitev območja varstva pred hrupom je v pristojnosti občine na podlagi občinskega prostorskega načrta.

Lokacija posega se nahaja na stavbnih zemljiščih v enotah urejanja prostora (EUP):

- SL-188 s podrobnejšo namensko rabo CU – osrednja območja centralnih dejavnosti (območja historičnega jedra ali novih jeder, kjer se prepletajo trgovske, oskrbne, storitvene, upravne, socialne, zdravstvene, vzgojne, izobraževalne, kulturne, verske in podobne dejavnosti ter bivanje),
- SL-189 s podrobnejšo namensko rabo POD – druge prometne površine (območja, namenjena za trge, mostove, brvi, ploščadi in druge javno dostopne peš površine).

Stopnje varstva pred hrupom na območju mestne občine Ljubljana so določene v skladu z 89. členom Občinskega prostorskega načrta – izvedbeni del (UL RS, št. 78/10, 10/11–DPN, 22/11–popr., 43/11–ZKZ-C, 53/12–obv. razl., 9/13, 23/13–popr., 72/13–DPN, 71/14–popr., 92/14–DPN, 17/15–DPN, 50/15–DPN, 88/15–DPN, 95/15, 38/16–avt. razl., 63/16, 12/17–popr., 12/18–DPN, 42/18, 78/19–DPN, 59/22). Stavbe z varovanimi prostori so na ožjem območju posega razvrščene v območje s III. stopnjo varstva pred hrupom.

Stopnje varstva pred hrupom na širšem območju posega so prikazane na spodnji sliki.



Vir: <https://urbinfo.ljubljana.si/web/profile.aspx?id=Urbinfo@Ljubljana>

Slika 4: Prikaz stopnje varstva pred hrupom

6. NAČIN OCENJEVANJA HRUPA IN UPORABLJENE RAČUNSKÉ METODE

Za oceno obremenitve okolja s hrupom v času gradnje in obratovanja, smo za potrebe poročila uporabili modelni izračun na podlagi računskih metod. Za obravnavani model smo uporabili standard za izračun širjenja hrupa na prostem, kot predvideva Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Uradni list RS, št. 43/18, 59/19) in sicer:

- za hrup zaradi obratovanja gradbišča, naprav in obratov SIST ISO 9613-2: "Akustika – zmanjševanje zvoka pri širjenju na prostem, 2. del: Splošni postopek ocenjevanja" (v nadaljnjem besedilu: metoda SIST ISO 9613-2).

Računski 3D model zajema reliefno razgibanost terena z lego prometnic v prostoru in obstoječo pozidavo. Pri izdelavi računalniškega 3D modela so bile uporabljene naslednje podlage:

- topologija terena je povzeta po širšem območju iz sloja Lidar, pri čemer so tvorjene plastnice s korakom 1 m, (ATLASO OKOLJA - LIDAR, maj 2022)
- pozidava je povzeta po katastru stavb,ajem podatkov 03.08.2019, dopolnjena na podlagi DOF5, ter terenskega ogleda,
- zemljiški kataster je povzet po GURS, maj 2022,
- pokrovnost tal je določena na podlagi ortofoto posnetka DOF5 (Atlas okolja, maj 2022).

Za izračun dolgoročne ravni hrupa so v skladu z Uredbo o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju upoštevani povprečni deleži ugodnih meteoroloških razmer za razširjanje hrupa v posameznih obdobjih dneva:

- v dnevnem obdobju 50% delež ugodnih razmer za razširjanje hrupa,
- v večernem obdobju 75% delež ugodnih razmer za razširjanje hrupa,
- v nočnem obdobju 100% delež ugodnih razmer za razširjanje hrupa.

Absorpcijske lastnosti terena so določene glede na dejansko rabo tal v skladu s priporočili Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping (WG-AEN 2006). Podatki so povzeti po projektni dokumentaciji in DOF5:

- Na območju površin namenjenih za industrijo, centralne dejavnosti, večjimi asfaltiranimi površinami ter ceste, večje vodne površine, so te površine obravnavane kot odbojne s stopnjo absorpcije ($G=0$);
- Na območju razpršene individualne stanovanjske gradnje, so te površine opredeljene kot delno absorpcijske površine ($G=0,5$);
- V območju kmetijskih površin pa so te površine v akustičnem modelu obravnavane kot absorpcijske ($G=1$). Prav tako so tudi zelene površine in gozdne površine v akustičnem modelu obravnavane kot absorpcijske ($G=1$).

Stavbe so v modelu upoštevane kot odbojne površine s stopnjo absorpcije $\alpha=0,2$, pri izračunu so bili upoštevani odboji prvega reda.

Območje obravnave obsega območje velikosti 320 m x 230 m ali v D96/TM koordinatah med točko (461.880, 101.280) na jugozahodu in točko (462.200, 101.510) na severovzhodu.

7. OBRAVNAVANE STAVBE Z VAROVANIMI PROSTORI IN MESTA OCENJEVANJA HRUPA

V skladu z 11. členom Pravilnika o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur.list RS, št. 105/08), 7. členom Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur.list RS, št. 43/18, 59/19, 44/22-ZVO-2, 53/22), so bile v računski oceni zajete stavbe z varovanimi prostori, ki so najbližje predmetnemu viru ocenjevanja ter s tem najbolj izpostavljene virom hrupa. Kazalci hrupa so korigirani skladno z določili Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju na celoletno obdobje.

Lokacija posega se nahaja v starem mestnem jedru Ljubljane v Mestni občini Ljubljana (MOL). Območje je sestavljeno iz odprtega prostora osrednje ljubljanske tržnice na Vodnikovem trgu in Mahrove hiše na Krčkovem trgu 10. Območje na severu obrobja drevored vzdolž Plečnikovih arkad, na zahodu Semenišče in Župnišče ob Stolnici, na jugu Ciril-Metodov trg in na vzhodu Kopitarjeva ulica.

Mesta ocenjevanja obremenitve okolja s hrupom med gradnjo in obratovanjem zaradi izvedbe posega so izbrana pri 8 najbližjih stavbah z varovanimi prostori, od tega na 6 lokacijah južno in zahodno (Vodnikov trg, Dolničarjeva ulica) ter še dodatno na dveh lokacijah severno od območja posega (Petkovškovo nabrežje, Resljeva cesta).

Imisijska računska mesta so podrobneje opisana v spodnji tabeli, lega je prikazana na spodnji sliki.



Slika 5: Imisijska računska mesta za modelni izračun hrupa, med gradnjo in obratovanjem

Tabela 2: Imisijska računska mesta ocenjevanja hrupa

Ozn.	Naslov	Koordinata, višina od tal, etaža in SVPH					
		D96/TM Y	D96/TM X	Z (abs)	Etaža	orientacija fasade	SVPH
		(m)	(m)	(m)			
IM01	Vodnikov trg 2	462.067	101.329	294,4	P	sever	III.
		462.067	101.329	297,4	1.N	sever	III.
		462.067	101.329	300,4	2.N	sever	III.
		462.067	101.329	303,4	3.N	sever	III.
IM02	Vodnikov trg 3	462.045	101.321	294,5	P	sever	III.
		462.045	101.321	297,5	1.N	sever	III.
		462.045	101.321	300,5	2.N	sever	III.
		462.045	101.321	303,5	3.N	sever	III.
IM03	Vodnikov trg 4	462.035	101.321	294,3	P	sever	III.
		462.035	101.321	297,3	1.N	sever	III.
		462.035	101.321	300,3	2.N	sever	III.
		462.035	101.321	303,3	3.N	sever	III.
IM04	Vodnikov trg 5	462.018	101.320	294,9	P	sever	III.
		462.018	101.320	297,9	1.N	sever	III.
		462.018	101.320	300,9	2.N	sever	III.
		462.018	101.320	303,9	3.N	sever	III.
IM05	Vodnikov trg 6	462.000	101.353	294,1	P	vzhod	III.
		462.000	101.353	297,1	1.N	vzhod	III.
		462.000	101.353	300,1	2.N	vzhod	III.
IM06	Dolničarjeva ulica 4	461.999	101.384	294,2	P	vzhod	III.
		461.999	101.384	297,2	1.N	vzhod	III.
		461.999	101.384	300,2	2.N	vzhod	III.
IM07	Petkovškovo nabrežje 29	462.028	101.484	292,0	P	jug	III.
		462.028	101.484	294,8	1.N	jug	III.
IM08	Resljeva cesta 1	462.090	101.490	294,5	P	jug	III.
		462.090	101.490	297,5	1.N	jug	III.
		462.090	101.490	300,5	2.N	jug	III.
		462.090	101.490	303,5	3.N	jug	III.

Obravnavane stavbe z varovanimi prostori so večinoma stanovanjske, na naslovu Dolničarjeva ulica 4 je Bogoslovno semenišče, v pritlični etaži objektov so večinoma poslovni prostori (trgovine, lokali...).

8. OCENA OBSTOJEČEGA STANJA OBREMENITVE OKOLJA S HRUPOM LINIJSKIH VIROV V OKOLICI POSEGA

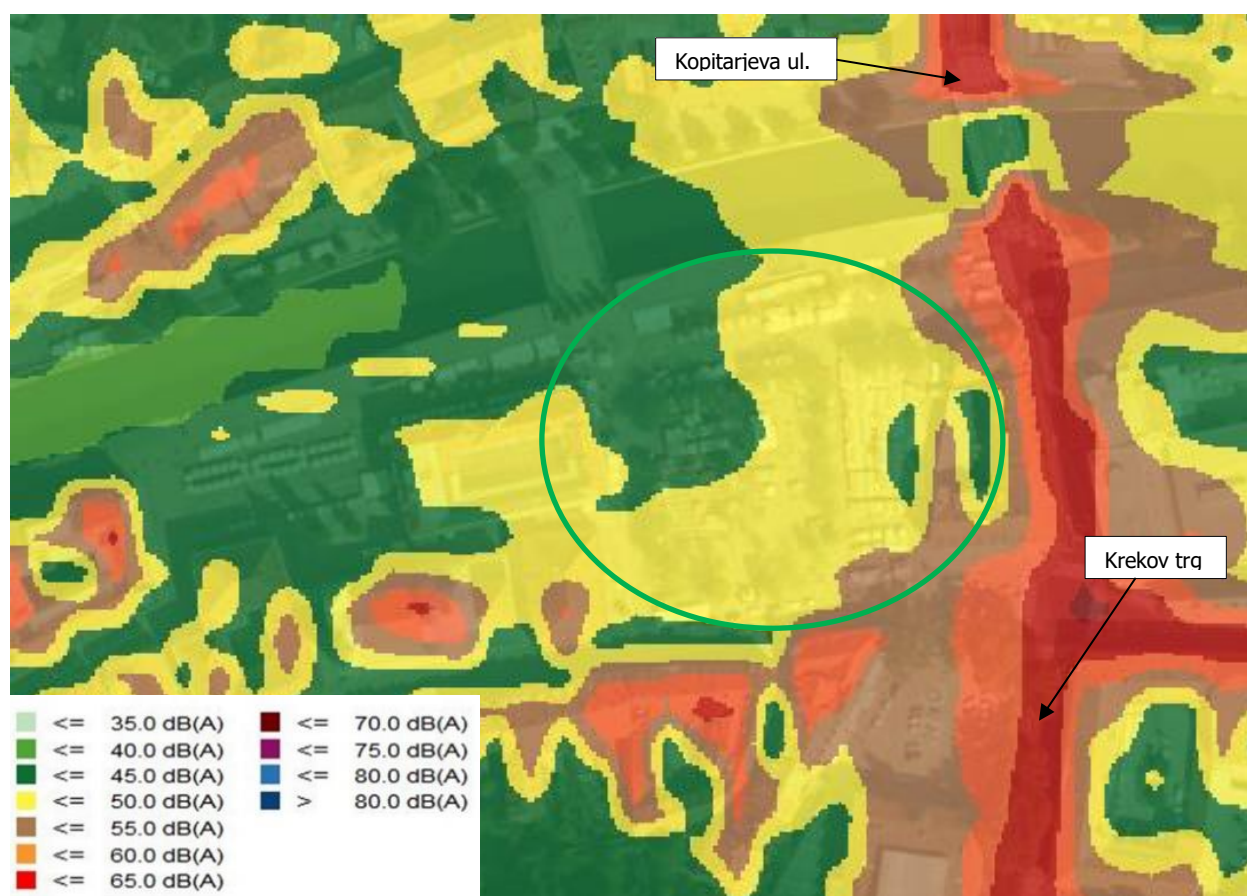
V obstoječem stanju predstavlja glavni vir hrupa v širši okolici posega cestni promet po lokalnem cestnem omrežju MOL, najpomembnejše prometnice so:

- Kopitarjeva ulica,
- Krekov trg,
- Predor pod gradom.

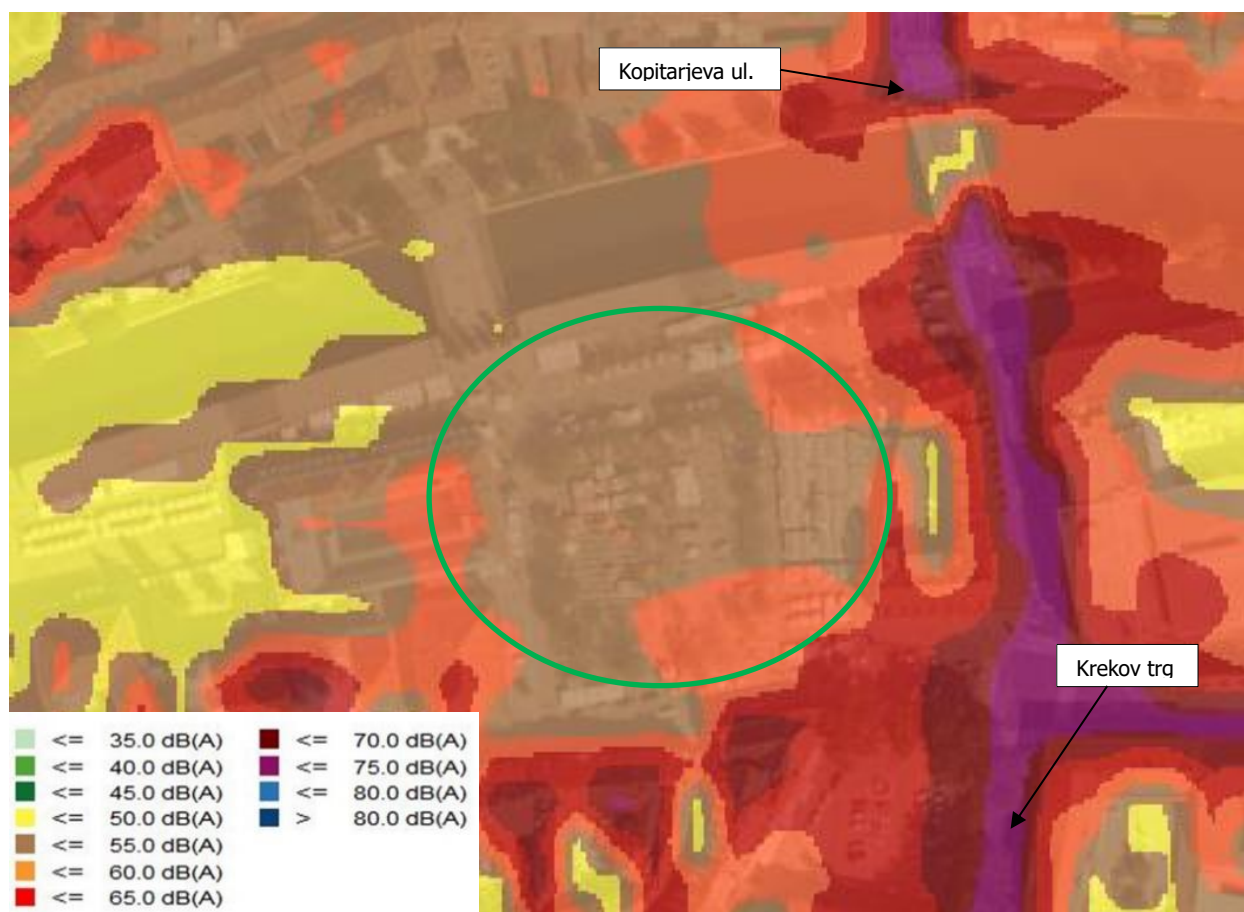
Obstoječe obremenitve s hrupom vrednotimo glede na 4. odstavek 9. člena Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju, ker je prevladujoč vir hrup na obravnavanem območju linijski vir hrupa (lokalno cestno omrežje MOL).

Obstoječa obremenjenosti območja posega in okolice s hrupom je povzeto po aktualni strateški karti hrupa izdelanih za Mestno občino Ljubljana /2/ in je prikazana na spodnjih slikah.

Pri tem poudarjamo, da strateške karte hrupa podajajo rezultate (poligoni izofon) izračunanih kazalcev hrupa v koraku 5 dB(A) in smo pri vrednotenju rezultatov privzeli zgornjo, višjo vrednost, zato da smo na "varni strani".



Slika 6: Karta hrupa na širšem območju obravnavanega posega- MOL ceste, kazalec Lnoč



Slika 7: Karta hrupa na širšem območju obravnavanega posega- MOL ceste, kazalec Ldvn

Vrednosti kazalcev hrupa pri najbližjih stavba z varovanimi prostori iz strateških kart hrupa so prikazane v spodnji tabeli.

Tabela 3: Obremenjenost obravnavanega območja s hrupom (obstoječe stanje) iz strateških kart hrupa za MOL; vrednotenje glede na preglednico 3 Priloge 1 Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju

Imisijsko mesto	D96/TM Y	D96/TM X	Stopnja VPH	L _{dan} dB(A)	L _{večer} dB(A)	L _{noč} dB(A)	L _{dvn} dB(A)
IM01 – Vodnikov trg 2	462.067	101.329	III.	/	/	60	70
IM02 – Vodnikov trg 3	462.045	101.321	III.	/	/	50	60
IM03 – Vodnikov trg 4	462.035	101.321	III.	/	/	50	60
IM04 – Vodnikov trg 5	462.018	101.320	III.	/	/	50	60
IM05 – Vodnikov trg 6	462.000	101.353	III.	/	/	50	60
IM06 – Dolničarjeva ulica 4	461.999	101.384	III.	/	/	45	55
IM07 – Petkovškovo nabrežje 29	462.028	101.484	III.	/	/	50	60
IM08 – Resljeva c. 1	462.090	101.490	III.	/	/	60	70

Opomba: mejna vrednost L_{noč} = 55 dBA, L_{dvn} = 65 dBA

Glede na podatke o hrupni obremenjenosti iz strateških kart hrupa, območje posega in lokacijo objektov v območju posega ugotavljamo, da so posamezne stavbe z varovanimi prostori v obstoječem stanju čezmerno obremenjene s hrupom. Pri tem gre za izpostaviti, da se preobremenjenost pojavi predvsem na vzhodnih fasadah obravnavanih stavb neposredno ob Kopitarjevi ulici in Krekovem trgu (Vodnikov trg 2, Resljeva cesta1). Čezmerno obremenjene vrednosti smo v tabeli ponazorili s krepkim tiskom.

9. OCENA OBREMENITVE OKOLJA S HRUPOM V ČASU GRADNJE

9.1 OPIS GRADBIŠČA IN FAZNOST GRADNJE

9.1.1 Ureditev gradbišča

Opis gradbišča je povzet po DGD projektni dokumentaciji za prenovo osrednje ljubljanske tržnice (ELEA iC d.o.o., št. projekta: 210446, maj 2022 /1/).

Gradbišče bo obsegalo površino ca. 10.500 m². Gradbišče bo ves čas gradnje na severni strani ograjeno s polnostensko panelno gradbiščno ograjo višine 2 m, na zahodni strani z gradbiščno protihrupno in protiprašno ograjo višine 4,0 m, na južni strani pa z gradbiščno protihrupno in protiprašno ograjo višine 3,0 m /1/.

Potek gradnje bo v grobem naslednji:

- rušitev objekta skladišča med Mahrovo hišo in Vodnikovim trgom ter odstranitev asfaltnih površin na celotnem območju gradnje, ki jim bodo sledile arheološke raziskave;
- rekonstrukcija Mahrove hiše po končanju arheoloških raziskav na območju Mahrove hiše in atrija;
- izkop gradbene jame in gradnja podzemne garaže, ureditev tržnice na prostem in gradnja prizidka k Mahrovi hiši.

9.1.2 Pripravljalna dela, identifikacija in zavarovanje komunalnih vodov, ureditev gradbišča

Pred začetkom izvajanja del bo, poleg arheoloških raziskav, potrebno izvesti naslednja pripravljalna dela:

- lastnike objektov in zemljišč v neposredni bližini bo potrebno pred pričetkom izvajanja del obvestiti o izvajanju rušenja ter vseh možnih negativnih vplivih rušenja, npr. zaradi prahu, hrupa, padcev težkih predmetov, poškodb zaradi obratovanja delovnih strojev in pršenja drobnih delcev;
- odstraniti odpadke in opremo iz objekta;
- posamezne komunalne vode bo potrebno pred rušenjem identificirati pod nadzorom in jih po navodilih posameznih upravljalcev komunalnih vodov po potrebi ustrezno zavarovati;
- izdelati organizacijsko shemo gradbišča – varnostni načrt, s poudarkom na varni zaščiti vseh udeležencev (prometna signalizacija, zaščitne in gradbiščne ograje, zaščitni elementi za okoliške objekte.

Vrste in število strojev:

- 1x rezalka za asfalt,
- 2x motorna žaga,
- 1x bager za nakladanje,
- 2x tovorno vozilo z dvigalom.

9.1.3 Rušitvena dela

Predvidena so naslednja rušitvena dela:

- prizidek oz. skladišče (objekt 1b) med Mahrovo hišo in Vodnikovim trgom – se odstrani v celoti;
- delna rušitev v Mahrovi hiši (objekt 1a) oz. odstranitev nekaterih konstrukcijskih elementov;
- asfaltirane površine odprte tržnice na Vodnikovem trgu (objekt 2) in na območju izteka Adamič-Lundrovega nabrežja na Kopitarjevo ulico, ca. 9.100 m² asfaltiranih površin – se odstranijo v celoti.

Najprej se bo v celoti porušil skladiščni objekt na zahodni strani Mahrove hiše (prizidek). Sledila bodo rušitvena dela na Mahrovi hiši, kjer se bo začelo z odstranitvijo strešne kritine. Strešna konstrukcija se bo odstranila iz severnega in vzhodnega dela Mahrove hiše, na južnem delu in delno vzhodnem (najstarejši del, zgrajen leta 1830) se ne odstrani. Nato se bo odstranilo del notranjih sten in medetažnih konstrukcij ter stavbno pohištvo.

Rušitve se bodo delno izvajale z ročnim orodjem (rušitve na Mahrovi hiši, delno prizidka k Mahrovi hiši). Ob izvajanju rušitev sten in plošče prizidka, se bodo na lokacijo rušitve lokalno postavili akustični in protiprašni zasloni, med rušenjem pa se bo konstrukcija vlažila z vodo. Vsi gradbeni stroji bodo delovali na nivoju terena (Vodnikovega trga).

Vrste in število strojev pri rušitvah na Mahrovi hiši in prizidka:

- 1x ročno pnevmatsko kladivo,
- 1x bager za rušenje s pnevmatskim kladivom,
- 1x bager za nakladanje,
- 2x tovorno vozilo,
- 1x tovorno vozilo z dvigalom HIAB.

Na območju obstoječe tržnice je ca. 9.100 m² asfaltiranih površin, ki bodo odstranjene. Odstranjevanje se bo izvajalo strojno in bo trajalo ca. 12 dni.

Vrste in število strojev pri rušitvah asfaltiranih površin:

- 1x rezalka za asfalt,
- 1x bager za rušenje s pnevmatskim kladivom,
- 1x bager za nakladanje,
- 3x tovorno vozilo.

9.1.4 Varovanje gradbene jame – diafragma in gradnja podzemnega dela

Po obodu podzemne garažne hiše bo izvedena armiranobetonska diafragma, ob kateri bo v vseh etažah izvedena obodna kletna stena. Zaporne plošče in ostala nosilna konstrukcija se bodo po višini izvajala nivojsko od zgoraj navzdol. Po celotnem obodu je predvidena armirano betonska diafragma debeline 1 m. Na zahodni strani objekta, kjer se predvsem na severozahodni strani nahaja debel sloj gline, so predvidena AB rebra, ki bodo še dodatno povečala togost konstrukcije. Ta rebra, prav tako debeline 1 m, bodo izvedena kot lamele diafragme pravokotno na steno diafragme. Vse lamele bodo povezane s togo povezovalno gredo na vrhu. Vsi piloti, ki sestavljajo diafragmo, se izvajajo tako, da se najprej s pomočjo oscilacijske cevi izvede izkop, vstavi armaturni koš ter nato kontraktorsko vgrajuje beton, ki se bo na lokacijo dostavljal iz betonarne. Izkopani material, ki bo nastajal pri izvedbi pilotov, se bo sproti odvažal z gradbišča. Po izvedbi diafragme in pred začetkom izkopa se izvede še ti. injektirane horizontalne blazine (jet grouting), ki omejujejo horizontalne pomike diafragme zaradi izkopa.

Beton se bo dostavljal na gradbišče s tovrnimi vozili za prevoz betona s črpalko. Istočasno bo delovalo največ 6 tovrnih vozil, na dan bo vgrajenih ca. 500 m³ betona in ca. 70 t armature. Pri vgradnji betona se bo uporabljal vibrator za beton.

Vrste in število strojev za izvedbo diafragme:

- 2x tovorno vozilo,
- 4x tovorno vozilo za prevoz betona,
- 2x tovorno vozilo s črpalko za beton,
- 2x stolpni žerjav,
- 2x delovni garnituri za izvedbo pilotov (npr. Bauer BG11H),
- 1x vibrator za beton,
- 1x silos za cement, avtomatska mešalna postaja, visokotlačna črpalka, hidravlični lafetni vrtni stroj za jet grouting.

9.1.5 Zemeljska in gradbena dela

Izkop gradbene jame za 4-etažno podzemno garažno hišo bo izveden do kote -17,6 m glede na referenčno koto ($\pm 0,00 = 293,1$ m n.v.). Na območju objekta se bo pričelo iz nivoja obstoječega terena s površinskim izkopom do globine 1,0 m po celotni površini do skrajne meje objektov. Izkop zemljine izpod zapornih plošč bo po višini, enako kot varovanje brežin, potekal nivojsko. Izkopi zemljine III. kategorije se izvedejo s težjo gradbeno mehanizacijo – bagrom. Gradbeni stroji se bodo v fazi izkopov postopoma spuščali proti dnu gradbene jame (skladno s napredovanjem diafragme).

Vrste in število strojev za izkop gradbene jame:

- 2x bager za izkop in nakladanje,
- 6x tovorno vozilo za odvoz izkopnega materiala.

Sledila bo gradnja podzemnega in nadzemnega dela objekta, vključno z betonskimi, tesarskimi in zidarskimi deli.

Vrste in število strojev za gradbena dela:

- 2x tovorno vozilo za prevoz armature,
- 1x tovorno vozilo avto dvigalo HIAB,
- 4x tovorno vozilo za prevoz betona,
- 2x tovorno vozilo s črpalko za beton,
- 2x vibrator za beton,
- 2x stolpni žerjav.

9.1.6 Obrtniška dela in inštalacije

Dostava materiala in opreme na gradbišče se za ta dela se bo 3x tedensko izvajala s transportnimi vozili oz. 3-osnimi kamioni s prikolicami teže do 30 t. Za dvigovanje in nameščanje kosovnih bremen bo uporabljen stolpni žerjav.

Vrste in število strojev:

- 3x tovorno vozilo,
- 1x tovorno vozilo HIAB,
- 2x stolpni žerjav.

9.1.7 Zunanja ureditev

V sklopu zunanje ureditve se uredijo dostopi in komunalna ureditev. Del površin bo urejen kot zelenice, ostale površine bodo utrjene. Na zelenicah je predvidena zasaditev visokega drevja in grmičevja. Na gradbišču je v tej etapi predvidena dvosmerna ureditev vožnje gradbenih strojev. Dostava materiala in opreme na gradbišče se bo 3x tedensko izvajala s transportnimi vozili oz. 3-osnimi kamioni s prikolicami teže do 30 t.

Vrste in število strojev:

- 3x tovorno vozilo,
- 1x tovorno vozilo HIAB.

9.2 TERMINSKI PLAN GRADNJE IN OBRATOVALNI ČAS GRADBIŠČA.

Zaradi izvajanja arheoloških raziskav bo izvedba projekta trajala skupaj ca. 24 mesecev. Izvajanje arheoloških raziskav, ki se bo pričelo že pred pričetkom gradnje, bo trajalo ca. 15 mesecev, od tega znotraj obdobja izvajanja gradnje (vzporedno z gradnjo) ca. 9 mesecev. Izvajanje gradbenih in drugih del, vključno s pripravljalnimi deli in ureditvijo gradbišča, bo, po oceni projektanta, trajalo ca. 21 mesecev in bo usklajeno z izvajanjem arheoloških raziskav.

Terminski plan gradnje je prikazan v prilogi.

Gradbišče bo obratovalo od ponedeljka do petka od 7. do 17. ure (ponedeljek – petek), v sobotah od 7. do 16. ure. Ob nedeljah in praznikih (dela prostih dnevih) gradbišče ne bo obratovalo.

9.3 OPIS VIROV HRUPA V ČASU GRADNJE

9.3.1 Splošno

Vir hrupa v času gradnje bo gradbišče z delovnimi stroji in internim transportom po območju gradbišča in javnih cestah za potrebe gradnje.

9.3.2 Viri hrupa za čas gradnje uporabljeni v modelnem izračunu

Gradnja bo potekala na območju, kjer je obremenitev s hrupom v obstoječem stanju v dnevnem obdobju zaradi lokalnega cestnega prometa zmerna do čezmerna. Dodatna obremenitev s hrupom v času gradnje bo posledica obratovanja gradbenih strojev in naprav na gradbišču ter prevozov za potrebe gradnje. Transport za potrebe gradnje bo potekal po obstoječi cestni mreži in po območju gradbišča. Emisije hrupa bodo omejene na dnevno obdobje na čas obratovanja gradbišča in gradbiščnega transporta.

Največje povečanje obremenitve s hrupom je pričakovano pri rušitvenih delih, pri izvedbi diafragme ter pri intenzivnih zemeljskih delih v času izkopa gradbene jame. Vpliv gradnje na ožjem območju ob gradbišču bo neposreden in kratkoročen, na širšem vplivnem območju pa bo prisoten kratkoročen daljinski vpliv zaradi dodatnih prevozov za potrebe gradnje.

Obremenitev s hrupom med gradnjo je ocenjena na podlagi predvidenega scenarija in terminskega plana gradnje ter ocene števila in vrst strojev tekom gradnje. Kot okvirne vrednosti za hrup, ki ga povzroča obratovanje delovnih naprav, lahko smatramo mejne vrednosti po Pravilniku o emisiji hrupa strojev, ki se uporabljajo na prostem (Ur. l. RS, št. 106/02, 50/05, 49/06, 17/11-ZTZPUS-1), ki so v spodnji tabeli.

Tabela 4: Mejne ravni hrupa nekaterih delovnih naprav

Vrsta stroja	Neto moč (P) v kW, električna moč (Pel) v kW Rezalna širina (L) v cm, masa (M) v kg	Dovoljena raven zvočne moči v dB/1 pW	
		od uveljavitve tega pravilnika (I. stopnja)	od uveljavitve tega pravilnika (II. stopnja)
Stroji za kompaktiranje (vibracijski valjarji, vibracijske plošče in vibracijski bati)	P ≤ 8 8 < P ≤ 70 P > 70	108 109 89 + 11 lg P	105 106 86 + 11 lg P
Buldožerji na gosenicah, nakladalniki na gosenicah, bagri - nakladalniki na gosenicah	P ≤ 55 P > 55	106 87 + 11 lg P	103 84 + 11 lg P
Buldožerji na kolesih, nakladalniki na kolesih, bagri - nakladalniki na kolesih, prekucniki, ravnalniki-grederji, kompaktorji za odpadke na odlagališčih, viličarji z motorji z notranjim izgorevanjem, premični žerjavi, stroji za kompaktiranje (nevibracijski valjarji), finižerji za ceste, hidravlični agregati	P ≤ 55 P > 55	104 85 + 11 lg P	101 82 + 11 lg P
Bagri, gradbena dvigala za transport blaga, gradbeni vitli, motorni okopalniki-motokultivatorji	P ≤ 15 P > 15	96 83 + 11 lg P	93 80 + 11 lg P
Ročno upravljani lomilci in krampi za beton	M ≤ 15 15 < M < 30 M ≥ 30	107 94 + 11 lg M 96 + 11 lg M	105 92 + 11 lg M 94 + 11 lg M
Stolpni žerjavi		98 + lg P	96 + lg P
Varilni generatorji, električni generatorji	Pel ≤ 2 2 < Pel ≤ 10 Pel > 10	97 + lg Pel 98 + lg Pel 97 + lg Pel	95 + lg Pel 96 + lg Pel 95 + lg Pel
Kompresorji	P ≤ 15 P > 15	99 97 + 2 lg P	97 95 + 2 lg P

Glede na predviden scenarij gradnje in predvideno gradbeno mehanizacijo impulznih karakteristik hrupa ni pričakovati.

Vrsta, število in zvočna moč strojev ter delovna intermentenca za najbolj intenzivne faze gradnje so prikazane v spodnji tabeli.

Tabela 5: Zvočne moči naprav in delovna intermentenca za posamezno fazo gradnje

Vrsta stroja	Zvočna moč vira na napravo L_{WA} v dB(A)	Število naprav	Časovni delež intenzivnega dela v eni uri (%)	Korigirana zvočna moč vira na napravo L'_{WA} v dB(A)
Rušitvena dela, prizidek Mahrove hiše				
ročno pnevmatsko kladivo	105	1	40	101,0
bager za rušenje s pnevmatskim kladivom	110	1	40	106,0
bager za nakladanje	100	1	75	98,8
tovorno vozilo	90	2	75	88,8
tovorno vozilo HIAB	90	1	75	88,8
Rušitvena dela, obstoječa asfaltna površina				
rezalka za asfalt	110	1	40	106,0
bager za rušenje s pnevmatskim kladivom	110	1	75	108,8
bager za nakladanje	100	1	75	98,8
tovorno vozilo	90	3	75	88,8
Izvedba armiranobetonske diafragme				
tovorno vozilo	90	2	75	88,8
tovorno vozilo za prevoz betona	90	4	75	88,8
tovorno vozilo s črpalko za beton	100	2	30	94,8
delovna garnitura (npr. Bauer BG11H)	105	2	75	103,8
vibrator za beton	100	1	50	97,0
mešalna postaja (jet grouting)	100	1	50	97,0
Izkop gradbene jame, gradnja objektov				
tovorno vozilo	90	2	75	88,8
tovorno vozilo HIAB	90	1	25	84,0
tovorno vozilo za prevoz betona	90	4	30	84,8
tovorno vozilo s črpalko za beton	100	2	30	94,8
vibrator za beton	100	2	25	94,0
stolpni žerjav	90	2	20	83,0
bager za izkop	100	2	75	98,8
tovorno vozilo	90	6	75	88,8

Emisijo točkovnega vira hrupa smo preračunali v ploskovni vir na območje gradbenega posega. Stroji razporejeni na skupni površini gradbišča (gradbišča, platoji, deponije), upoštevajoč intermentenco del na celoletni ravni na osnovi ocenjenih učinkovitih ur posamezne delovne faze po enačbi

$$L_{WS} = L_{WV} - 10\log(S/S_0)$$

pri čemer je L_{WV} skupna zvočna moč, S površina gradbišča in S_0 1m².

V modelnem izračunu smo tako posamezne odseke gradbišča vključno z gradbiščnimi platoji in začasnimi deponijami ponazorili kot ploskovni vir z ustrezno zvočno močjo. Upoštevan obratovalni čas je 10 ur na dan med 7.00 in 17.00 uro od ponedeljka do petka in od 7.00 do največ 16.00 ure ob sobotah. Ob nedeljah in praznikih gradbišče ne bo obratovalo.

Zvočne moči gradbišča v posamezni fazi gradnje kot ploskovni vir hrupa so prikazane v spodnji tabeli, upoštevan je tudi prispevek zaradi transporta težkih tovornih vozil po območju gradbišča.

Tabela 6: Zvočne moči gradbišča v posamezni fazi gradnje

Faza gradnje	Površina gradbišča (m ²)	Čas gradnje v mesecih	Skupna zvočna moč strojev L' _{WA} v dB(A) *	Korigirana zvočna moč gradbišča L' _{WA} v dB(A)/m ² *
Rušitvena dela, prizidek Mahrove hiše	286	0,5	108,0	83,4
Rušitvena dela, obstoječa asfaltna površina	8.737	0,5	111,0	71,5
Izvedba armiranobetonske diafragme	655	4,5	108,3	80,2
Izkop gradbene jame, gradnja objektov	4.650	15	105,3	68,6

* skladno z Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju izveden preračun na celoletno obdobje.

V modelnem izračunu ni upoštevano, da se bodo v fazi izkopa gradbene jame gradbeni stroji in tovorna vozila postopoma spuščali proti dnu gradbene jame, zaradi česar bo dejanska emisija hrupa v tej fazi gradnje nekoliko manjša od ocenjene. V manj intenzivnih fazah gradnje (pripravljalna in obrtniška dela, zunanje ureditve) so ocenjene zvočne moči gradbišča glede na vrsto in število strojev ter časa obratovanja manjše od 60 dBA/m².

9.3.3 Dostop in transportne poti na gradbišče

Na gradbišču je predvidena krožna ureditev vožnje gradbenih strojev z obračališčem, ki zagotavlja optimalno manipulacijo na gradbišču in minimalno število vzratnih voženj. Uvoz / izvoz z gradbišča za tovorna vozila za zemeljska dela in betone bo urejen na severovzhodni strani na Kopitarjevo ulico, drugi uvoz / izvoz na južni strani na Vodnikov trg pa bo namenjen osebnim vozilom izvajalcev del in tovornim vozilom za dovoz gradbenih materialov in opreme na gradbišče. Po izvozu iz gradbišča na Kopitarjevo ulico (oba izvoza) bo za tovorna vozila možno le desno zavijanje, v smeri proti jugu, ki vodi skozi tunel do južne ljubljanske obvoznice. Tovorni promet za potrebe gradbišča se bo izvajal le v času obratovanja gradbišča.

V spodnji tabeli so prikazane največje pričakovane dnevne prometne obremenitve s tovornimi vozili >3,5 ton, povezane z izvajanjem del v času gradnje. Pri oceni prometnih obremenitev je upoštevanih ca. 15 ton tovora / tovorno vozilo skupne teže do 40 ton.

Tabela 7: Dnevno število prevozov težkih tovornih vozil (TV) za potrebe gradbišča

Opis del	Trajanje (mesecev)	Dnevno število prevozov* TV > 3,5 t		Dnevno število voženj** TV > 3,5 t	
		Največje	Povprečno	Največje	Povprečno
Arheološka izkopavanja	15	–	–	–	–
Pripravljalna dela, ureditev gradbišča, identifikacija in zavarovanje komunalnih vodov	2	6	2	12	4
Rušitvena dela	0,5	6	4	12	8
Varovanje gradbene jame – diafragma, gradnja podzemni del	15	20	12	40	24
Zemeljska dela	15	30	26	60	52
Gradbena dela	14	20	12	40	24
Obrtniška dela in inštalacije	9	9	4	18	8
Zunanja ureditev	3	6	3	12	6

* prevoz = transport v obe smeri

** vožnja = transport v eno smer

Na podlagi podrobnega terminskega plana (v prilogi) se določene faze gradnje med seboj prekrivajo, v celotnem obdobju gradnje (21 mesecev) je ocenjena gostota prometa za potrebe gradbišča naslednja:

- v povprečju 76 prevozov težkih tovornih vozil dnevno v obe smeri,
- maksimalna obremenitev v času najbolj intenzivnih gradbenih del obsega 108 prevozov težkih tovornih vozil dnevno v obe smeri.

9.4 OCENA KAZALCEV HRUPA V ČASU GRADNJE

9.4.1 Splošno

Obremenitev s hrupom v času gradnje je bila določena računsko po zahtevah standarda SIST ISO 9613-2 za industrijske vire hrupa. Izračun kazalcev hrupa je izvedena v skladu z Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju.

V skladu z 11. členom Pravilnika o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur.list RS, št. 105/08) in 7. členom Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur.list RS, št. 43/18, 59/19, 44/22-ZVO-2, 53/22), so bile v računski oceni zajete stavbe z varovanimi prostori, katere so najbližje predmetnemu viru ocenjevanja ter s tem najbolj izpostavljene virom hrupa.

Območje obravnave obsega območje velikosti 320 m x 230 m ali v D96/TM koordinatah med točko (461.880, 101.280) na jugozahodu in točko (462.200, 101.510) na severovzhodu. Gradbišče in gradbiščni transport obratuje le v dnevnem obdobju, območje obremenitve je tako vrednoteno s kazalci hrupa L_{dan} in L_{dvn} v skladu z določili Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa na celoletno obdobje.

Hrup je vrednoten z barvno lestvico izofon. Poligoni izofon so izdelani s korakom 5 dB(A), raster interpolacije 5 m, območje od 30 do 110 dB(A).

Območje obremenitve okolja s hrupom v času gradnje je določeno za 12 mesecev najbolj intenzivnega obdobja gradnje, ki vključuje izvajanje in delno prekrivanje naslednjih gradbenih faz:

- Rušitvena dela,
- Izvedba diafragme,
- Izkop gradbene jame ter gradnja objektov.

V nadaljevanju poročila podajamo skladno s Pravilnikom o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje in Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju, prostorsko porazdelitev hrupa in fasadne ravni pri najbližjih stavbah z varovanimi prostori, pri čemer so vplivi preračunani na celoletno obdobje.

Vrednosti kazalcev hrupa v času gradnje so grafično in tabelarično prikazane v nadaljevanju, pri izračunu se je upoštevalo, da vsi viri delujejo hkrati. Karte hrupa so izdelane na višini 4 m od tal, tabelarični prikaz pa se nanaša na osem (8) imisijskih mest v vseh bivalnih etažah pri najbližjih stavbah z varovanimi prostori.

9.4.2 Ocena obremenitve s hrupom po posameznih fazah gradnje

V spodnji tabeli podajamo ločene izračunane kazalce hrupa za posamezne gradbene faze za 12 mesecev najbolj intenzivnega obdobja gradnje. V skladu z DGD dokumentacijo je pri izračunu upoštevana postavitev začasne gradbiščne protihrupne ograje na zahodni in južni meji gradbišča v skupni dolžini 150 m in višine med 3,0 in 4,0 m.

Tabela 8: Izračun kazalcev hrupa v času gradnje v dB(A), najbolj hrupne faze gradnje

Ozn.	Naslov	D96/TM Y	D96/TM X	Višina m	Etaža	Fasada	L_{dan}	$L_{večer}$	$L_{noč}$	L_{dvn}
Rušitvena dela										
IM01	Vodnikov trg 2	462.067	101.329	294,4	P	sever	52,7	/	/	49,7
		462.067	101.329	297,4	1.N	sever	53,8	/	/	50,8
		462.067	101.329	300,4	2.N	sever	54,2	/	/	51,2
		462.067	101.329	303,4	3.N	sever	54,3	/	/	51,3
IM02	Vodnikov trg 3	462.045	101.321	294,5	P	sever	51,0	/	/	48,0
		462.045	101.321	297,5	1.N	sever	52,5	/	/	49,4
		462.045	101.321	300,5	2.N	sever	52,9	/	/	49,9
		462.045	101.321	303,5	3.N	sever	53,1	/	/	50,1
IM03	Vodnikov trg 4	462.035	101.321	294,3	P	sever	51,4	/	/	48,4

Ozn.	Naslov	D96/TM Y	D96/TM X	Višina m	Etaža	Fasada	Ldan	Lvečer	Lnoč	Ldvn
		462.035	101.321	297,3	1.N	sever	52,6	/	/	49,6
		462.035	101.321	300,3	2.N	sever	53,0	/	/	50,0
		462.035	101.321	303,3	3.N	sever	53,1	/	/	50,1
IM04	Vodnikov trg 5	462.018	101.320	294,9	P	sever	51,6	/	/	48,6
		462.018	101.320	297,9	1.N	sever	52,4	/	/	49,4
		462.018	101.320	300,9	2.N	sever	52,7	/	/	49,7
		462.018	101.320	303,9	3.N	sever	52,8	/	/	49,8
IM05	Vodnikov trg 6	462.000	101.353	294,1	P	vzhod	53,1	/	/	50,1
		462.000	101.353	297,1	1.N	vzhod	53,9	/	/	50,9
		462.000	101.353	300,1	2.N	vzhod	54,1	/	/	51,0
IM06	Dolničarjeva ulica 4	461.999	101.384	294,2	P	vzhod	53,8	/	/	50,8
		461.999	101.384	297,2	1.N	vzhod	54,5	/	/	51,5
		461.999	101.384	300,2	2.N	vzhod	54,6	/	/	51,6
IM07	Petkovškovo nabr. 29	462.028	101.484	292,0	P	jug	30,2	/	/	27,2
		462.028	101.484	294,8	1.N	jug	32,5	/	/	29,5
IM08	Resljeva cesta 1	462.090	101.490	294,5	P	jug	34,3	/	/	31,2
		462.090	101.490	297,5	1.N	jug	36,8	/	/	33,8
		462.090	101.490	300,5	2.N	jug	40,8	/	/	37,8
		462.090	101.490	303,5	3.N	jug	42,6	/	/	39,6
Izdelava diafragme										
IM01	Vodnikov trg 2	462.067	101.329	294,4	P	sever	54,9	/	/	51,9
		462.067	101.329	297,4	1.N	sever	57,7	/	/	54,7
		462.067	101.329	300,4	2.N	sever	58,5	/	/	55,5
		462.067	101.329	303,4	3.N	sever	58,7	/	/	55,7
IM02	Vodnikov trg 3	462.045	101.321	294,5	P	sever	52,4	/	/	49,3
		462.045	101.321	297,5	1.N	sever	55,3	/	/	52,3
		462.045	101.321	300,5	2.N	sever	56,7	/	/	53,7
		462.045	101.321	303,5	3.N	sever	57,3	/	/	54,3
IM03	Vodnikov trg 4	462.035	101.321	294,3	P	sever	52,1	/	/	49,1
		462.035	101.321	297,3	1.N	sever	55,2	/	/	52,2
		462.035	101.321	300,3	2.N	sever	56,5	/	/	53,5
		462.035	101.321	303,3	3.N	sever	57,1	/	/	54,0
IM04	Vodnikov trg 5	462.018	101.320	294,9	P	sever	51,9	/	/	48,9
		462.018	101.320	297,9	1.N	sever	54,9	/	/	51,9
		462.018	101.320	300,9	2.N	sever	56,1	/	/	53,1
		462.018	101.320	303,9	3.N	sever	56,7	/	/	53,7
IM05	Vodnikov trg 6	462.000	101.353	294,1	P	vzhod	49,2	/	/	46,2
		462.000	101.353	297,1	1.N	vzhod	55,6	/	/	52,5
		462.000	101.353	300,1	2.N	vzhod	59,5	/	/	56,5
IM06	Dolničarjeva ulica 4	461.999	101.384	294,2	P	vzhod	50,8	/	/	47,7
		461.999	101.384	297,2	1.N	vzhod	58,4	/	/	55,4
		461.999	101.384	300,2	2.N	vzhod	62,5	/	/	59,5
IM07	Petkovškovo nabr. 29	462.028	101.484	292,0	P	jug	35,6	/	/	32,6
		462.028	101.484	294,8	1.N	jug	37,6	/	/	34,6
IM08	Resljeva cesta 1	462.090	101.490	294,5	P	jug	37,4	/	/	34,4
		462.090	101.490	297,5	1.N	jug	40,1	/	/	37,1

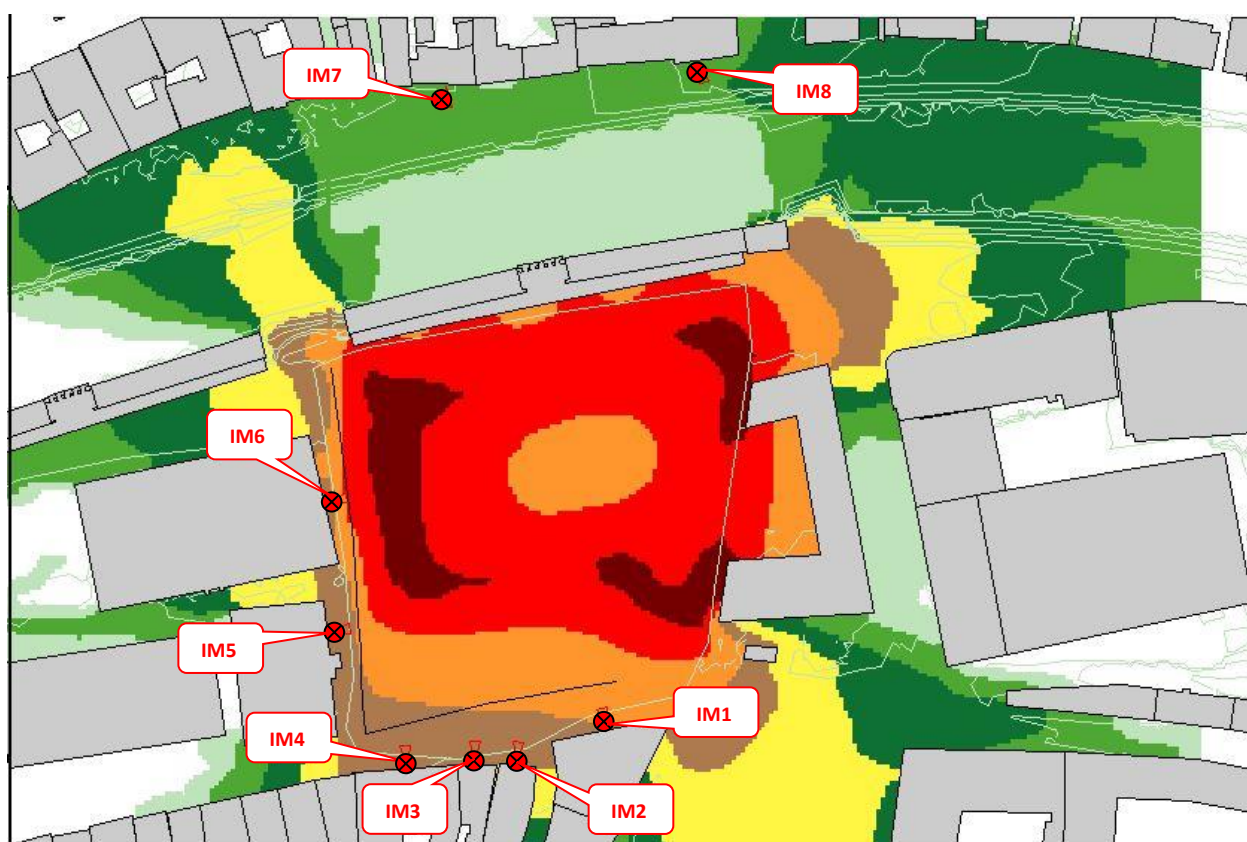
Ozn.	Naslov	D96/TM Y	D96/TM X	Višina m	Etaža	Fasada	Ldan	Lvečer	Lnoč	Ldvn
		462.090	101.490	300,5	2.N	jug	44,3	/	/	41,3
		462.090	101.490	303,5	3.N	jug	46,3	/	/	43,3
Izkop gradbene jame, gradnja objektov										
IM01	Vodnikov trg 2	462.067	101.329	294,4	P	sever	53,6	/	/	50,6
		462.067	101.329	297,4	1.N	sever	56,9	/	/	53,8
		462.067	101.329	300,4	2.N	sever	58,1	/	/	55,1
		462.067	101.329	303,4	3.N	sever	58,7	/	/	55,7
IM02	Vodnikov trg 3	462.045	101.321	294,5	P	sever	52,0	/	/	49,0
		462.045	101.321	297,5	1.N	sever	55,0	/	/	52,0
		462.045	101.321	300,5	2.N	sever	56,4	/	/	53,4
		462.045	101.321	303,5	3.N	sever	57,3	/	/	54,2
IM03	Vodnikov trg 4	462.035	101.321	294,3	P	sever	51,6	/	/	48,6
		462.035	101.321	297,3	1.N	sever	54,7	/	/	51,7
		462.035	101.321	300,3	2.N	sever	56,1	/	/	53,1
		462.035	101.321	303,3	3.N	sever	56,9	/	/	53,9
IM04	Vodnikov trg 5	462.018	101.320	294,9	P	sever	52,0	/	/	49,0
		462.018	101.320	297,9	1.N	sever	54,7	/	/	51,7
		462.018	101.320	300,9	2.N	sever	56,1	/	/	53,0
		462.018	101.320	303,9	3.N	sever	56,9	/	/	53,9
IM05	Vodnikov trg 6	462.000	101.353	294,1	P	vzhod	47,7	/	/	44,7
		462.000	101.353	297,1	1.N	vzhod	54,8	/	/	51,8
		462.000	101.353	300,1	2.N	vzhod	58,0	/	/	54,9
IM06	Dolničarjeva ulica 4	461.999	101.384	294,2	P	vzhod	48,8	/	/	45,8
		461.999	101.384	297,2	1.N	vzhod	57,2	/	/	54,2
		461.999	101.384	300,2	2.N	vzhod	60,5	/	/	57,5
IM07	Petkovškovo nabr. 29	462.028	101.484	292,0	P	jug	34,9	/	/	31,9
		462.028	101.484	294,8	1.N	jug	37,2	/	/	34,2
IM08	Resljeva cesta 1	462.090	101.490	294,5	P	jug	36,7	/	/	33,7
		462.090	101.490	297,5	1.N	jug	39,2	/	/	36,2
		462.090	101.490	300,5	2.N	jug	43,6	/	/	40,6
		462.090	101.490	303,5	3.N	jug	46,1	/	/	43,1

Obremenitev s hrupom bo največja v času izvedbe diafragme, ko bo pri najbližji stavbi z varovanimi prostori (Dolničarjeva ulica 4) kazalec dnevnega hrupa dosegal 63 dB(A).

Prostorska porazdelitev hrupa na višini 4 m od tal v času izvedbe diafragme za dnevno obdobje in kazalec Ldvn je prikazana na spodnjih slikah.



Slika 8: Prostorska porazdelitev hrupa v času izdelave diafragme, L_{DAN}



Slika 9: Prostorska porazdelitev hrupa v času izdelave diafragme, $L_{D_{VN}}$

9.4.3 Ocena skupne obremenitve s hrupom za čas gradnje

V spodnji tabeli podajamo izračunane kazalce hrupa za skupnih 12 mesecev najbolj intenzivnega obdobja gradnje (rušitve, diafragma, izkop gradbene jame, gradnja objektov). V skladu z DGD dokumentacijo je pri izračunu upoštevana postavitve začasne gradbiščne protihrupne ograje na zahodni in južni meji gradbišča v skupni dolžini 150 m in višine med 3,0 in 4,0 m.

Tabela 9: Izračun kazalcev hrupa v času gradnje v dB(A), skupna obremenitev

Ozn.	Naslov	D96/TM Y	D96/TM X	Višina m	Etaža	Fasada	L _{dan}	L _{večer}	L _{noč}	L _{dvn}
IM01	Vodnikov trg 2	462.067	101.329	294,4	P	sever	58,6	/	/	55,6
		462.067	101.329	297,4	1.N	sever	61,2	/	/	58,2
		462.067	101.329	300,4	2.N	sever	62,1	/	/	59,1
		462.067	101.329	303,4	3.N	sever	62,4	/	/	59,4
IM02	Vodnikov trg 3	462.045	101.321	294,5	P	sever	56,6	/	/	53,6
		462.045	101.321	297,5	1.N	sever	59,2	/	/	56,2
		462.045	101.321	300,5	2.N	sever	60,4	/	/	57,4
		462.045	101.321	303,5	3.N	sever	61,0	/	/	58,0
IM03	Vodnikov trg 4	462.035	101.321	294,3	P	sever	56,5	/	/	53,5
		462.035	101.321	297,3	1.N	sever	59,1	/	/	56,1
		462.035	101.321	300,3	2.N	sever	60,2	/	/	57,2
		462.035	101.321	303,3	3.N	sever	60,8	/	/	57,8
IM04	Vodnikov trg 5	462.018	101.320	294,9	P	sever	56,6	/	/	53,6
		462.018	101.320	297,9	1.N	sever	58,9	/	/	55,9
		462.018	101.320	300,9	2.N	sever	60,0	/	/	57,0
		462.018	101.320	303,9	3.N	sever	60,6	/	/	57,6
IM05	Vodnikov trg 6	462.000	101.353	294,1	P	vzhod	55,4	/	/	52,4
		462.000	101.353	297,1	1.N	vzhod	59,6	/	/	56,6
		462.000	101.353	300,1	2.N	vzhod	62,5	/	/	59,5
IM06	Dolničarjeva ulica 4	461.999	101.384	294,2	P	vzhod	56,4	/	/	53,4
		461.999	101.384	297,2	1.N	vzhod	61,8	/	/	58,8
		461.999	101.384	300,2	2.N	vzhod	65,1	/	/	62,1
IM07	Petkovškovo nabr. 29	462.028	101.484	292,0	P	jug	38,9	/	/	35,9
		462.028	101.484	294,8	1.N	jug	41,1	/	/	38,0
IM08	Resljeva cesta 1	462.090	101.490	294,5	P	jug	41,1	/	/	38,1
		462.090	101.490	297,5	1.N	jug	43,7	/	/	40,7
		462.090	101.490	300,5	2.N	jug	47,9	/	/	44,9
		462.090	101.490	303,5	3.N	jug	50,1	/	/	47,1

Na celoletnem obdobje ob upoštevanju 12 mesecev najbolj intenzivnih gradbenih del bo pri najbližji stavbi z varovanimi prostori (Dolničarjeva ulica 4) kazalec dnevnega hrupa v višjih etažah stavbe presegal 65 dB(A), po oceni bo presežena mejna vrednost kazalca hrupa L_{dan}, ki ga povzroča gradbišče.

Prostorska porazdelitev hrupa na višini 4 m od tal za skupno obremenitev s hrupom v času gradnje za 12 mesecev najbolj intenzivnih gradbenih del za dnevno obdobje in kazalec L_{dvn} je prikazana na spodnjih slikah.



Slika 10: Prostorska porazdelitev hrupa v času gradnje, L_{DAN}



Slika 11: Prostorska porazdelitev hrupa v času gradnje, L_{DvN}

9.5 DODATNI PROTIHRUPNI UKREPI V ČASU GRADNJE

9.5.1 Predlog protihrupnih ukrepov

Na podlagi DGD projektne dokumentacije je predvidena postavitev začasne gradbiščne protihrupne ograje v s skupni dolžini 150 m, na zahodni meji gradbišča je v dolžini 88 m predvidena višina ograje 4,0 m, na južni meji gradbišča je v dolžini 62 m do uvoza na gradbišče višina ograje 3,0 m. Lega v DGD predvidene protihrupne ograje je prikazana na spodnji sliki.



Slika 12: Lega predvidene gradbiščne protihrupne ograje, projekt DGD /1/

Glede na izračunane kazalce hrupa v času gradnje bo kljub temu mejna vrednost kazalca hrupa L_{dan} , ki ga povzroča gradbišče, po oceni presežena pri stavbi z varovanimi prostori Dolničarjeva ulica 4, potrebno bo izvesti dodatne protihrupne ukrepe.

Največje imisije kazalcev hrupa bodo v času izvedbe diafragme. Predvidena uporabljena gradbena mehanizacija sodi med novejšje z najnižjo zvočno močjo. Ker na viru hrupa več ni možnosti zmanjševanja emisije, je predviden dodatni ukrep:

- V času izvedbe diafragme bo zaradi večje učinkovitosti potrebna postavitev začasne gradbiščne protihrupne ograje na zahodni meji gradbišča v dolžini 48 m za 8 m proti vzhodu. Skupna dolžina protihrupne ograje se tako poveča za 16 m.
- Po izgradnji diafragme se lega začasne gradbiščne protihrupne ograje vzpostavi v prvotno stanje.

Protihrupna ograja mora dosegati zvočno izolirnost vsaj 25 dB in stopnjo absorpcije vsaj 8 dB.

Lega predvidene gradbiščne protihrupne ograje po prestavitvi za čas izvedbe diafragme je prikazana na spodnji sliki.



Slika 13: Lega predvidene gradbiščne protihrupne ograje po prestavitvi za čas izvedbe diafragme

9.5.2 Ocena obremenitve s hrupom v času izdelave diafragme z upoštevanjem ukrepa

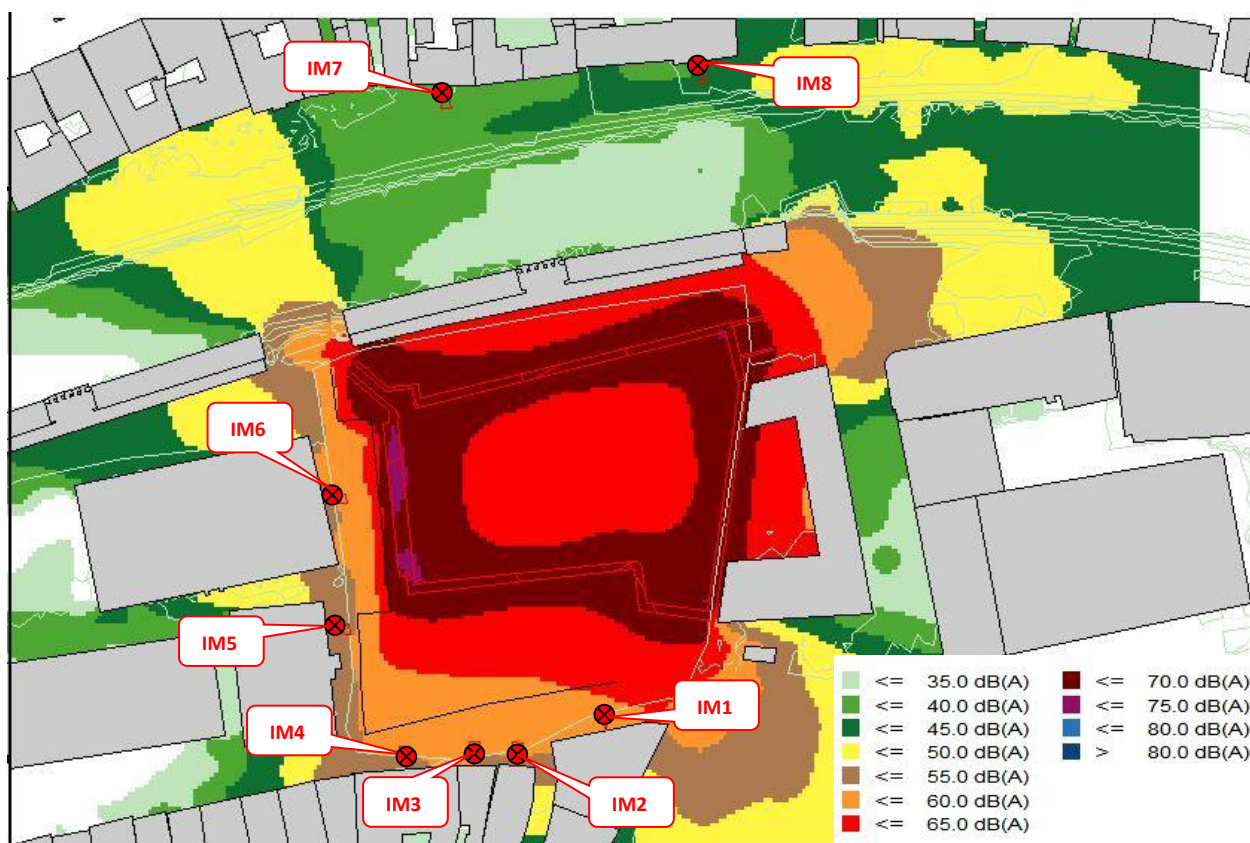
V spodnji tabeli podajamo izračunane kazalce hrupa v času izdelave diafragme, pri izračunu je upoštevana prestavitev začasne gradbiščne protihrupne ograje na zahodni meji gradbišča.

Tabela 10: Izračun kazalcev hrupa v času gradnje diafragme v dB(A), prestavitev PH ograje

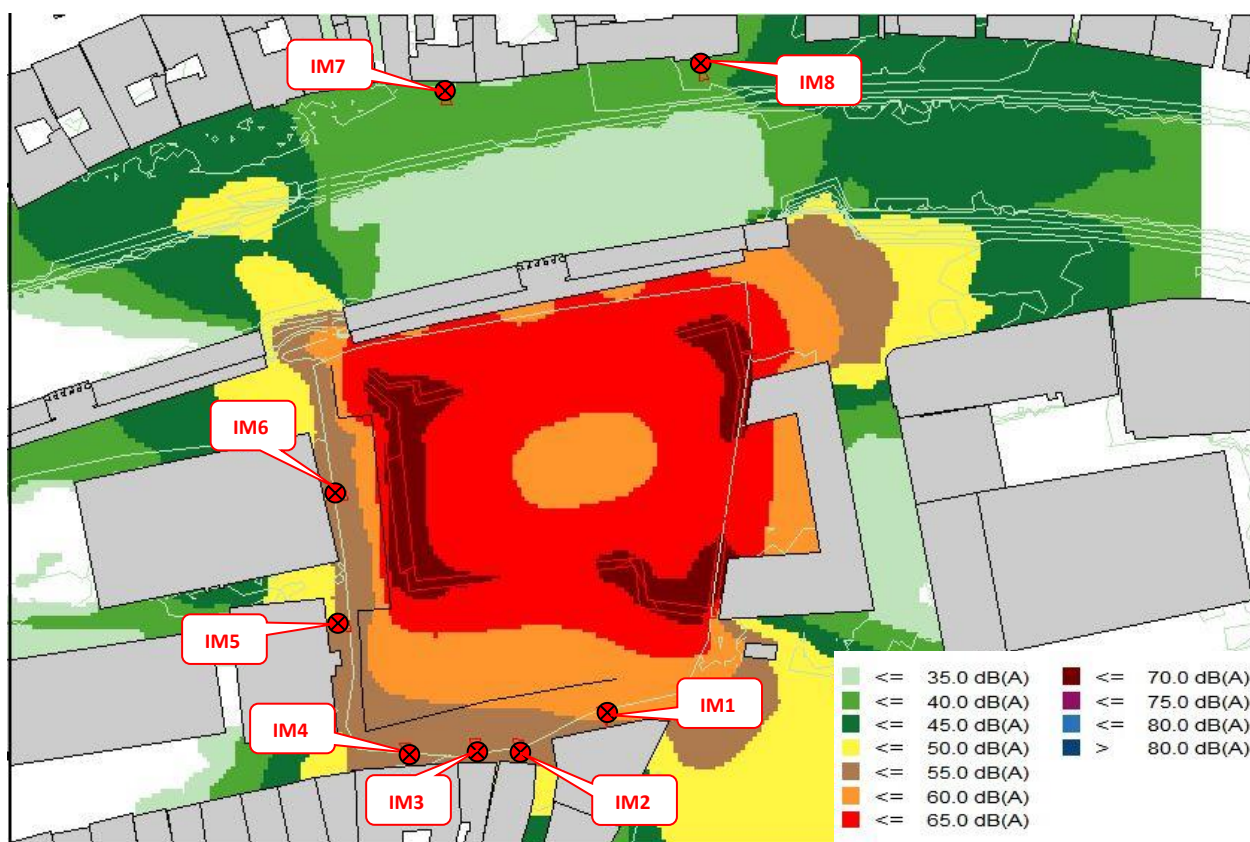
Ozn.	Naslov	D96/TM Y	D96/TM X	Višina m	Etaža	Fasada	L _{dan}	L _{dnv}	ΔL _{dan}	ΔL _{dnv}
IM01	Vodnikov trg 2	462.067	101.329	294,4	P	sever	54,9	51,9	0,0	0,0
		462.067	101.329	297,4	1.N	sever	57,8	54,8	0,0	0,0
		462.067	101.329	300,4	2.N	sever	58,5	55,5	0,0	0,0
		462.067	101.329	303,4	3.N	sever	58,7	55,7	0,0	0,0
IM02	Vodnikov trg 3	462.045	101.321	294,5	P	sever	52,3	49,3	0,0	0,0
		462.045	101.321	297,5	1.N	sever	55,3	52,3	0,0	0,0
		462.045	101.321	300,5	2.N	sever	56,7	53,7	0,0	0,0
		462.045	101.321	303,5	3.N	sever	57,2	54,2	0,0	0,0
IM03	Vodnikov trg 4	462.035	101.321	294,3	P	sever	52,1	49,0	0,0	0,0
		462.035	101.321	297,3	1.N	sever	55,1	52,1	0,0	0,0
		462.035	101.321	300,3	2.N	sever	56,4	53,4	0,0	0,0
		462.035	101.321	303,3	3.N	sever	57,0	54,0	0,0	0,0
IM04	Vodnikov trg 5	462.018	101.320	294,9	P	sever	51,8	48,8	-0,1	-0,1
		462.018	101.320	297,9	1.N	sever	54,8	51,8	-0,1	-0,1
		462.018	101.320	300,9	2.N	sever	56,0	53,0	-0,1	-0,1
		462.018	101.320	303,9	3.N	sever	56,6	53,6	-0,1	-0,1
IM05	Vodnikov trg 6	462.000	101.353	294,1	P	vzhod	48,0	45,0	-1,2	-1,2
		462.000	101.353	297,1	1.N	vzhod	53,1	50,1	-2,5	-2,5
		462.000	101.353	300,1	2.N	vzhod	55,5	52,5	-4,0	-4,0
IM06	Dolničarjeva ulica 4	461.999	101.384	294,2	P	vzhod	50,6	47,6	-0,2	-0,2
		461.999	101.384	297,2	1.N	vzhod	54,4	51,4	-4,0	-4,0
		461.999	101.384	300,2	2.N	vzhod	57,5	54,5	-5,1	-5,1
IM07	Petkovškovo nabr. 29	462.028	101.484	292,0	P	jug	35,6	32,5	0,0	0,0
		462.028	101.484	294,8	1.N	jug	37,5	34,5	0,0	0,0
IM08	Resljeva cesta 1	462.090	101.490	294,5	P	jug	37,4	34,3	0,0	0,0
		462.090	101.490	297,5	1.N	jug	40,1	37,1	0,0	0,0
		462.090	101.490	300,5	2.N	jug	44,3	41,3	0,0	0,0
		462.090	101.490	303,5	3.N	jug	46,3	43,3	0,0	0,0

Izvedba predlaganega dodatnega protihrupnega ukrepa bo najbolj učinkovita v času izvedbe diafragme, pri najbližji stavbi z varovanimi prostori (Dolničarjeva ulica 4) bo po oceni obremenitev s hrupom v povprečju manjša za več kot 5 dB(A).

Prostorska porazdelitev hrupa na višini 4 m od tal v času izvedbe diafragme za dnevno obdobje in kazalec L_{dnv} je prikazana na spodnjih slikah, upoštevana je prestavitev začasne gradbiščne protihrupne ograje na zahodni meji gradbišča.



Slika 14: Prostorska porazdelitev hrupa v času izvedbe diafragme, prestavitve PH ograje, L_{DAN}



Slika 15: Prostorska porazdelitev hrupa v času izvedbe diafragme, prestavitve PH ograje, L_{Dv}

9.5.3 Ocena skupne obremenitve s hrupom v času gradnje z upoštevanjem ukrepa

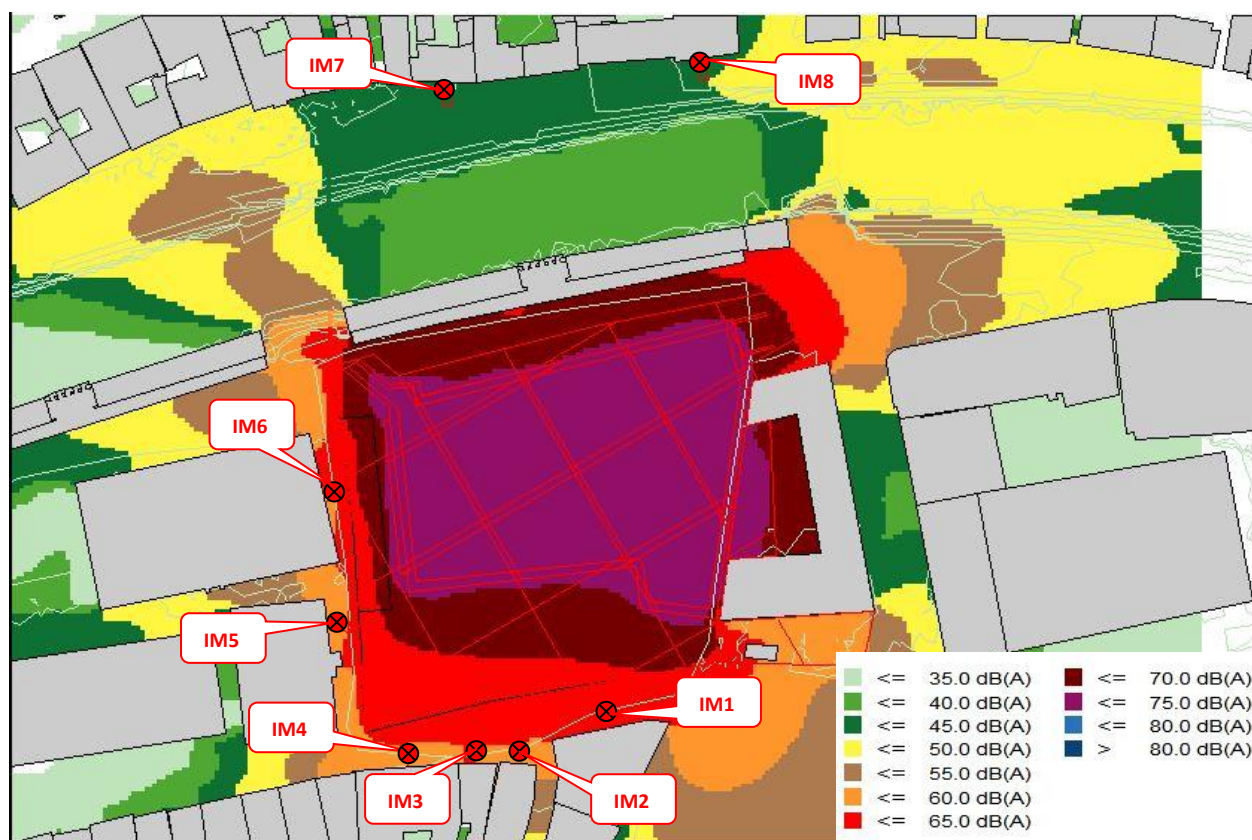
V spodnji tabeli podajamo izračunane kazalce hrupa za skupnih 12 mesecev najbolj intenzivnega obdobja gradnje (rušitve, diafragma, izkop gradbene jame, gradnja objektov), pri izračunu je upoštevana prestavitev začasne gradbiščne protihrupne ograje na zahodni meji gradbišča.

Tabela 11: Izračun kazalcev hrupa v času gradnje v dB(A), skupna obremenitev po prestavitvi PH ograje

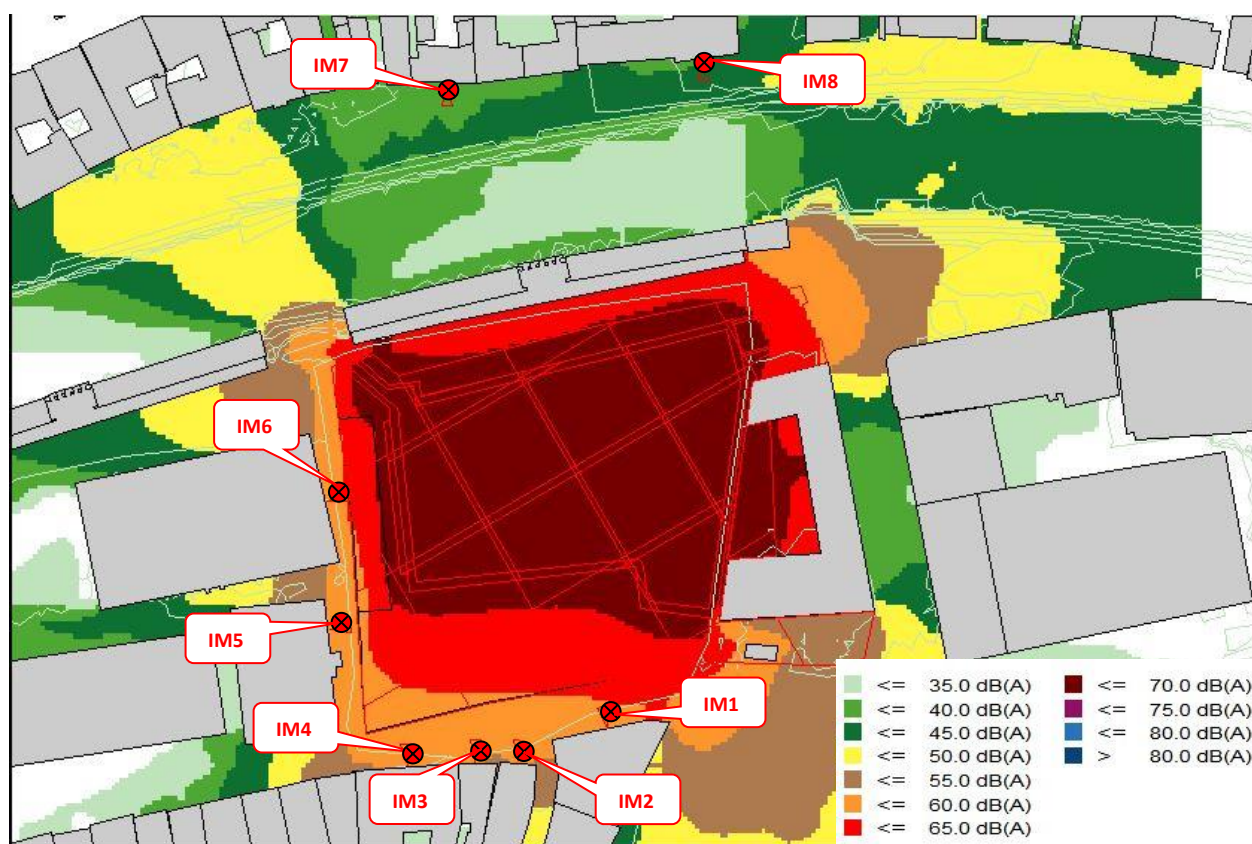
Ozn.	Naslov	D96/TM Y	D96/TM X	Višina m	Etaža	Fasada	L _{dan}	L _{dnv}	ΔL _{dan}	ΔL _{dnv}
IM01	Vodnikov trg 2	462.067	101.329	294,4	P	sever	58,6	55,6	0,0	0,0
		462.067	101.329	297,4	1.N	sever	61,2	58,2	0,0	0,0
		462.067	101.329	300,4	2.N	sever	62,1	59,1	0,0	0,0
		462.067	101.329	303,4	3.N	sever	62,4	59,4	0,0	0,0
IM02	Vodnikov trg 3	462.045	101.321	294,5	P	sever	56,6	53,6	0,0	0,0
		462.045	101.321	297,5	1.N	sever	59,2	56,2	0,0	0,0
		462.045	101.321	300,5	2.N	sever	60,4	57,4	0,0	0,0
		462.045	101.321	303,5	3.N	sever	61,0	58,0	0,0	0,0
IM03	Vodnikov trg 4	462.035	101.321	294,3	P	sever	56,5	53,5	0,0	0,0
		462.035	101.321	297,3	1.N	sever	59,1	56,1	0,0	0,0
		462.035	101.321	300,3	2.N	sever	60,2	57,2	0,0	0,0
		462.035	101.321	303,3	3.N	sever	60,8	57,8	0,0	0,0
IM04	Vodnikov trg 5	462.018	101.320	294,9	P	sever	56,6	53,6	0,0	0,0
		462.018	101.320	297,9	1.N	sever	58,9	55,9	0,0	0,0
		462.018	101.320	300,9	2.N	sever	60,0	57,0	0,0	0,0
		462.018	101.320	303,9	3.N	sever	60,6	57,6	0,0	0,0
IM05	Vodnikov trg 6	462.000	101.353	294,1	P	vzhod	55,1	52,1	-0,3	-0,3
		462.000	101.353	297,1	1.N	vzhod	58,8	55,7	-0,8	-0,8
		462.000	101.353	300,1	2.N	vzhod	60,9	57,9	-1,6	-1,6
IM06	Dolničarjeva ulica 4	461.999	101.384	294,2	P	vzhod	56,3	53,3	0,0	0,0
		461.999	101.384	297,2	1.N	vzhod	60,4	57,3	-1,4	-1,4
		461.999	101.384	300,2	2.N	vzhod	63,0	60,0	-2,1	-2,1
IM07	Petkovškovo nabr. 29	462.028	101.484	292,0	P	jug	38,9	35,9	0,0	0,0
		462.028	101.484	294,8	1.N	jug	41,0	38,0	0,0	0,0
IM08	Resljeva cesta 1	462.090	101.490	294,5	P	jug	41,1	38,1	0,0	0,0
		462.090	101.490	297,5	1.N	jug	43,7	40,7	0,0	0,0
		462.090	101.490	300,5	2.N	jug	47,9	44,9	0,0	0,0
		462.090	101.490	303,5	3.N	jug	50,1	47,1	0,0	0,0

Na celoletnem obdobje bo ob upoštevanju dodatnega protihrupnega ukrepa pri najbližji stavbi z varovanimi prostori (Dolničarjeva ulica 4) kazalec dnevnega hrupa dosegal 63 dB(A), skupna obremenitev s hrupom med gradnjo bo manjša za vsaj 2 dB(A).

Prostorska porazdelitev hrupa na višini 4 m od tal za skupno obremenitev s hrupom v času gradnje za 12 mesecev najbolj intenzivnih gradbenih del za dnevno obdobje in kazalec L_{dnv} je prikazana na spodnjih slikah, upoštevana je prestavitev začasne gradbiščne protihrupne ograje na zahodni meji gradbišča.



Slika 16: Prostorska porazdelitev hrupa v času gradnje z upoštevanjem PH ukrepa, L_{DAN}



Slika 17: Prostorska porazdelitev hrupa v času gradnje z upoštevanjem PH ukrepa, L_{Dw}

9.6 VREDNOTENJE KAZALCEV HRUPA V ČASU GRADNJE

Obremenitev okolja zaradi gradnje smo vrednotili glede mejne vrednosti podane v tabeli 6 Priloge 1 Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju. Za gradbišče so predpisane vrednosti 65/60/55/65 dB(A) za $L_{dan}/L_{večer}/L_{noč}/L_{dvn}$. Mejne vrednosti kazalcev hrupa in konične ravni hrupa za gradbišče niso odvisne od stopnje varstva pred hrupom

Rezultati modelnega izračuna kažejo, da pri najbližjih stavbah z varovanimi prostori ob upoštevanju prestavitve začasne protihrupne ograje v fazi izvedbe diafragme, gradbišče kot vir hrupa ne bo presegalo predpisanih mejnih vrednostih kazalcev hrupa za gradbišče.

9.7 OCENA HRUPA ZARADI DODATNEGA TRANSPORTA PO JAVNEM CESTNEM OMREŽJU MED GRADNJO

Vpliv transporta in obratovanja gradbišča na povečanje skupne obremenitve s hrupom na lokalnem cestnem omrežju je ocenjen na podlagi primerjave povečanja emisije hrupa dovoznih cest brez ter z upoštevanjem dodatnega tovornega prometa za potrebe gradbišča.

Dovozi do gradbišča bodo iz južne ljubljanske obvoznice A1 bodo potekali po:

- Kopitarjevi ulica,
- Predor pod gradom,
- Karlovški cesti,
- Dolenjski cesti.

Predvidene transportne poti so prikazane na spodnji sliki.



Slika 18: Transportne poti med gradnjo po lokalnem cestnem omrežju MOL

Gostota prometa na dovoznih cestah v obstoječem stanju je bila določena na podlagi podatkov števec prometa MOL za leto 2019 /3/ na naslednjih lokacijah:

- Predor pod Gradom, STM 1062-210 (obe smeri),
- Dolenjska cesta, STM 1018-166 (Galjevica – Peruzzijska, smer proti JV),
- Dolenjska cesta, STM 1019-186 (Peruzzijska - Galjevica, smer proti SZ)

V obstoječem stanju za leto 2019 je bila povprečna dnevna gostota prometa na obravnavanih prometnicah naslednja:

- Predor pod gradom: 10.769 vozil/dan, od tega 362 vozil z maso nad 3,5 t,
- Dolenjska cesta: 22.483 vozil/dan, od tega 620 vozil z maso nad 3,5 t.

Ocenjene prometne obremenitve obravnavanih prometnic za obstoječe stanje so v spodnji tabeli, v tabeli so tudi podatki o dodatnem številu prevozov za potrebe gradbišča, ki se bo po javnem omrežju odvijal izključno v dnevnem obdobju.

Tabela 12: Promet v obstoječem stanju ter gostota prevozov tovornih vozil za potrebe gradnje (število prevozov/dan), leto 2019

				Število dodatnih prev./dan med gradnjo, v obe smeri	
Cesta MOL	PLDP	Lahka	Težka	Povprečno	Max.
Predor pod Gradom	10.769	10.407	362	76	108
Dolenjska cesta	22.483	21.863	620	76	108

Vpliv transporta in obratovanja gradbišča na povečanje skupne obremenitve s hrupom je ocenjen na podlagi primerjave povečanja emisije hrupa dovoznih cest brez ter z upoštevanjem dodatnega tovornega prometa za potrebe gradbišča iz smeri južne ljubljanske obvoznice A1:

- Lokalna cesta Predor pod Gradom je v obstoječem stanju (leto 2019) obremenjena povprečno s 10.769 vozili dnevno, od tega 362 vozil z maso >3,5t. Med gradnjo se bo število težkih tovornih vozil po oceni povečalo povprečno za dodatnih 76 vozil dnevno, povečanje emisije hrupa cestnega prometa v dnevnem obdobju zaradi transporta za potrebe gradbišča bo zanemarljivo (za 0,4 dB(A)).
- Dolenjska cesta je v obstoječem stanju (leto 2019) obremenjena povprečno z 22.483 vozili dnevno, od tega 620 vozil z maso >3,5t. Med gradnjo se bo število težkih tovornih vozil po oceni povečalo povprečno za dodatnih 76 vozil dnevno, povečanje emisije hrupa cestnega prometa v dnevnem obdobju zaradi transporta za potrebe gradbišča bo zanemarljivo (za 0,2 dB(A)).

9.8 CELOTNA OBREMENITEV S HRUPOM V ČASU GRADNJE

9.8.1 Ocena celotne obremenitve kazalcev hrupa v času gradnje

Celotno obremenitev območja s hrupom v času gradnje je posledica skupnega obratovanja cestnega prometa po lokalnem cestnem omrežju MOL in obratovanja gradbišča.

Celotna obremenitev s hrupom je pri najbližjih stavbah z varovanimi prostori določena kot vsota kazalcev hrupa iz strateških kart MOL za ceste in računsko ocenjene kazalce hrupa zaradi obratovanja gradbišča. V izračunu so upoštevani kazalci hrupa v času gradnje za I. nadstropje, ki je geometrijsko najbližja nivoju strateškega kartiranja, kjer so podatki dani za višino 4,0 m od tal, upoštevana je lega premaknjene gradbiščne protihrupne ograje.

Gradbišče obratuje le v dnevnem obdobju, vrednosti kazalcev hrupa za celotno obremenitev v času gradnje in primerjava glede na obstoječo obremenitev so prikazane v spodnji tabeli.

Tabela 13: Celotna obremenitev s hrupom med gradnjo v dB(A)

Ozn.	Naslov	D96/TM Y	D96/TM X	Etaža	L _{dvn} Obstoječa	L _{dvn} Celotna	ΔL _{dvn}
IM01	Vodnikov trg 2	462.067	101.329	1.N	70,0	70,0	0,0
IM02	Vodnikov trg 3	462.045	101.321	1.N	60,0	61,5	1,5
IM03	Vodnikov trg 4	462.035	101.321	1.N	60,0	61,5	1,5
IM04	Vodnikov trg 5	462.018	101.320	1.N	60,0	61,4	1,4
IM05	Vodnikov trg 6	462.000	101.353	1.N	60,0	61,4	1,4
IM06	Dolničarjeva ulica 4	461.999	101.384	1.N	55,0	59,3	4,3
IM07	Petkovškovo nabr. 29	462.028	101.484	1.N	60,0	60,0	0,0
IM08	Resljeva cesta 1	462.090	101.490	1.N	70,0	70,0	0,0

Glede na obstoječe stanje se bo zaradi gradnje celotna obremenitev s hrupom najbolj povečala pri stavbi z varovanimi prostori Dolničarjeva ulica 4, celotna obremenitev okolja s hrupom pa se ne bo povečala pri stavbah, pri katerih je obremenitev s hrupom čezmerna že v obstoječem stanju (Vodnikov trg 2, Resljeva cesta 1).

9.8.2 Vrednotenje kazalcev hrupa celotne obremenitve v času gradnje

Obstoječo obremenitev okolja s hrupom vrednotimo glede na 4. odstavek 9. člena Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju, ker je prevladujoč vir hrup na obravnavanem območju linijski vir hrupa (lokalno cestno omrežje MOL). Glede na podatke o hrupni obremenjenosti iz strateških kart hrupa, območje posega in lokacijo objektov v območju posega ugotavljamo, da so posamezne stavbe z varovanimi prostori v obstoječem stanju čezmerno obremenjene s hrupom. Pri tem gre za izpostaviti, da se preobremenjenost pojavi predvsem na vzhodnih fasadah obravnavanih stavb neposredno ob Kopitarjevi ulici in Krekovem trgu (Vodnikov trg 2, Resljeva cesta1).

Pri tem poudarjamo, da strateške karte hrupa podajajo rezultate (poligoni izofon) izračunanih kazalcev hrupa v koraku 5 dB(A) in smo pri vrednotenju rezultatov privzeli zgornjo, višjo vrednost, zato da smo na "varni strani".

Celotna obremenitev okolja s hrupom v času gradnje kaže, da gradnja ob upoštevanju predvidenih protihrupnih ukrepov ne bo povzročila nedopustnih obremenitev. Celotno obremenitev smo vrednotili glede na naslednja dva kriterija iz 10. člena Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju - 1. in 2. odstavek:

- nov vir hrupa (gradbišče) ne sme povzročiti čezmerne obremenitve s hrupom na območju varstva pred hrupom, na katerem pred posegom novega vira v okolje celotna obremenitev območja varstva pred hrupom ni bila presežena, in

- nov vir hrupa (gradbišče) ne sme povečati celotne obremenitve s hrupom na območju varstva pred hrupom, na katerem je ta obremenitev pred posegom novega vira v okolje čezmerna.

Za vrednotenje je potrebno torej primerjati celotno obremenitev v času gradnje s celotno obremenitvijo v obstoječem stanju. Celotno obremenitev okolja zaradi gradnje smo vrednotili glede mejne vrednosti podane v tabeli 6 Priloge 1 Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju. Za celotno obremenitev so predpisane vrednosti $L_{noč}$ 59 dB(A) in 69 dBA kot L_{dvn} .

Primerjava pokaže, da celotna obremenitev s hrupom med gradnjo ne bo presežena pri nobeni obravnavani stavbi z varovanimi prostori ter da se celotna obremenitev okolja s hrupom ne bo povečala na območju, na katerem je ta obremenitev pred pričetkom gradnje v okolje čezmerna (Vodnikov trg 2, Resljeva cesta 1).

Na osnovi navedenega ugotavljamo, da gradnja ob upoštevanju predvidenih protihrupnih ukrepov ne bo povzročil čezmernih obremenitev okolja s hrupom.

10. OCENA OBREMENITVE OKOLJA S HRUPOM V ČASU OBRATOVANJA

10.1 SPLOŠNO

V času obratovanja bo osrednja ljubljanska tržnica manj pomemben vir hrupa, bistvenih sprememb glede na obstoječe stanje se ne predvideva, nova parkirna hiša bo v celoti v podzemni izvedbi.

Emisije hrupa v času obratovanja bodo predvsem posledica obratovanja hladilnih in prezračevalnih naprav za potrebe klimatizacije objekta Mahrova hiša ter odvod odpadnega zraka in odvod dima in toplote (ODT) iz podzemne garaže.

10.2 OPIS VIROV HRUPA

10.2.1 *Ogrevanje*

Za potrebe ogrevanja bo objekt priključen na javno toplovodno omrežje. Pokrita tržnica bo ogrevana s talnim gretjem. Stanovanja v Mahrovi hiši bodo ogrevana s talnim gretjem in dodatnim radiatorskim ogrevanjem v kopalnicah. Poslovni prostori v Mahrovi hiši bodo ogrevani z ventilatorskimi konvektorji parapetne in stropne izvedbe, ki bodo služili tudi za hlajenje prostorov. Prostori bodo opremljeni tudi s prezračevalnim sistemom, ki bo namenjen le prezračevanju (brez toplozračnega ogrevanja). Ogrevanje trgovin in gostinskega programa se bo izvajalo kombinirano in sicer delno z ventilatorskimi konvektorji in delno toplozračno v sklopu prezračevalnega sistema (ogrevanje z ogretim prezračevalnim zrakom). Vsak trgovski lokal bo opremljen s priključki ogrevalne in hladilne vode ter prezračevalnimi kanali, s čimer bodo imeli najemniki možnost prilagoditi način ogrevanja, hlajenja in prezračevanja svojim internim standardom in praksam.

10.2.2 *Hlajenje*

Za oskrbo s hladilno vodo za poslovni in trgovski del je predvidena vgradnja zračno hlajenih kompresorskih hladilnih agregatov kompaktne izvedbe z zračno hlajenim kondenzatorjem. Hladilni sistem bo vseboval mešanico vode in glikola v razmerju 70/30%, regulacija delovanja sistema je predvidena preko glavnega krmilnika hladilnega agregata. Za stanovanja hladilne naprave niso predvidene. Hladilna voda za poslovni del, trgovine in gostinski program se bo pridobivala iz zračno hlajenega kompresorskega hladilnega agregata. V teh prostorih je predvidena vgradnja ventilatorskih konvektorjev (parapetni, stropni).

Vse prezračevalne in klimatizacijske naprave (klimati) bodo imele vgrajene prenosnike toplote za vračanje toplote odpadnega / odtočnega zraka pri gretju s temperaturnim izkoristkom nad 80%. Klimatizacijske naprave so projektirane tako, da lahko izkoriščajo naravno hlajenje, razvodni sistem kanalov mora biti praviloma v notranjosti toplotnega ovoja stavbe.

10.2.3 *Promet*

Obseg predvidenega cestnega prometa povezanega z obratovanjem ne bo imel bistvenega vpliva na okolje, saj je parkirna hiša v celoti v podzemni izvedbi, predviden uvoz v podzemno garažo je na vzhodni strani območja posega neposredno iz Kopitarjeve ulice in ga ocenjujemo kot nepomemben vir hrupa.

10.3 RAČUNSKA OCENA OBREMENITVE S HRUPOM MED OBRATOVANJEM

10.3.1 *Emisijske lastnosti virov hrupa*

Podatki o virih emisij hrupa, ki so uporabljeni v računskem modelu obremenitve s hrupom, so povzeti po projektni dokumentaciji DGD /1/, prikazani so v naslednji tabeli. Vsi obravnavani viri so locirani na strehi

novega prizidka k Mohrovi hiši. Parkirna hiša je v celoti v podzemni izvedbi in v računski oceni obremenitve s hrupom ni upoštevana.

Tabela 14: Viri emisij hrupa v času obratovanja

Št.	Naprava	D96/TM koordinate		Zvočna moč L _w (dB(A)) ¹⁾	Obratovanje (ur) dan/večer/noč
		Y	X		
1	Hladilni agregat za hladilnice – zajem in izpih zraka skozi strešno rešetko / odprtino	462.093,6948	101.407,2526	88	12/4/8
2	Hladilni agregat – zajem in izpih zraka skozi strešno rešetko / odprtino	462.088,3014	101.406,4837	88	12/4/8
3	Klimat konferenčne dvorane – zajem in izpih zraka skozi strešno rešetko	462.085,1346	101.365,1696	55	12/0/0
4	Klimat kulinarčna tržnica (1N) – zajem in izpih zraka skozi strešno rešetko	462.084,7242	101.360,6841	66	12/0/0
5	Klimat pisarne – zajem in izpih zraka skozi strešno rešetko	462.083,5765	101.365,4802	65	12/0/0
6	Odvod odpadnega zraka in odvod dima in toplote (ODT)– 2x ventilator	462.094,6276	101.366,4167	2 x 67	3/1/0

10.3.2 Izračun kazalcev hrupa v času obratovanja

Obremenitev s hrupom je bila določena računsko po zahtevah standarda SIST ISO 9613-2 za industrijske vire hrupa. Izračun kazalcev hrupa je izvedena v skladu z Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju, pri čemer je vrednost kazalcev hrupa določena za vsa dnevna, večerna in nočna obdobja vseh koledarskih dni posameznega leta.

Območje obravnave obsega območje velikosti 320 m x 230 m ali v D96/TM koordinatah med točko (461.880, 101.280) na jugozahodu in točko (462.200, 101.510) na severovzhodu. Območje obremenitve je vrednoteno s kazalci hrupa L_{dan}, L_{večer}, L_{noč} in L_{dvn} v skladu z določili Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa na celoletno obdobje.

V skladu z 11. členom Pravilnika o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur.list RS, št. 105/08) in 7. členom Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur.list RS, št. 43/18, 59/19), so bile v računski oceni zajete stavbe z varovanimi prostori, katere so najbližje predmetnemu viru ocenjevanja ter s tem najbolj izpostavljene virom hrupa.

Tabela 15: Izračun kazalcev hrupa v času obratovanja

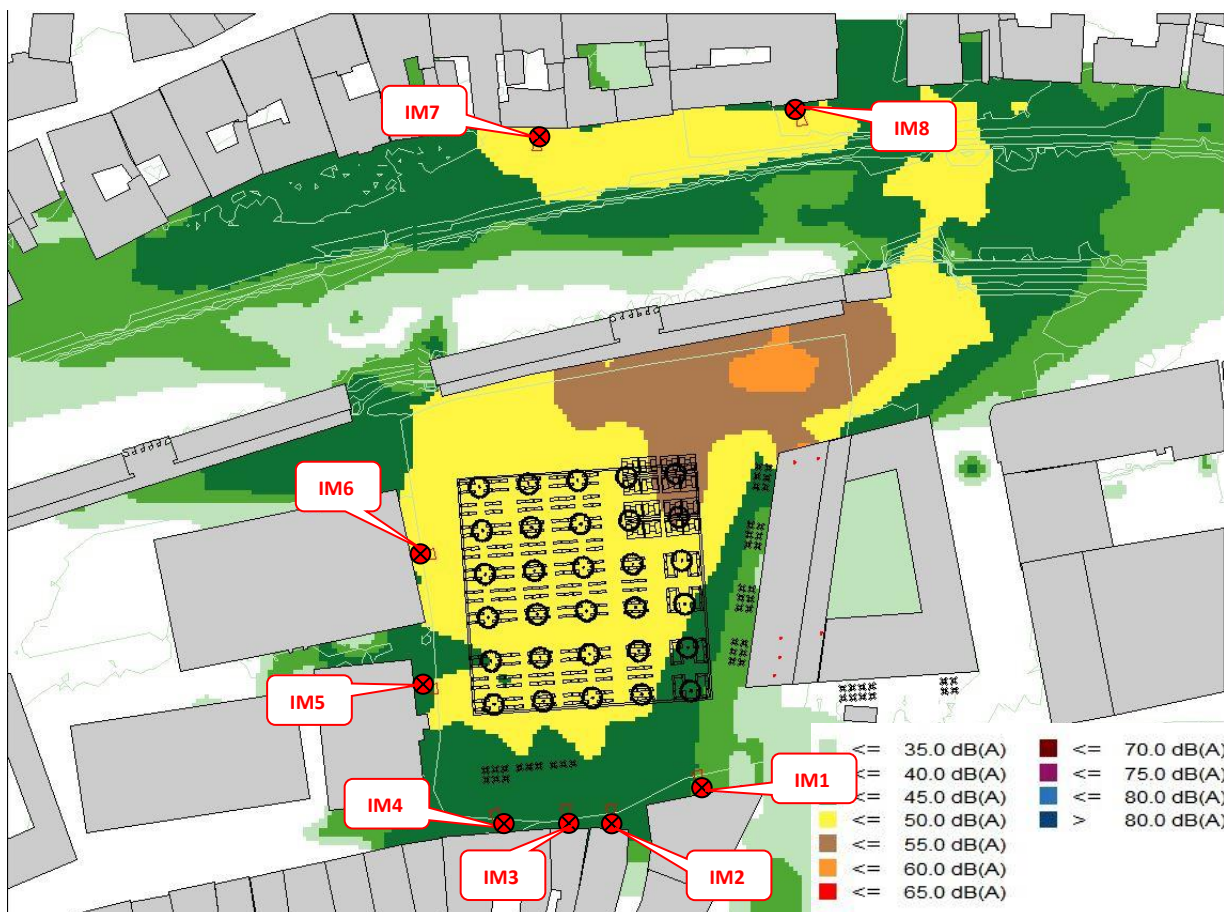
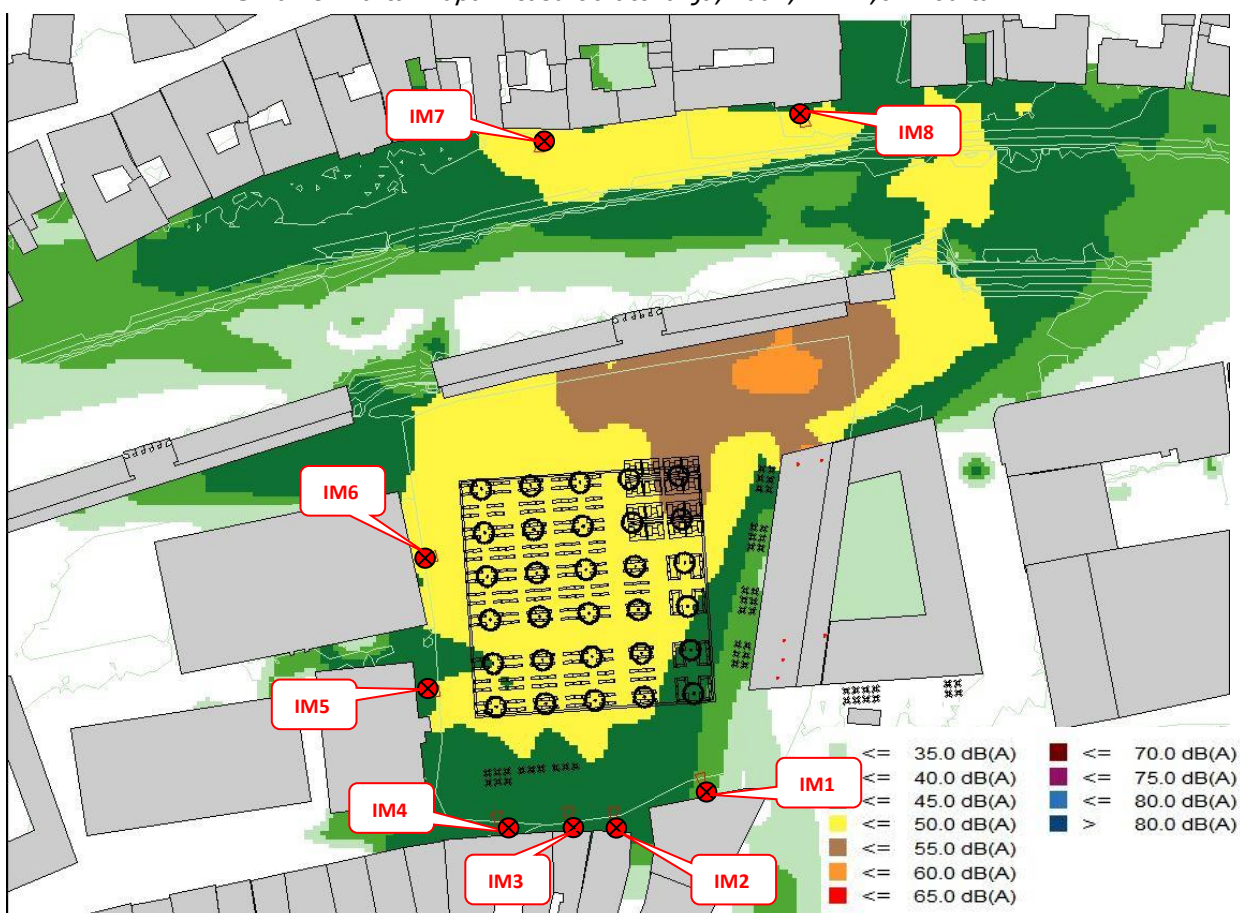
Ozn.	Naslov	D96/TM Y	D96/TM X	Višina m	Etaža	Fasada	L _{dan}	L _{večer}	L _{noč}	L _{dvn}
IM01	Vodnikov trg 2	462.067	101.329	294,4	P	sever	36,5	35,9	35,9	42,4
		462.067	101.329	297,4	1.N	sever	39,0	38,5	38,5	45,0
		462.067	101.329	300,4	2.N	sever	40,8	40,5	40,5	46,9
		462.067	101.329	303,4	3.N	sever	43,1	42,9	42,9	49,4
IM02	Vodnikov trg 3	462.045	101.321	294,5	P	sever	41,9	41,9	41,9	48,3
		462.045	101.321	297,5	1.N	sever	42,6	42,6	42,6	49,0
		462.045	101.321	300,5	2.N	sever	43,1	43,1	43,1	49,5
		462.045	101.321	303,5	3.N	sever	44,5	44,5	44,5	50,9
IM03	Vodnikov trg 4	462.035	101.321	294,3	P	sever	41,6	41,6	41,6	48,0
		462.035	101.321	297,3	1.N	sever	42,4	42,4	42,4	48,8
		462.035	101.321	300,3	2.N	sever	43,6	43,6	43,6	50,0
		462.035	101.321	303,3	3.N	sever	44,5	44,5	44,5	50,9
IM04	Vodnikov trg 5	462.018	101.320	294,9	P	sever	42,9	42,9	42,9	49,3
		462.018	101.320	297,9	1.N	sever	43,6	43,6	43,6	49,9
		462.018	101.320	300,9	2.N	sever	44,4	44,4	44,4	50,8
		462.018	101.320	303,9	3.N	sever	45,0	45,0	45,0	51,4
IM05	Vodnikov trg 6	462.000	101.353	294,1	P	vzhod	42,8	42,8	42,8	49,2
		462.000	101.353	297,1	1.N	vzhod	43,5	43,5	43,5	49,9
		462.000	101.353	300,1	2.N	vzhod	44,3	44,3	44,3	50,7
IM06	Dolničarjeva ulica 4	461.999	101.384	294,2	P	vzhod	44,2	44,2	44,2	50,6
		461.999	101.384	297,2	1.N	vzhod	44,9	44,9	44,9	51,3
		461.999	101.384	300,2	2.N	vzhod	45,3	45,3	45,3	51,7
IM07	Petkovškovo nabr. 29	462.028	101.484	292,0	P	jug	44,4	44,4	44,4	50,8
		462.028	101.484	294,8	1.N	jug	44,9	44,9	44,9	51,3
IM08	Resljeva cesta 1	462.090	101.490	294,5	P	jug	44,3	44,3	44,3	50,7
		462.090	101.490	297,5	1.N	jug	44,2	44,2	44,2	50,6
		462.090	101.490	300,5	2.N	jug	44,2	44,2	44,2	50,6
		462.090	101.490	303,5	3.N	jug	44,2	44,2	44,2	50,6

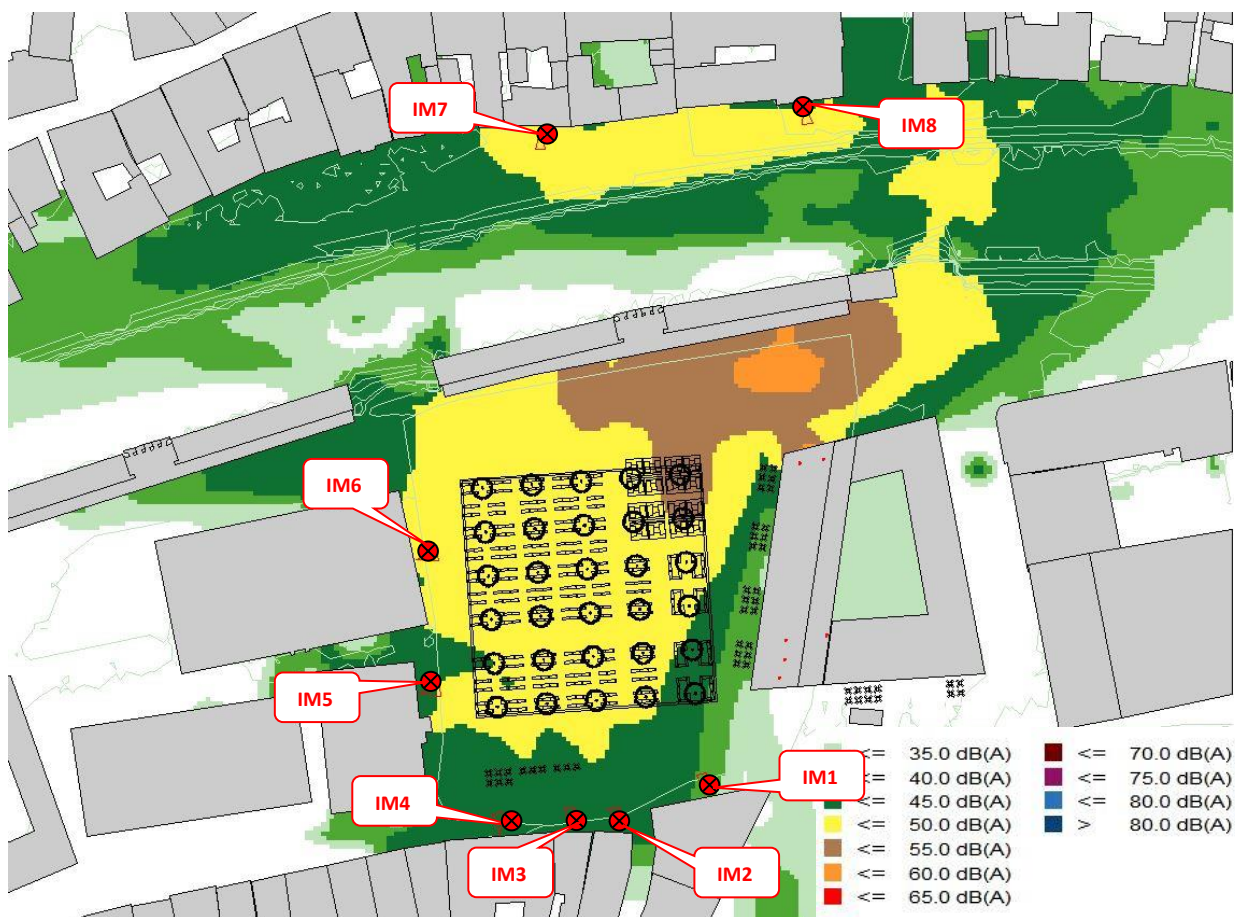
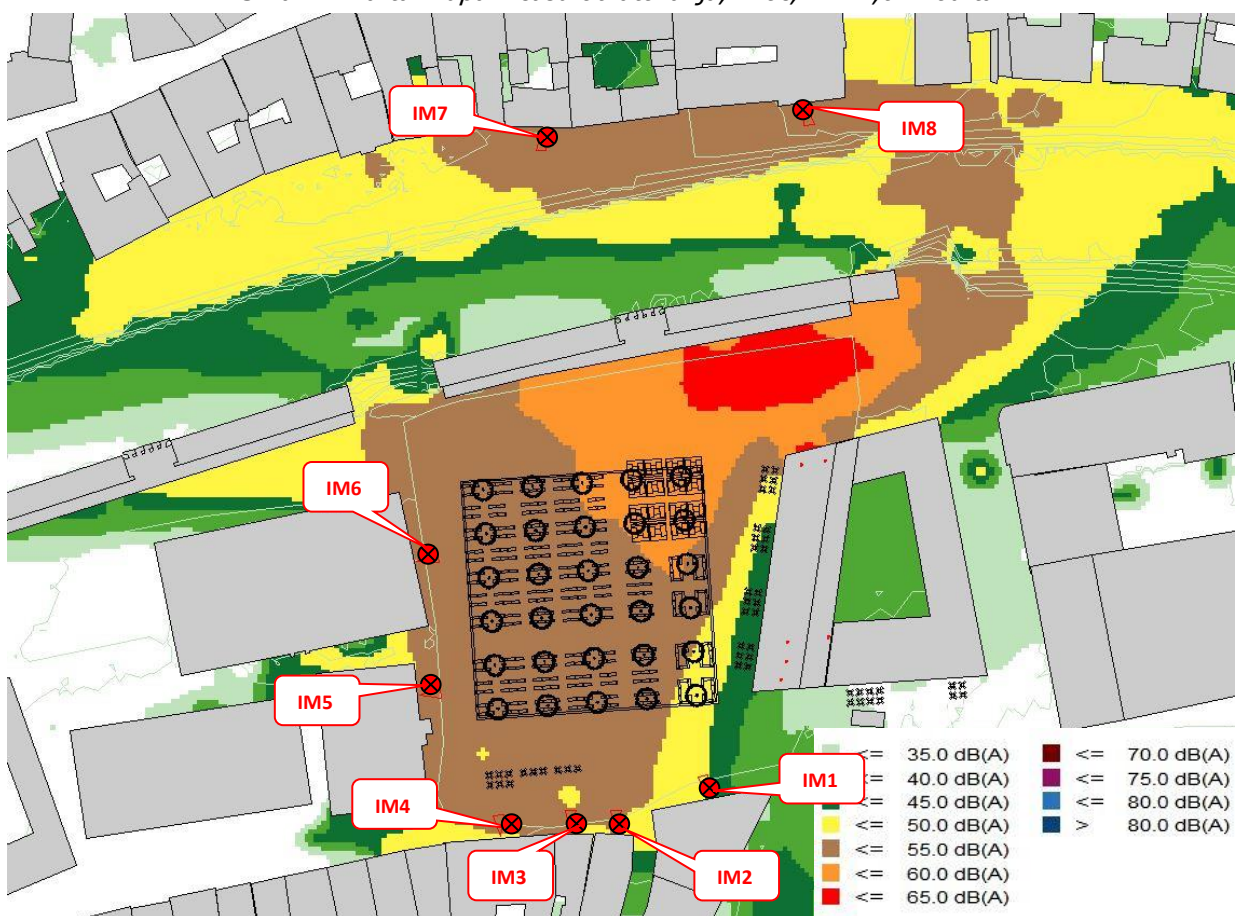
Obremenitev s hrupom v času obratovanja bo največja pri najbližji stavbi z varovanimi prostori (Dolničarjeva ulica 4), ko bo povprečna obremenitev s hrupom v vseh obdobjih dneva dosegala 45 dB(A).

10.3.3 Prikaz prostorske porazdelitve hrupa v času obratovanja

Prikaz prostorske porazdelitve hrupa v času obratovanja so grafično prikazane na izsekih kot karte hrupa v dnevnem, večernem, nočnem in celodnevem obdobju, karte hrupa so izdelane na višini 4,0 m od tal.

Hrup je vrednoten z barvno lestvico izofon. Poligoni izofon so izdelani s korakom 5 dB(A), raster interpolacije 5 m, območje od 30 do 110 dB(A).

Slika 19: Karta hrupa v času obratovanja, Ldan, $h = 4,0$ m od talSlika 20: Karta hrupa v času obratovanja, Lvečer, $h = 4,0$ m od tal

Slika 21: Karta hrupa v času obratovanja, Lnoč, $h = 4,0$ m od talSlika 22: Karta hrupa v času obratovanja, Ldvn, $h = 4,0$ m od tal

10.4 VREDNOTENJE KAZALCEV HRUPA V ČASU OBRATOVANJA

Obremenitev okolja v času obratovanja smo vrednotili glede mejne vrednosti podane v tabeli 4 Priloge 1 Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju. Za obratovanje industrijskih naprav so prepisane vrednosti za območje s III. stopnjo varstva pred hrupom 58/53/48/58 dB(A) za $L_{dan}/L_{večer}/L_{noč}/L_{dvn}$.

Rezultati modelnega izračuna kažejo, da pri najbližjih stavbah z varovanimi prostori obratovanje virov hrupa na območju osrednje ljubljanske tržnice, ne bo presegalo predpisanih mejnih vrednosti kazalcev hrupa, ki ga povzroča obrat ali naprava za območje s III. stopnjo varstva pred hrupom.

10.5 CELOTNA OBREMENITEV S HRUPOM V ČASU OBRATOVANJA

10.5.1 Ocena celotne obremenitve okolja s hrupom v času obratovanja

Celotno obremenitev območja s hrupom v času obratovanja je posledica skupnega obratovanja cestnega prometa po lokalnem cestnem omrežju MOL in obratovanja naprav na območju posega.

Celotna obremenitev s hrupom je pri najbližjih stavbah z varovanimi prostori določena kot vsota kazalce hrupa iz strateških kart MOL za ceste in računsko ocenjene kazalce hrupa zaradi obratovanja naprav na območju posega. V izračunu so upoštevani kazalci hrupa v času gradnje za I. nadstropje, ki je geometrijsko najbližja nivoju strateškega kartiranja, kjer so podatki dani za višino 4,0 m od tal.

Vrednosti kazalcev hrupa za celotno obremenitev v času obratovanja in primerjava glede na obstoječo obremenitev so prikazane v spodnji tabeli.

Tabela 16: Obremenjenost stavb s hrupom v času obratovanja - celotna obremenitev

Ozn.	Naslov	D96/TM Y	D96/TM X	Etaža	Obstoječa		Celotna		Razlika	
					$L_{noč}$	L_{dvn}	$L_{noč}$	L_{dvn}	$\Delta L_{noč}$	ΔL_{dvn}
IM01	Vodnikov trg 2	462.067	101.329	1.N	60,0	70,0	60,0	70,0	0,0	0,0
IM02	Vodnikov trg 3	462.045	101.321	1.N	50,0	60,0	50,7	60,3	0,7	0,3
IM03	Vodnikov trg 4	462.035	101.321	1.N	50,0	60,0	50,7	60,3	0,7	0,3
IM04	Vodnikov trg 5	462.018	101.320	1.N	50,0	60,0	50,9	60,4	0,9	0,4
IM05	Vodnikov trg 6	462.000	101.353	1.N	50,0	60,0	50,9	60,4	0,9	0,4
IM06	Dolničarjeva ulica 4	461.999	101.384	1.N	45,0	55,0	48,0	56,6	3,0	1,6
IM07	Petkovškovo nabr. 29	462.028	101.484	1.N	50,0	60,0	51,2	60,5	1,2	0,5
IM08	Resljeva cesta 1	462.090	101.490	1.N	60,0	70,0	60,0	70,0	0,0	0,0

Glede na obstoječe stanje se bo zaradi obratovanja novih virov hrupa celotna obremenitev s hrupom najbolj povečala pri stavbi z varovanimi prostori Dolničarjeva ulica 4, celotna obremenitev okolja s hrupom pa se ne bo povečala pri stavbah, pri katerih je obremenitev s hrupom čezmerna že v obstoječem stanju (Vodnikov trg 2, Resljeva cesta 1).

10.5.2 Vrednotenje kazalcev hrupa celotne obremenitve v času obratovanja

Obstoječo obremenitev okolja s hrupom vrednotimo glede na 4. odstavek 9. člena Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju, ker je prevladujoč vir hrupa na obravnavanem območju linijski vir hrupa (lokalno cestno omrežje MOL). Glede na podatke o hrupni obremenjenosti iz strateških kart hrupa, območje posega in lokacijo objektov v območju posega ugotavljamo, da so posamezne stavbe z varovanimi prostori v obstoječem stanju čezmerno obremenjene s hrupom. Pri tem gre za izpostaviti, da se preobremenjenost pojavi predvsem na vzhodnih fasadah obravnavanih stavb neposredno ob Kopitarjevi ulici in Krekovem trgu (Vodnikov trg 2, Resljeva cesta1).

Pri tem poudarjamo, da strateške karte hrupa podajajo rezultate (poligoni izofon) izračunanih kazalcev hrupa v koraku 5 dB(A) in smo pri vrednotenju rezultatov privzeli zgornjo, višjo vrednost, zato da smo na "varni strani".

Celotna obremenitev okolja s hrupom v času obratovanja kaže, da obratovanje naprav na območju posega ne bo povzročila nedopustnih obremenitev s hrupom. Celotno obremenitev smo vrednotili glede na naslednja dva kriterija iz 10. člena Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju - 1. in 2. odstavek:

- nov vir hrupa ne sme povzročiti čezmerne obremenitve s hrupom na območju varstva pred hrupom, na katerem pred posegom novega vira v okolje celotna obremenitev območja varstva pred hrupom ni bila presežena, in
- nov vir hrupa ne sme povečati celotne obremenitve s hrupom na območju varstva pred hrupom, na katerem je ta obremenitev pred posegom novega vira v okolje čezmerna.

Za vrednotenje je potrebno torej primerjati celotno obremenitev v času obratovanja s celotno obremenitvijo v obstoječem stanju.

Primerjava pokaže, da celotna obremenitev s hrupom med obratovanjem ne bo presežena pri nobeni obravnavani stavbi z varovanimi prostori ter da se celotna obremenitev okolja s hrupom ne bo povečala na območju, na katerem je ta obremenitev pred pričetkom gradnje v okolje čezmerna (Vodnikov trg 2, Resljeva cesta 1).

Na osnovi navedenega ugotavljamo, da obratovanje virov hrupa na območju prenovljene osrednje ljubljanske tržnice ne bo povzročila čezmerne obremenitve okolja s hrupom.

10.6 NAČRTOVANI ALI POTREBNI DODATNI OMILITVENI UKREPI ZA ZMANJŠANJE OBREMENITVE OKOLJA S HRUPOM MED OBRATOVANJEM

Glede na položaj sosednjih stanovanjskih objektov in lokacije virov hrupa na območju posega na podlagi modelnega izračuna ocenjujemo, da dodatni ukrepi za zmanjšanje emisij hrupa v okolje v času obratovanja niso potrebni.

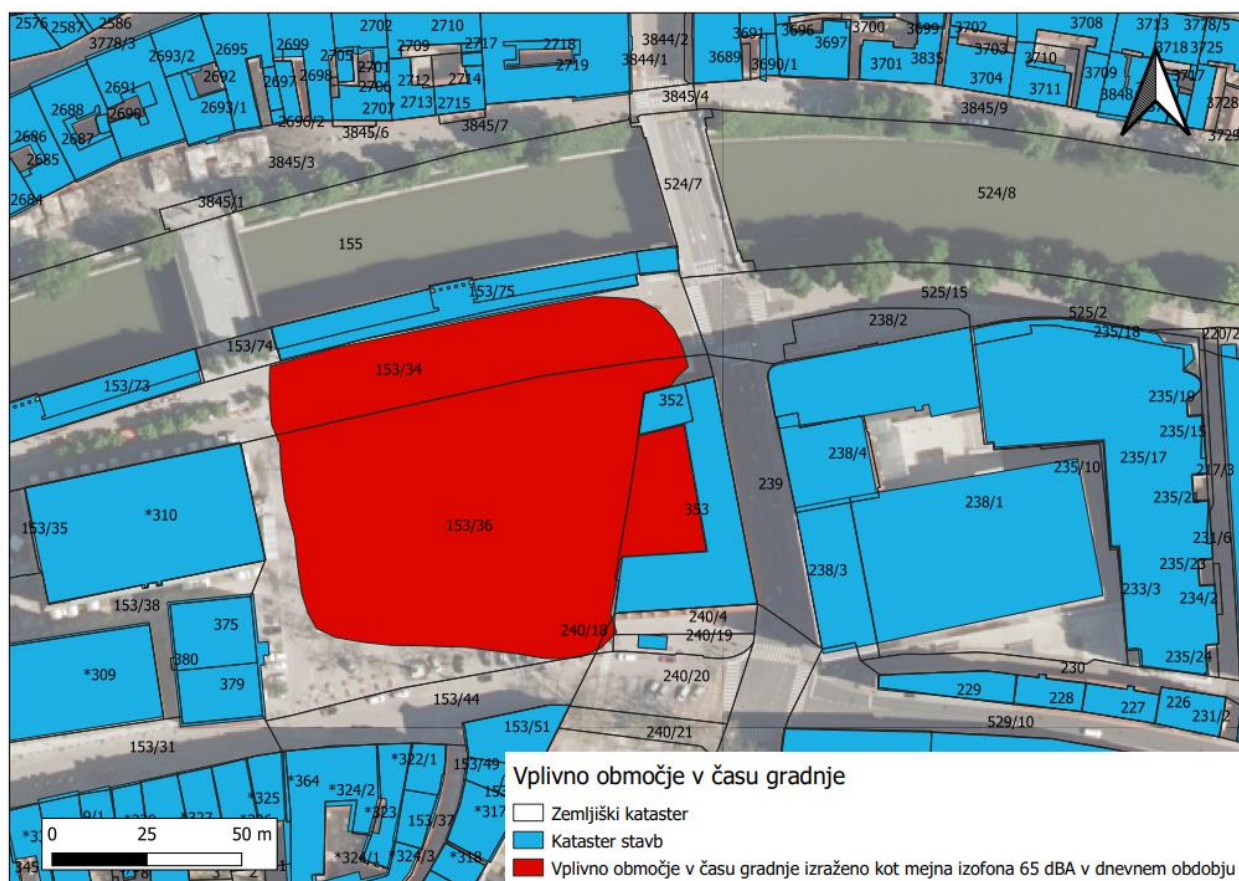
11. DOLOČITEV VPLIVNEGA OBMOČJA V ČASU GRADNJE IN OBRATOVANJA

11.1 VPLIVNO OBMOČJE VIRA HRUPA V ČASU GRADNJE

Ker je vir hrupa posledica obratovanja gradbišča, je vplivno območje določeno na podlagi 7. odstavka, 9. člena Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa.

Vplivno območje je torej vrednoteno/prikazano kot največje območje L_{dan} , $L_{večer}$ in $L_{noč}$, glede na preglednico 6 priloge 1 Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju. Na podlagi izdelanega modelnega izračuna ugotavljamo, da je največje območje za kazalec L_{dan} , saj gradbišče v večernem in nočnem obdobju ne bo obratovalo. Mejna vrednost za kazalec hrupa L_{dan} , da največje vplivno območje 65 dB(A).

Zunanje meja vplivnega območja je grafično prikazana na spodnji sliki z mejno izofono 65 dB(A) za kazalec hrupa L_{dan} , prikaz parcel, ki jih zajema vplivno območje so podane v spodnji tabeli.



Slika 23: Vplivno območje v času gradnje, $L_{dan} = 65 \text{ dB(A)}$, $h = 4,0 \text{ m}$ od tal

Tabela 17: Prikaz parcel, ki jih delno ali v celoti zajema vplivno območje z izofono 65 dBA v času gradnje

Šifra KO	Št. parcele
1727	240/4
1727	240/18
1727	240/19
1728	153/34
1728	153/36
1728	153/44
1728	353

11.2 VPLIVNO OBMOČJE VIRA HRUPA V ČASU OBRATOVANJA

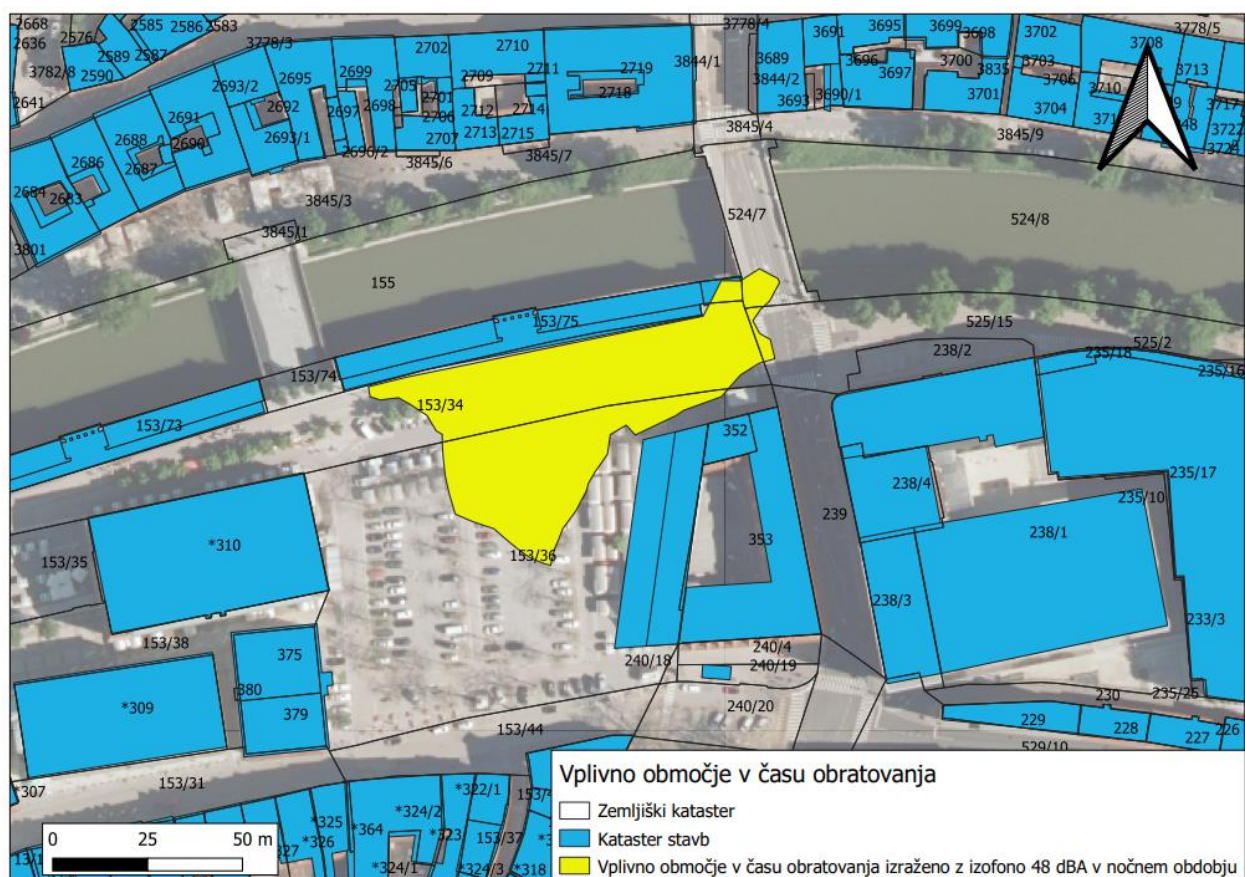
Ker je vir hrupa posledica obratovanja industrijskih naprav, je vplivno območje določeno na podlagi 6. odstavka, 9. člena Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa.

Vplivno območje je torej vrednoteno/prikazano kot največje območje Ldan, Lvečer in Lnoč, glede na preglednico 4 priloge 1 Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju. Na podlagi izdelanega modelnega izračuna ugotavljamo, da je največje območje za kazalec Lvečer in Lnoč. Vplivno območje v času obratovanja smo tako določili kot unijo izofon, tako da smo dobili največje območje, ki jih zajemajo izofone za Lvečer = 53 dB(A) in Lnoč = 48 dB(A).

Zunanje meja vplivnega območja je grafično prikazana na spodnji sliki z izofono, katera predstavlja unijo izofon, prikaz parcel, ki jih zajema vplivno območje so podane v spodnji tabeli.

Tabela 18: Prikaz parcel, ki jih delno ali v celoti zajema vplivno območje z izofono 48 dBA v času obratovanja

Šifra KO	Št. parcele
1727	524/7
1727	525/15
1728	153/34
1728	153/36
1728	153/75



Slika 24: Vplivno območje v času obratovanja, $h = 4,0$ m od tal

12. PRVO OCENJEVANJE IN OBRATOVALNI MONITORING

12.1 MONITORING V ČASU GRADNJE

Po Uredbi o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju predstavlja gradbišče, za katerega je potrebno izvesti presojo vplivov na okolje vir hrupa, za katerega je potrebno zagotoviti prvo ocenjevanje oz. obratovalni monitoring hrupa.

Skladno z določili 6. in 7. točke 1. odstavka 11. člena Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju, se monitoring izvaja v skladu s Pravilnikom o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje.

12.2 MONITORING V ČASU OBRATOVANJA

Investitor mora izvesti prvo ocenjevanje hrupa v okolju v skladu s 7. členom Pravilnika o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (Uradni list RS, št. 105/08) v času poskusnega obratovanja, če pa to v postopku izdaje uporabnega dovoljenja ni določeno, pa po vzpostavitvi stabilnih obratovalnih razmer pod dejanskimi obratovalnimi pogoji, vendar ne pozneje kot 15 mesecev po zagonu.

13. POVZETEK IN SKLEPNA OCENA

13.1 SPLOŠNO

Skladno z danim naročilom družbe E-NET OKOLJE d.o.o., smo izdelali elaborat Ocena obremenitve okolja s hrupom za prenovo osrednje ljubljanske tržnice. Strokovna ocena obravnava vplive hrupa v času gradnje in obratovanja na območju posega. Ocena obremenjenosti okolja s hrupom je izdelana skladno za zahtevami Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju in Priloge 4.

Lokacija posega se nahaja v starem mestnem jedru Ljubljane v Mestni občini Ljubljana (MOL). V okviru obravnavanega posega je predvidena prenova osrednje ljubljanske tržnice s celovito prenovo (rekonstrukcijo) in prizidavo Mahrove hiše, gradnjo podzemne parkirne hiše pod tržnico in celovito prenovo odprte tržnice na Vodnikovem trgu.

V obstoječem stanju predstavlja glavni vir hrupa v širši okolici posega cestni promet po lokalnem cestnem omrežju MOL (Kopitarjeva ulica, Krekov trg, Predor pod Gradom). Obstoječe stanje obremenitve okolja s hrupom je povzeto po aktualnih strateških kartah hrupa za Mestno občino Ljubljana za ceste.

Naloga obsega izdelavo računalniškega 3D modela s pomočjo verificiranega računalniškega programa LimA 5, version 2020 Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft GmbH. Model zajema izdelavo konfiguracije terena in pozidavo. Kazalce hrupa pred sosednjimi stavbami smo preračunali skladno z Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju na celoletno obdobje.

Obremenitev s hrupom v času gradnje in obratovanja je bila določena računsko po zahtevah standarda SIST ISO 9613-2 za industrijske vire hrupa. Pri izračunu kazalcev hrupa so bila upoštevana določila Uredbe o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju ter Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju, izračunane pa so bile vrednosti za kazalce dnevnega, večernega in nočnega hrupa ter za kazalec celodnevne obremenitve. Ocenjena obremenitev s hrupom je bila ovrednotena v skladu z Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju glede na mejne vrednosti, ki ga povzroča obrat ali naprava ter za območje kot celotna obremenitev.

V okviru obravnavanega posega je predvidena prenova osrednje ljubljanske tržnice s celovito prenovo (rekonstrukcijo) in prizidavo Mahrove hiše, gradnjo podzemne parkirne hiše pod tržnico in celovito prenovo odprte tržnice na Vodnikovem trgu. Zunanja ureditev zajema novo oblikovanje in postavitve tržnih površin, umestitev elementov, vezanih na delovanje parkirne hiše, ureditev javnih odprtih prostorov in hortikulturno ureditev.

Najbližje stavbe z varovanimi prostori so južno in zahodno od območja posega (Vodnikov trg, Dolničarjeva ulica). Na podlagi prostorskega načrta Mestne občine Ljubljana in Javnega informacijskega sistema prostorskih podatkov Mestne občine Ljubljana, smo stavbe z varovanimi prostori razvrstili v območje s III. stopnjo varstva pred hrupom.

13.2 OBSTOJEČE STANJE

V obstoječem stanju predstavlja glavni vir hrupa v širši okolici posega cestni promet po lokalnem cestnem omrežju MOL, najpomembnejše prometnice so:

- Kopitarjeva ulica,
- Krekov trg,
- Predor pod gradom.

Glede na podatke o hrupni obremenjenosti iz strateških kart hrupa, območje posega in lokacijo objektov v območju posega ugotavljamo, da so posamezne stavbe z varovanimi prostori v obstoječem stanju čezmerno obremenjene s hrupom. Pri tem gre za izpostavitve, da se preobremenjenost pojavi predvsem na vzhodnih

fasadah obravnavanih stavb neposredno ob Kopitarjevi ulici in Krekovem trgu (Vodnikov trg 2, Resljeva cesta1).

13.3 GRADNJA

Obremenitev s hrupom v času gradnje je bila določena računsko po zahtevah standarda SIST ISO 9613-2 za industrijske vire hrupa. Izračun kazalcev hrupa je izvedena v skladu z Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju, pri čemer je vrednost kazalcev hrupa določena za vsa dnevna, večerna in nočna obdobja vseh koledarskih dni posameznega leta.

Vir hrupa v času gradnje bo gradbišče z delovnimi stroji in internim transportom po območju gradbišča in javnih cestah za potrebe gradnje.

Največje povečanje obremenitve s hrupom je pričakovano pri rušitvenih delih, pri izvedbi diafragme ter pri intenzivnih zemeljskih delih v času izkopa gradbene jame. Vpliv gradnje na ožjem območju ob gradbišču bo neposreden in kratkoročen, na širšem vplivnem območju pa bo prisoten kratkoročen daljinski vpliv zaradi dodatnih prevozov za potrebe gradnje.

Na celoletnem obdobje ob upoštevanju 12 mesecev najbolj intenzivnih gradbenih del bo pri najbližji stavbi z varovanimi prostori (Dolničarjeva ulica 4) presežena mejna vrednost kazalca hrupa L_{dan} , ki ga povzroča gradbišče. Potrebno bo izvesti dodatne protihrupne ukrepe.

Na podlagi DGD projektne dokumentacije je predvidena postavitve začasne gradbiščne protihrupne ograje v s skupni dolžini 150 m in višine med 3,0 in 4,0 m. Ker na viru hrupa več ni možnosti zmanjševanja emisije, je predviden dodatni ukrep:

- V času izvedbe diafragme bo zaradi večje učinkovitosti potrebna prestavitev začasne gradbiščne protihrupne ograje na zahodni meji gradbišča v dolžini 48 m za 8 m proti vzhodu. Skupna dolžina protihrupne ograje se tako poveča za 16 m.
- Po izgradnji diafragme se lega začasne gradbiščne protihrupne ograje vzpostavi v prvotno stanje.

Celotno obremenitev območja s hrupom predstavljajo obstoječi linijski viri lokalnega cestnega omrežja ter gradbišče. Izračunali smo celotno obremenitev v času gradnje, ki jo sestavljata hrup gradbišča ter hrup obstoječega stanja ugotovljenega iz aktualnih strateških kart hrupa za Mestno občino Ljubljana (ceste). Za vrednotenje celotne obremenitve je potrebno torej primerjati celotno obremenitev v času gradnje s celotno obremenitvijo v obstoječem stanju.

Primerjava pokaže, da celotna obremenitev s hrupom med gradnjo ne bo presežena pri nobeni obravnavani stavbi z varovanimi prostori ter da se celotna obremenitev okolja s hrupom ne bo povečala na območju, na katerem je ta obremenitev pred pričetkom gradnje v okolje čezmerna (Vodnikov trg 2, Resljeva cesta 1). Gradnja ob upoštevanju predvidenih protihrupnih ukrepov ne bo povzročila čezmerne obremenitve okolja s hrupom.

13.4 OBRATOVANJE

V času obratovanja bo osrednja ljubljanska tržnica manj pomemben vir hrupa, bistvenih sprememb glede na obstoječe stanje se ne predvideva, nova parkirna hiša bo v celoti v podzemni izvedbi.

Emisije hrupa v času obratovanja bodo predvsem posledica obratovanja hladilnih in prezračevalnih naprav za potrebe klimatizacije objekta Mahrova hiša ter odvod odpadnega zraka in odvod dima in toplote (ODT) iz podzemne garaže. Obseg predvidenega cestnega prometa povezanega z obratovanjem ne bo imel bistvenega vpliva na okolje, saj je parkirna hiša v celoti v podzemni izvedbi, predviden uvoz v podzemno garažo je na vzhodni strani območja posega neposredno iz Kopitarjeve ulice in ga ocenjujemo kot nepomemben vir hrupa.

Rezultati modelnega izračuna kažejo, da pri najbližjih stanovanjskih objektih obratovanje virov hrupa na območju prenovljene osrednje ljubljanske tržnice, kot vir hrupa ne bo presegalo predpisanih mejnih za območje s III. stopnjo varstva pred hrupom.

Celotno obremenitev območja s hrupom predstavljajo obstoječi linijski viri cestnega prometa in hkratno obratovanje virov hrupa na območju posega. Pri izračunu skupne obremenitve, smo torej sešteli kazalce hrupa iz strateških kart in kazalce hrupa, ki smo jih dobili z modelnim izračunom za čas obratovanja na območju osrednje ljubljanske tržnice. Za vrednotenje celotne obremenitve je potrebno torej primerjati celotno obremenitev v času obratovanja s celotno obremenitvijo v obstoječem stanju.

Primerjava pokaže, da celotna obremenitev s hrupom med obratovanjem ne bo presežena pri nobeni obravnavani stavbi z varovanimi prostori ter da se celotna obremenitev okolja s hrupom ne bo povečala na območju, na katerem je ta obremenitev pred izvedbo posega v okolje čezmerna (Vodnikov trg 2, Resljeva cesta 1). Obratovanje naprav na območju posega ne bo povzročilo čezmerne obremenitve okolja s hrupom.

13.5 SKLEPNA OCENA

Nameravan poseg na dani lokaciji torej s stališča hrupa ne predstavlja posega, ki bi prekomerno obremenjeval okolje s hrupom. Iz vidika hrupnega obremenjevanja okolja je nameravana dejavnost sprejemljiva in ustrezna.

14. SEZNAM VIROV IN INFORMACIJ

- /1/ DGD - Prenova osrednje ljubljanske tržnice (ELEA iC d.o.o., št. projekta: 210446, maj 2022)
- /2/ Atlas okolja (Agencija RS za okolje);
http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso
- /3/ Podatki števcev prometa MOL leto 2019 (STM 1062-210, STM 1018-166 in STM 1019-186), Javno podjetje ljubljanska parkirišča in tržnice d.o.o.

15. TEKSTUALNE PRILOGE

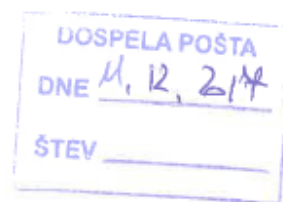
- Pooblastilo za izvajanje prvega ocenjevanja in obratovalnega monitoringa hrupa za ocenjevanje hrupa z modelnim izračunom na podlagi računskih metod SIST ISO 9613-2 za hrup zaradi obratovanja obratov in naprav, NMPB-XPS 31-133 za hrup zaradi obratovanja cest ter RMR za hrup zaradi obratovanja železniških prog, št. 35435-31/2017-3 z dne 08.12.2017
- Terminski plan gradnje



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

Vojkova 1b, 1000 Ljubljana

T: 01 478 40 00
F: 01 478 40 52
E: gp.arso@gov.si
www.arso.gov.si



Številka: 35435-31/2017-3
Datum: 8.12.2017

Agencija Republike Slovenije za okolje izdaja na podlagi tretjega odstavka 14. člena Uredbe o organih v sestavi ministrstev (Uradni list RS, št. 35/15, 62/15, 84/16, 41/17 in 53/17), 101a. člena Zakona o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06-ZVO-1-UPB1, 49/06-ZMetD, 66/06-Odl.US, 33/07-ZPNačrt, 57/08-ZFO-1A, 70/08, 108/09, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16 in 61/17-GZ) in 14. člena Pravilnika o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (Uradni list RS, št. 105/08) v upravni zadevi izdaje pooblastila za izvajanje prvega ocenjevanja in obratovalnega monitoringa hrupa, na zahtevo stranke Inštitut za varstvo pri delu in varstvo okolja Maribor, Valvasorjeva ulica 73, 2000 Maribor, ki jo zastopa direktor Zoran Kovačević, naslednje

POOBLASTILO

1. Stranka Inštitut za varstvo pri delu in varstvo okolja Maribor, Valvasorjeva ulica 73, 2000 Maribor, je v okviru izvajanja prvega ocenjevanja in obratovalnega monitoringa hrupa pooblaščen za ocenjevanje hrupa z modelnim izračunom na podlagi računskih metod:
 - SIST ISO 9613-2 za hrup zaradi obratovanja naprav in obratov,
 - NMPB - XPS 31-133 za hrup zaradi obratovanja cest,
 - RMR za hrup zaradi obratovanja železniških prog.
2. To pooblastilo velja šest let od dneva njegove pravnomočnosti.
3. Z začetkom veljavnosti tega pooblastila preneha veljati pooblastilo št. 35445-11/2011-2 z dne 22.12.2011.
4. V postopku izdaje tega pooblastila stroški niso nastali.

Obrazložitev

Agencija Republike Slovenije za okolje, ki kot organ v sestavi Ministrstva za okolje in prostor opravlja naloge s področja varstva okolja (v nadaljevanju: naslovni organ), je dne 8.11.2017 prejela vlogo stranke Inštitut za varstvo pri delu in varstvo okolja Maribor, Valvasorjeva ulica 73,

2000 Maribor, ki jo zastopa direktor Zoran Kovačević (v nadaljevanju: stranka), za izdajo pooblastila za izvajanje prvega ocenjevanja in obratovalnega monitoringa hrupa z modelnim izračunom na podlagi računskih metod: SIST ISO 9613-2 za hrup zaradi obratovanja naprav in obratov, NMPB - XPS 31-133 za hrup zaradi obratovanja cest in RMR za hrup zaradi obratovanja železniških prog. Naslovni organ je prejel tudi dopolnitev vloge dne 7.12.2017.

Stranka je v vlogi priložila:

- Redni izpis iz sodnega/poslovnega registra na dan 6.11.2017,
- Navodila za obvladovanje negotovosti ocenjevanja širjenja hrupa v okolje,
- Potrdilo o nekaznovanosti z dne 6.12.2017, Ministrstvo za pravosodje,
- Prilogo k akreditacijski listini LP-053 z dne 30. november 2016, Slovenska akreditacija,
- Dokazilo o razpolaganju z računalniško programsko opremo za ocenjevanje hrupa z modelnim izračunom,
- Kopijo veljavnega pooblastila št. 35445-11/2011-2 z dne 22.12.2011 in
- Potrdilo o izvršenem plačilu upravne takse.

Zakon o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06-ZVO-1-UPB1, 49/09-ZMetD, 66/06-OdlUS, 33/07-ZPNačrt, 57/08-ZFO-1A, 70/08, 108/09, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16 in 61/17-GZ, v nadaljevanju: ZVO-1) v prvem odstavku 101a. člena določa, da lahko izvaja obratovalni monitoring le oseba, ki je vpisana v evidenco izvajalcev obratovalnega monitoringa. V evidenco se lahko vpiše pravna oseba ali samostojni podjetnik posameznik, ki ima pooblastilo ministrstva za izvajanje obratovalnega monitoringa, in oseba, ki je upravičena izvajati obratovalni monitoring v drugi državi članici.

Pogoji, ki jih mora izpolnjevati oseba za pridobitev pooblastila za izvajanje obratovalnega monitoringa hrupa, so določeni v tretjem odstavku 101a. člena ZVO-1 in v Pravilniku o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (Uradni list RS, št. 105/08, v nadaljevanju: Pravilnik).

Oseba mora skladno s tretjim odstavkom 101a. člena ZVO-1 za pridobitev pooblastila za izvajanje obratovalnega monitoringa izpolnjevati naslednje pogoje:

1. mora biti registrirana za opravljanje dejavnosti tehničnega svetovanja ali tehničnega preizkušanja in analiziranja,
2. mora razpolagati z opremo za izvajanje obratovalnega monitoringa,
3. mora biti usposobljena za izvajanje obratovalnega monitoringa,
4. ne sme biti v stečajnem postopku in
5. zadnjih pet let ne sme biti pravnomočno kaznovana zaradi gospodarskega kaznivega dejanja.

Skladno s četrtem odstavkom 101a. člena ZVO-1 se šteje, da je pogoj iz 3. točke prejšnjega odstavka izpolnjen, če ima stranka predpisano akreditacijo ali izpolnjuje druge predpisane tehnične pogoje za izvajanje obratovalnega monitoringa.

Skladno s prvim odstavkom 14. člena Pravilnika mora imeti oseba, ki izvaja v okviru prvega ocenjevanja in obratovalnega monitoringa ocenjevanje hrupa z meritvami hrupa ali ocenjevanje hrupa z modelnim izračunom na podlagi računskih metod, pooblastilo ministrstva za izvajanje obratovalnega monitoringa na podlagi zakona, ki ureja varstvo okolja, torej na podlagi zgoraj citiranega 101a. člena ZVO-1.

Skladno z drugim odstavkom 14. člena Pravilnika je potrebno pridobiti pooblastilo ministrstva za izvajanje obratovalnega monitoringa iz prejšnjega odstavka za:

- ocenjevanje hrupa z meritvami hrupa na osnovi standarda SIST ISO 1996-2 v povezavi s standardom SIST ISO 1996-1,
- ocenjevanje hrupa z modelnim izračunom na podlagi računskih metod in
- ocenjevanje visoko energijskega impulznega hrupa z meritvami na osnovi standarda ISO 10843 in z modelnim izračunom na podlagi računskih metod na osnovi standarda SIST ISO 1996-1 in v povezavi s tehnično specifikacijo ISO/TS 13474.

Glede na to, da je stranka zaprosila za izdajo pooblastila za izvajanje prvega ocenjevanja in obratovalnega monitoringa hrupa z modelnim izračunom na podlagi računskih metod, mora imeti za pridobitev navedenega pooblastila skladno s 15. členom Pravilnika naslednje:

- akreditacijo, in sicer posebej po standardu SIST EN ISO/IEC 17025 ali SIST EN ISO/IEC 17020 za ocenjevanje hrupa z modelnim izračunom na podlagi računskih metod;
- računalniško programsko opremo za ocenjevanje hrupa z modelnim izračunom na podlagi računskih metod in sicer za računsko metodo, za katero pridobiva pooblastilo in
- dokumentacijo o metodi za ugotavljanje negotovosti ocenjevanja hrupa z modelnim izračunom na podlagi računskih metod.

Naslovni organ je na podlagi vpogleda v zbirke javnih evidenc in na podlagi priloženih dokumentov ugotovil, da je stranka gospodarska družba, registrirana v Republiki Sloveniji za opravljanje dejavnosti tehničnega svetovanja ter tehničnega preizkušanja in analiziranja, da razpolaga z opremo za izvajanje obratovalnega monitoringa hrupa, da ni v stečajnem postopku in da zadnjih pet let ni bila pravnomočno kaznovana zaradi gospodarskega kaznivega dejanja. Stranka ima tudi z akreditacijo po standardu SIST EN ISO/IEC 17025 za ocenjevanje hrupa z modelnim izračunom na podlagi računskih metod ter dokumentacijo za ugotavljanje negotovosti ocenjevanja hrupa.

Na podlagi navedenega je bilo ugotovljeno, da stranka izpolnjuje pogoje za pridobitev pooblastila za izvajanje prvega ocenjevanja in obratovalnega monitoringa hrupa skladno s 15. členom Pravilnika in tretjim odstavkom 101a. člena ZVO-1. Glede na navedeno in glede na to, da je stranka svoji vlogi priložila zahtevano dokumentacijo iz 101a. člena ZVO-1 ter 15. člena Pravilnika, je bilo odločeno, kot izhaja iz 1. in 2. točke tega izreka. Pooblastilo se lahko odvzame pred iztekom njegove veljavnosti v primerih, ki jih določa 103. člen ZVO-1.

Naslovni organ je na podlagi zgoraj navedenega v točki 3. izreka te odločbe odločil, da z začetkom veljavnosti tega pooblastila preneha veljati pooblastilo št. 35445-11/2011-2 z dne 22.12.2011.

Skladno s petim odstavkom 213. člena in v povezavi s 118. členom Zakona o splošnem upravnem postopku (Uradni list RS, št. 24/06-ZUP-UPB2, 105/06-ZUS-1, 126/07, 65/08, 8/10 in 82/13) je potrebno v izreku te odločbe odločiti tudi o stroških postopka. Glede na to, da v tem postopku stroški niso nastali, je bilo odločeno, kot je razvidno iz 4. točke izreka te odločbe.

Pouk o pravnem sredstvu: Zoper to odločbo je dovoljena pritožba na Ministrstvo za okolje in prostor, Dunajska cesta 48, 1000 Ljubljana, v roku 15 dni od dneva vročitve te odločbe. Pritožba se vloži pisno ali poda ustno na zapisnik pri Agenciji Republike Slovenije za okolje, Vojkova cesta 1b, 1000 Ljubljana. Za pritožbo se plača upravna taksa v višini 18,10 EUR. Upravno takso se plača v gotovini ali drugimi veljavnimi plačilnimi instrumenti in o plačilu predloži ustrezno potrdilo. Upravna taksa se lahko plača na podračun javnofinančnih prihodkov z nazivom:

Upravne takse – državne in številko računa: 0110 0100 0315 637 z navedbo reference: 11 25518-7111002-35435017.

Postopek vodil:

Janez Jeram
Janez Jeram
podsekretar

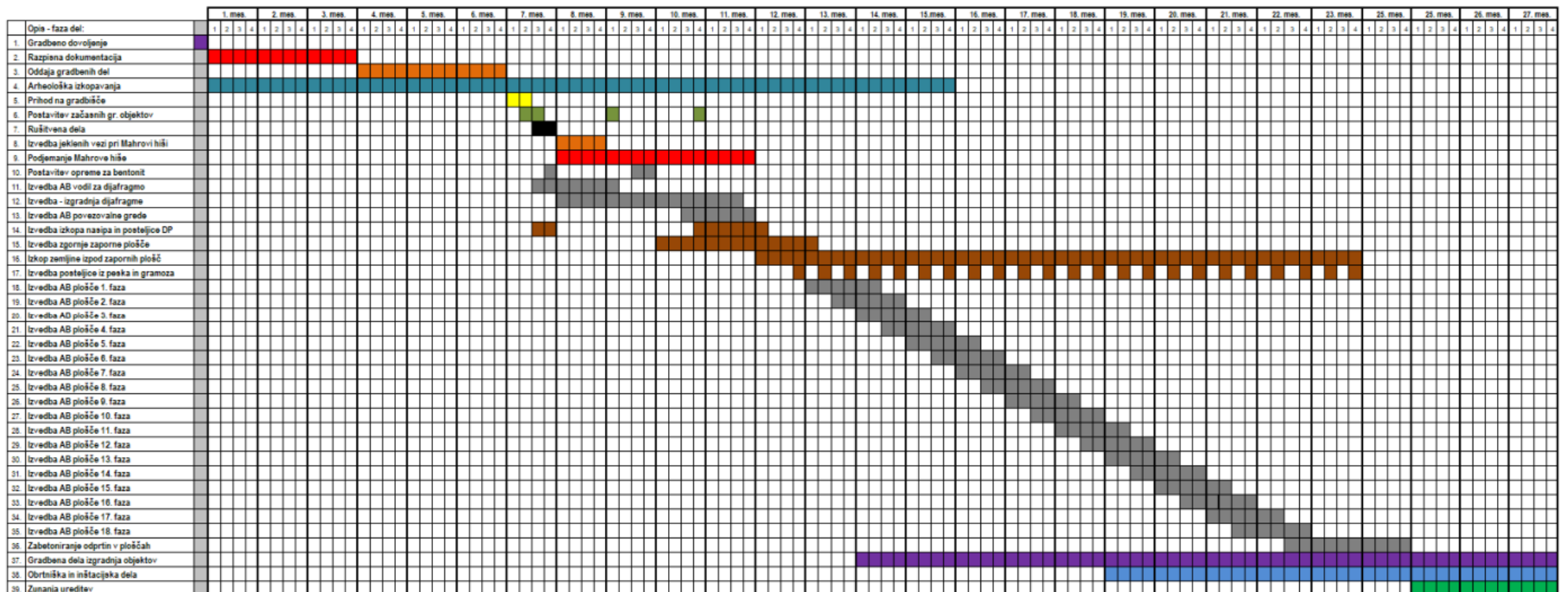


[Signature]
mag. Inga Turk
direktorica Urada za varstvo okolja in narave

Vročiti:

- Inštitut za varstvo pri delu in varstvo okolja Maribor, Valvasorjeva ulica 73, 2000 Maribor - osebno

Terminski plan gradnje (prenova osrednje ljubljanske tržnice)



Opombe:

Terminski plan upošteva delo na gradbišču od 7. do 17. ure, ob sobotah do 16. ure (ob nedeljah in praznikih se dela ne izvajajo).

Točki 8 in 9 zajamata tudi nefinancarno zaščito Mahrne hiše

Konec poročila