
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- 20356/2026

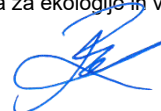
**Strokovna ocena o možnih pomembnih vplivih na okolje za predhodni postopek za projekt
Celostna prenova in dograditev Tehniških fakultet Univerze v Mariboru – faza UM FERi v sklopu
platforme INNOVUM**

Naročnik:

Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko
Koroška cesta 46
2000 Maribor



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



Maribor, junij 2026

VSEBINA

1	OSNOVNI PODATKI.....	5
2	UVOD.....	6
2.1	POVZETEK	6
2.2	NAMEN POROČILA.....	7
2.3	PRAVNA PODLAGA ZA PREDHODNI POSTOPEK.....	7
2.4	VSEBINJENJE ZA OCENJEVANJE VPLIVOV NA OKOLJE	9
3	OPIS ZNAČILNOSTI LOKACIJE POSEGA.....	15
3.1	SPLOŠNI PODATKI O LOKACIJI IN PARCELNIH ŠTEVILKAH.....	15
3.2	ZEMLJIŠČE.....	16
3.3	PROSTORSKI AKTI IN SOGLASJA.....	17
3.4	NAMENSKA RABA PROSTORA.....	17
3.5	OBMOČJA VAROVANJ IN OMEJITEV	18
3.5.1	Vodovarstveno območje virov pitne vode	18
3.5.2	Poplavno ogroženo območje	19
3.5.3	Varovana območja narave.....	20
3.5.4	Varovana območja kulturne dediščine.....	21
3.6	LEGA IN GEOGRAFSKI ORIS OBMOČJA	24
3.6.1	Poseljenost, pogoji bivanja in raba zemljišča	24
3.7	METEOROLOŠKE LASTNOSTI OBMOČJA	25
3.7.1	Podnebne značilnosti vetra.....	25
3.8	GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE RAZMERE	27
3.8.1	Geološke razmere	27
3.8.2	Hidrogeološke razmere.....	28
3.8.3	Stabilnost tal in sestava tal	28
4	VRSTA IN ZNAČILNOST POSEGA V OKOLJE	29
4.1	NOSILEC POSEGA	29
4.2	OBSTOJEČE STANJE.....	29
4.3	NAMEN POSEGA IN NJEGOVE ZNAČILNOSTI	30
4.3.1	GRADBENE ZNAČILNOSTI POSEGA	31
4.3.1.1	OPIS RUŠITVENIH DEL OBJEKTOV C, E, F IN H.....	31
4.3.1.2	OPIS GRADBENIH DEL	31
4.3.2	ČASOVNICA TER TERMINSKI PLAN IZVAJANJA GRADBENIH DEL.....	33
4.3.3	GRADBENI IN RUŠITVENI ODPADKI.....	33
4.4	UMESTITEV NOVEGA OBJEKTA G4 MED OBSTOJEČE OBJEKTE /2/	34
4.5	OPIS OBJEKTA IN PROSTOROV NOVEGA OBJEKTA G4 /2/.....	35
4.6	OPIS REKONSTRUKCIJE OBJEKTA G1 /2/	37
4.7	OPIS REKONSTRUKCIJE OBJEKTA G2 /2/	38
4.8	OPIS REKONSTRUKCIJE OBJEKTA G3	40
4.9	OPIS REKONSTRUKCIJE OBJEKTA G3+	41
4.10	ZUNANJA UREDITEV	42
4.11	KOMUNALNA IN ENERGETSKA UREDITEV /2/.....	42
5	OPIS MOŽNIH POMEMBNIH VPLIVOV NA OKOLJE	45
5.1	KAKOVOST ZUNANJEGA ZRAKA	45
5.1.1	OBSTOJEČE STANJE OKOLJA V KATEREGA SE POSEG UMEŠČA.....	45
5.1.2	V ČASU GRADNJE	45
	Ocenjevanje prispevka posega k onesnaženosti zraka v času gradnje	46

5.1.2.1	FAZA RUŠITEV OBSTOJEČIH OBJEKTOV	47
5.1.2.1.1	Nakladanje ruševin na tovarnjake	47
5.1.2.1.2	Promet tovarnjakov znotraj gradbišča po neutrjenih površinah za odvoz ruševin	47
5.1.2.2	FAZA IZKOPA GRADBENE JAME ZA KLETNO ETAŽO.....	48
5.1.2.2.1	Nakladanje zemeljskega izkopa na tovarnjake	48
5.1.2.2.2	Promet tovarnjakov znotraj gradbišča po neutrjenih površinah za odvoz zemeljskega izkopa	49
5.1.2.3	FAZA RAZKLADANJA MATERIALA TAMPONA ZA UREDITVE ZELENIH IN POVOZNIH TER MANIPULATIVNIH POVRŠIN	50
5.1.2.3.1	Razkladanje materiala na zunanje površine okoli novega objekta.....	50
5.1.2.3.2	Promet tovarnjakov znotraj gradbišča po neutrjenih površinah za dovoz granulacije nosilnega tamponskega sloja in rodovitne zemljine.....	51
5.1.2.4	Obremenjenost zunanega zraka zaradi tovarnega prometa po asfaltirani dovozni cesti v času gradnje.....	52
5.1.2.5	MODELNI IZRAČUN PRISPEVKA POSEGA K ONESNAŽENOSTI ZRAKA PRI NAJBЛИŽIJIH STANOVANJSKIH OBJEKTIH.....	53
5.1.2.6	Izračun dodatne obremenitve zunanega zraka s prašnimi delci zaradi gradnje, brez izvajanja protiprašnih ukrepov	55
5.1.2.6.1	Prvo leto gradnje - MODELNI IZRAČUN ŠIRJENJA NAJVEČJE DNEVNE IN POVPREČNE LETNE KONCENTRACIJE EMISIJ DELCEV PM ₁₀ IZ GRADBIŠČA - FAZA RUŠITVENIH DEL IN IZKOPA GRADBENE JAME.....	55
5.1.2.6.2	Drugo leto gradnje - MODELNI IZRAČUN ŠIRJENJA NAJVEČJE DNEVNE IN POVPREČNE LETNE KONCENTRACIJE EMISIJ DELCEV PM ₁₀ IZ GRADBIŠČA - FAZA RAZKLADANJA TAMPONSKEGA MATERIALA ZA ZUNANJE UREDITVE	56
5.1.2.7	Izračun dodatne obremenitve zunanega zraka s prašnimi delci zaradi gradnje, z upoštevanjem izvajanja protiprašnih ukrepov	58
5.1.2.7.1	Prvo leto gradnje - MODELNI IZRAČUN ŠIRJENJA NAJVEČJE DNEVNE IN POVPREČNE LETNE KONCENTRACIJE EMISIJ DELCEV PM ₁₀ IZ GRADBIŠČA - FAZA RUŠITVENIH DEL IN IZKOPA GRADBENE JAME.....	58
5.1.2.7.2	Drugo leto gradnje - MODELNI IZRAČUN ŠIRJENJA NAJVEČJE DNEVNE IN POVPREČNE LETNE KONCENTRACIJE EMISIJ DELCEV PM ₁₀ IZ GRADBIŠČA - FAZA RAZKLADANJA TAMPONSKEGA MATERIALA ZA ZUNANJE UREDITVE	59
5.1.2.8	Primerjava dodatne obremenitev zunanega zraka z delci iz gradbišča ter skupna obremenitev	61
5.1.2.9	Emisije drugih onesnaževal v zrak iz cestnega prometa	62
5.1.2.10	Omitilveni ukrepi v času gradnje.....	63
5.1.3	V ČASU OBRATOVANJA.....	63
5.2	EMISIJE TOPLOGREDNIH PLINOV	64
5.2.1	V ČASU GRADNJE	64
5.2.2	V ČASU OBRATOVANJA.....	64
5.3	ODPORNOST NA PODNEBNE SPREMEMBE.....	64
5.4	EMISIJE SNOVI V VODE	68
5.4.1	OBSTOJEČE STANJE	69
5.4.2	GRADNJA.....	69
5.4.3	OBRATOVANJE	71
5.5	OBREMENITEV OKOLJA Z ODPADKI	73
5.5.1	OBSTOJEČE STANJE	73
5.5.2	GRADNJA.....	73
5.5.3	OBRATOVANJE	74
5.6	OBREMENITEV S HRUPOM.....	75
5.6.1	MEJNE RAVNI HRUPA V OKOLJU	75
5.6.2	OPREDELITEV OBMOČJA VARSTVA PRED HRUPOM.....	76
5.6.3	OBRAVNAVANE STAVBE Z VAROVANIMI PROSTORI IN MESTA OCENJEVANJA HRUPA77	
5.6.4	NAČIN OCENJEVANJA HRUPA IN UPORABLJENE RAČUNSKÉ METODE	78
5.6.5	OPIS IN OCENA OBSTOJEČEGA STANJA.....	79
5.6.5.1	Splošno	79
5.6.5.2	Lokalni cestni promet	79
5.6.5.3	Naprave za hlajenje, ogrevanje in prezračevanje - FER1	81
5.6.6	OPIS IN OCENA PRIČAKOVANIH VPLIVOV V ČASU GRADNJE	86

5.6.6.1	Ocena emisijskih lastnosti virov hrupa v času gradnje	86
5.6.6.2	Ocena vpliva transporta za potrebe gradbišča	88
5.6.6.3	Izračun kazalcev hrupa v času gradnje.....	88
5.6.6.4	Prikaz prostorske porazdelitve hrupa v okolju v času gradnje	89
5.6.6.5	Vrednotenje kazalcev hrupa v času gradnje	91
5.6.6.6	Ocena celotne obremenitve kazalcev hrupa v času gradnje	91
5.6.6.7	Vrednotenje celotne obremenitve okolja s hrupom v času gradnje	92
5.6.7	VPLIVI V ČASU OBRATOVANJA	93
5.6.7.1	Opis naprav in ocena emisijskih lastnosti	93
5.6.7.2	Izračun kazalcev hrupa v času obratovanja	95
5.6.7.3	Prikaz prostorske porazdelitve hrupa v okolju v času obratovanja	96
5.6.7.4	Vrednotenje kazalcev hrupa v času obratovanja	98
5.6.7.5	Ocena celotne obremenitve okolja s hrupom v času obratovanja	99
5.6.7.6	Vrednotenje kazalcev hrupa celotne obremenitve v času obratovanja	100
5.6.8	OMILITVENI IN ZAŠČITNI UKREPI	101
5.6.8.1	V času gradnje	101
5.6.8.2	V času obratovanja	101
5.6.9	MONITORING HRUPA	102
5.6.9.1	Med gradnjo	102
5.6.9.2	Med obratovanjem	102
5.7	VIBRACIJE	103
5.7.1	SPLOŠNO	103
5.7.2	OCENA VIBRACIJ PO DIN 4150-3	103
5.7.3	NORMATIVNE VREDNOSTI Z UPOŠTEVANJEM SPREJEMLJIVEGA TVEGANJA	104
5.7.4	OPIS OBSTOJEČEGA STANJA	104
5.7.5	VPLIVI V ČASU GRADNJE	104
5.7.6	OMILITVENI UKREPI ZA ZMANJŠANJE VIBRACIJ	105
5.7.7	MONITORING VIBRACIJ	105
5.7.7.1	Med gradnjo	105
5.7.7.2	Med obratovanjem	106
5.8	KULTURNA DEDIŠČINA	107
6	TVEGANJE ZA ZDRAVJE LJUDI	107
7	SKUPNI UČINEK Z DRUGIMI OBSTOJEČIMI OZIROMA DOVOLJENIMI POSEGI	107
8	PRAVNE PODLAGE IN VIRI PODATKOV	108
8.1	PRAVNE PODLAGE	108
8.2	Viri podatkov	110
9	PRILOGE	111
10	PRILOGA 5 - TERMINSKI PLAN IZVEDBE GRADBENIH DEL	112

1 OSNOVNI PODATKI

INVESTITOR: Univerza v Mariboru
Slomškov trg 15
2000 Maribor

**NAROČNIK /
NOSILEC
POSEGA:** Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko
Koroška cesta 46
2000 Maribor

POGODBA št.302/000632

Datum: 30. 3. 2026

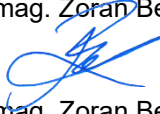
NASLOV Strokovna ocena o možnih pomembnih vplivih na okolje za predhodni
postopek za projekt Celostna prenova in dograditev Tehniških fakultet
Univerze v Mariboru – faza UM FERI v sklopu platforme INNOVUM

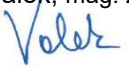
ŠT.POROČILA CEVO - 20356/2026

KRAJ IN DATUM: Maribor, junij 2026

IZDELOVALEC IVD Maribor
Valvasorjeva ulica 73
2000 MARIBOR

ID ZA DDV: SI 83226206

**ODGOVORNI
NOSILEC NALOGE:** mag. Zoran Belić, univ. dipl. inž. str.


IZDELOVALCI mag. Zoran Belić, univ. dipl. inž. str.
Nika KÖVEŠ, mag. inž. geotehnol.
Rado MARHOLD, dipl. inž. fiz
mag. Katja Valek, mag. znan. varstva okolja


VODJA ODDELKA mag. Zoran Belić, univ. dipl. inž. str.

2 UVOD

2.1 POVZETEK

Na osnovi pogodbe št.302/000632 , z dne 30. 3. 2026 , smo v Inštitutu za varstvo pri delu in varstvo okolja Maribor, na podlagi:

- Zakona o varstvu okolja – ZVO-2 Uradni list RS št. 44/22, 18/23, 78/23, 23/24, 21/25, 56/25, 11/26 (krajše: ZVO-2),
- Uredbe o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje, Uradni list RS št. 51/14, 57/15, 26/17, 105/20, 44/22 (krajše: Uredba o posegih v okolje),

izdelali Strokovno oceno o vplivih na okolje za predhodni postopek za projekt Celostna prenova in dograditev Tehniških fakultet Univerze v Mariboru – faza UM FERi v sklopu platforme INNOVUM .

Na osnovi vsebinjenja v poglavju 2.4 Strokovna ocena podrobneje obravnava:

- emisije onesnaževal v zrak
- emisije toplogrednih plinov
- emisije snovi v vode
- nastajanje odpadkov
- obremenitve okolja s hrupom
- vibracije
- raba naravnih virov

Investicijski projekt »Celostna prenova in dogradnja objektov tehniških fakultet se financira iz Programa Evropske kohezijske politike v obdobju 2021-2027 (EKP 2021-2027) in je del krovnega programa »Tehnološki inovacijski center oziroma platforma INNOVUM«, katerega osrednji namen je zagotovitev celostnega pristopa pri oblikovanju inovacijsko-podjetniškega ekosistema Univerze v Mariboru.

Investicijska Platforma INNOVUM je projekt, ki je potrjen s strani Evropske komisije in predstavlja raziskovalno in izobraževalno infrastrukturo.

Celotna prenova Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko (FERi) se bo izvedla na zemljiščih, ki bodo določali gradbeno parcelo na parc. št. 1493, 1494, 1496, 1498, 2008, 2009, 2011/2, 2013, 2014/1 in 2179, k.o. 658 Koroška vrata, v skupni velikosti 10.938 m². Investitorica Univerza v Mariboru, Slomškov trg 15, 2000 Maribor, je lastnica vseh navedenih parcel.

Predvidena je celotna prenova Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru – FERi.

Obstoječemu objektu (G2) se bo na vzhodni strani prizidal novi del objekta FERi s podzemno garažo (G4), kateri se bo s povezovalnimi hodniki na SZ delu navezal na G3+, na J delu na G1, na V delu na objekt A (zgolj predpriprava na navezavo – izvedba v sklopu prenove objekta A), ter na zahodu na G2. Na mestu povezav se bodo v sklopu rekonstrukcije preuredili prehodi med objekti. Celotno se bo v objektu G3+ izvedla rekonstrukcija notranjosti objekta.

Predviden poseg obravnava:

- Odstranitve obstoječih stavb - OBJEKT F, OBJEKT H, OBJEKT C in OBJEKT E
- Rekonstrukcijo in spremembo namembnosti historično zaščitene stavbe G3+
- Rekonstrukcijo dela stavbe G1, G2 in G3
- Novogradnjo - prizidavo novega dela stavbe G

2.2 NAMEN POROČILA

Strokovna ocena možnih pomembnih vplivov na okolje je izdelana za potrebe predhodnega postopka v skladu z Uredbo o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje (UL RS, št. 51/14, 57/15, 26/17, 105/20, 44/22), v katerem se ugotavlja, ali je za nameravani poseg v okolje treba izvesti presojo vplivov na okolje in pridobiti okoljevarstveno soglasje (oziroma integralno gradbeno dovoljenje), in predstavlja priložo k zahtevi nosilca posega za začetek predhodnega postopka.

Namen poročila je ocena stanja in ocena možnih vplivov posega z vidika varstva okolja na podlagi razpoložljive dokumentacije in inženirsko primerljivih objektov.

2.3 PRAVNA PODLAGA ZA PREDHODNI POSTOPEK

Na območju posega, kjer se porušijo štirje obstoječi objekti E, C, H in F, se gradi nov objekt G4, ki bo imel bruto tlorisno površino 16.944,47 m², bo nadzemne višine 32,85 m, in podzemne globine 12,61m (glej Tabela 3).

Na lokaciji so obstoječi objekti fakultete (glej Tabela 1 in Tabela 2). Obstoječe stavbe fakultete na katere se navezuje nov objekt G4 so bile zgrajene pred letom 2014 (pred dnem 22.7.2014).

Tabela 1: Podatki o obstoječih objektih tehniških fakultet (DGD, povzeto po GURS)

Številka stavbe	Leto gradnje	Obstoječa raba stavbe	Del tehnične fakultete	Ime objekta	Predvidena gradnja
2009	1980	šola	FERI, FKKT	G1	Rekonstrukcija
2213	2006	šola	FERI	G2	Rekonstrukcija
163	1915	stanovanje	FERI	G3+	Rekonstrukcija, sprememba namembnosti
2011	1964	šola	FERI, FGPA, FS	E,C	Odstranitev
2012	1982	šola	FGPA	H	Odstranitev
2013	1976	šola	FGPA	F	Odstranitev
164	1910	šola	FERI	G3	Rekonstrukcija

Tabela 2: Podatki o obstoječih objektih tehniških fakultet (dovoljenja in površine)

Ime objekta	Gradbeno dovoljenje	Uporabno dovoljenje
G1	Gradbeno dovoljenje (objekt G1, parc. št. 2014, k.o. Koroška vrata), št. 351-2641/79-7/2-9, z dne 16.07.1980	Uporabno dovoljenje (objekt G1, parc. št. 2014, k.o. Koroška vrata), št. 351-2641/79-11_2-5, z dne 26.10.1981
G2	Gradbeno dovoljenje (objekt G2, parc. št. 1498 in 1496, k.o. Koroška vrata), št. 351-05-2737/2003-327, z dne 19.11.2003 Gradbeno dovoljenje (objekt G2, parc. št. 1498, k.o. Koroška vrata), št. 351-229/2016-27(7017), z dne 02.06.2016 *	Uporabno dovoljenje (objekt G2, parc. št. 1498 in 1496, k.o. Koroška vrata), št. 351-887/205-19 (7122), z dne 06.03.2006
G3+	Gradbeno dovoljenje (objekt G3+), št. 24957, leto 1902	
G3	Gradbeno dovoljenje (objekt G3), št. 351-193/20217/22 (7128), z dne 20.6.2014	Uporabno dovoljenje (objekt G3), št. 351-914/2015/19 (7000), z dne 30.11.2015

*z gradbenim dovoljenjem se niso spremenile bruto tlorisne površine - BTP objekta. Dovoljen je bil poseg zasteklitev hodnika.

Tabela 3: Podatki o novem objektu G4

Ime objekta	Površina v m ² Podzemna globina Višina stavbe	BTP - bruto tlorisne površine prostorov v m ²	Predvidena gradnja
G4	Površina stavbe 7004,8 m ²	3K + P + 4N 16.944,47 m ²	Nadomestna gradnja na območju, kjer se rušijo E, C, H in F

	Podzemna globina -12,61 m od nulte kote		
	Višina objekta 32,85 m		

Uredba o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje, Uradni list RS št. 51/14, 57/15, 26/17, 105/20, 44/22 (krajše Uredba PVO) določa vrsto posegov in pragove za katere je potrebno izvesti presojo vplivov na okolje in pridobiti okoljevarstveno soglasje ali kot poseg za katerega je potrebno izvesti predhodni postopek.

Tabela 4: Poseg preverjamo po Prilogi 1 Uredbe o posegih v okolje za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje ali izvesti predhodni postopek

D	Prenos energije
G.II	Graditev objektov
G.II.1 ¹	Stavba, ki presega bruto tlorisno površino 30.000 m ² ali nadzemno višino 70 m ali podzemno globino 30 m
G.II.1.1 ²	Druge stavbe, ki presegajo bruto tlorisno površino 10.000 m ² ali nadzemno višino 50 m ali podzemno globino 10m.
G.II.4 ²	Izvajanje zemeljskih del, ki se ne izvajajo pri gradnji drugih objektov iz te uredbe, na površini vsaj 1 ha, če se s tem teren pogloblja ali zvišuje za najmanj 2m

¹ Za poseg je obvezna presoja vplivov na okolje (PVO).

² Za poseg je potreben predhodni postopek (PP).

Tabela 5: Uvrstitev posega po Prilogi 1 Uredbe o posegih v okolje za katere je treba izvesti presojo

Načrtovana ureditev	Poseg	Opredelitev po prilogi 1 Uredbe PVO	Opomba
Graditev objekta	Bruto tlorisna površina (BTP) posega znaša 16.944,47 m ² . * Nov objekt G4 s kletno etažo bo podzemne globine 12,61 m in višine 32,85 m.	G.II.1 G.II.1.1	BTP dosega pragove za PP ne dosega pragove za PVO
Zemeljska dela	Površina stavbe G4 je 7004,8 m ² . Na tem območju gradnje novega objekta G4 s kletnimi etažami se teren znižuje za 12,61 m. Na tem območju se teren znižuje za več kot 2 m. Skupna velikost območja za gradnjo in rekonstrukcijo: 10.938 m ² .	G.II.4	Ne dosega pragov za PP in PVO

* Obstoječi objekti so bili izvedeni na podlagi upravnih aktov, ki so bili v času njegove izvedbe potrebni in je bil dovoljen oz. je bilo zanj pridobljeno gradbeno dovoljenje pred uveljavitvijo Uredbe o posegih v okolje za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje, t.j.dne 22. 7. 2014. Zato se bruto tlorisne površine obstoječih stavb ne upoštevajo in ne všttevajo k bruto tlorisni površini nameravanega posega.

Za poseg je glede na točko G.II.1.1 potrebno izvesti predhodni postopek skladno z Uredbo o posegih v okolje za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje.

2.4 VSEBINJENJE ZA OCENJEVANJE VPLIVOV NA OKOLJE

V poglavju smo izvedli vsebinjenje (screening) in ugotavljali področja za katera so možni vplivi na okolje glede na:

- Značilnosti posega (velikost, prisotnost drugih posegov, rabo naravnih virov, povzročanje odpadkov, emisije onesnaževal v zrak, vode, tla in vpliv na kakovost življenje in zdravje (npr. sevanje, vibracije, vonjave, hrup, toplota, svetloba), tveganja nastanja okoljskih nesreč zaradi uporabljenih snovi v in tehnologije.
- Lokacije posega, občutljivost in ranljivost območja glede na dejansko rabo zemljišča, glede na samočistilne in absorpcijske sposobnosti naravnega okolja (zavarovana območja narave in naravnih vrednot, Natura 2000, območja gozdov, območja ki so posebna zaradi upravljanja z vodami, vodovarstvena, poplavna, plazljiva, erozijsko ogrožena, gosto naseljena območja, kulturna in arheološko pomembna območja)

Tabela 6: Opis posameznih vplivov in področij okolja

Področje okolja	Vplivi v času gradnje	Vplivi v času obratovanja	Ocenjeno v strokovni oceni
Emisije onesnaževal v zrak	DA Gradbišni platoji in transportne poti se bodo na posameznih območjih neposredno približali stanovanjskim objektom. Med gradbenimi deli se bo onesnaženost z delci PM ₁₀ povečala na območju in v okolici gradbišča zaradi obratovanja gradbene mehanizacije, začasnih gradbiščnih naprav in dodatnega transporta za potrebe gradbišča. Obremenitev bo največja pri intenzivnih zemeljskih delih na gradbišču ter ob transportnih poteh od lokacij odzema gradbenega materiala na gradbišče in prevoza gradbenih odpadkov iz gradbišča. Vpliv gradnje na ožjem območju ob gradbišču bo neposreden in kratkoročen, na širšem vplivnem območju pa bo prisoten tudi daljinski vpliv zaradi prevozov rušitev, zemeljskega izkopa in gradbenega materiala. Upoštevati je potrebno ukrepe za preprečevanje emisije onesnaževal in delcev v zrak.	NE Po končani gradnji neposrednega in kumulativnega vpliva zaradi fakultete FERi na kakovost zraka ne bo. Ogrevanje obstoječih objektov in novega objekta G4 bo enako kot v obstoječem stanju na vročevod.	DA obravnavano v strokovni oceni
Emisije toplogrednih plinov	DA Gradnja bo neposredno vplivala na kakovost zraka z izpušnimi plini gradbene mehanizacije in delovnih naprav ter z izpušnim plini transportnih vozil. Ob upoštevanju normativov za emisije iz transportnih vozil in gradbene mehanizacije bodo emisije TGP zanemarljive.	NE Neposrednih emisij toplogrednih plinov ne bo. Uporaba objektov ne bo pomembno prispevala k podnebnim spremembam, saj bo stavba zasnovana z izboljšano energetsko učinkovitostjo. Priključena bo na obstoječo energetsko infrastrukturo. Dejavnosti v objektu ne bodo povzročale pomembnih emisij v zrak.	DA obravnavano v strokovni oceni
Podnebne spremembe	NE Med izvedbo posega v običajnih vremenskih pogojih ne bo vpliva na ranljivost posega.	NE Na podlagi analize krepitev podnebne odpornosti je ocenjeno, da bo ranljivost projekta majhna. Projekt vključuje tehnične in prostorske ukrepe, ki povečujejo odpornost objektov na vplive podnebnih sprememb, predvsem na območju ravnanja s padavinskimi vodami in zagotavljanja stabilnih notranjih pogojev. Ureditev ponikanja padavinske vode, ustrezna zasnova odvodnjavanja ter uporaba sodobnih gradbenih in tehničnih rešitev zmanjšujejo vpliv intenzivnih padavin in temperaturnih nihanj na objekt. Zato je ocenjeno, da bo projekt prispeval k večji odpornosti objekta.	DA, za poseg je izdelana Analiza krepitev podnebne odpornosti, ki jo v strokovni oceni povzemamo /3/
Emisije snovi v vode in tla	NE Na območju ni vodotokov ali drugih površinskih vod. Na območju projektov ni možnih poplav. Območje leži na vodovarstvenem območju virov pitne vode VVO2 črpališča Vrbanski plato. Gre za posege v tla, rušitev objektov in gradnjo novega objekta s kletno etažo. V času gradnje bo prišlo do vpliva na tla, ki bo kratkoročen za čas gradnje.	DA V primeru izvajanja preventivnih zaščitnih ukrepov vpliva na tla in vode ne bo. Komunalne odpadne vode so vodene v javno kanalizacijo na obstoječi priključek. Odpadki se ločeno zbirajo in predajajo pooblaščenemu prevzemniku odpadkov.	DA s strani RS MOPE Direkcije RS za vode so izdani Projektni pogoji, št. 35506-3048/2025-3 z dne 26.1.2026 Izdelana je Analiza tveganja za onesnaženje podzemne vode vodnega vira Vrbanski plato zaradi projekta FERi UM /6/

Področje okolja	Vplivi v času gradnje	Vplivi v času obratovanja	Ocenjeno v strokovni oceni
	Podzemna voda ni bila zaznana na globini do 15 m. V času gradnje ne bo vpliva na podzemno vodo. Potencialno nevarnost glede emisij predstavljajo predvsem težka gradbena mehanizacija in tovorna vozila. Pri slednjih lahko ob nesrečah pride do razlitja nevarnih snovi v okolje. Največjo možno nevarnost razlitja predstavljajo razlitja mineralnih olj in goriv iz gradbene mehanizacije. Zato je potrebno izvajati vse zaščitne in varnostne ukrepe, da do razlitij nevarnih snovi v okolje zaradi gibanja gradbene mehanizacije in transportnih vozil ne bo prišlo. Izkopi bodo do globine ca 12 m (kar je nad najvišjo gladino podzemne vode). Izkopi gradbene jame bodo izvedeni več kot 2,0 m nad najvišjo gladino podzemne vode. V primeru izrednega dogodka večje nesreče z vodi nevarnimi snovmi je potrebno pristopiti skladno z analizo tveganja in obstoječo zakonodajo.	Padavinske vode so vodene v ponikanje. Izvedene so hidrogeološke preiskave ter nalivalni preizkus. /4/ Tla v garaži morajo biti z odtoki speljani po vodotesnem sistemu preko lovilca olj in usedalnika v kanalizacijo za padavinske odpadne vode. Lovilec olj mora biti standardiziran po SIST EN 858-2 in ustrezno dimenzioniran Dvigalo s hidravličnim pogonom mora imeti dno dvigalnega jaška izvedeno tako, da bo preprečen morebitni izliv hidravličnih tekočin. Iz manipulativnih in povoznih površin (vodoneprepustnih) se vodijo preko lovilnika olj (ustrezno dimenzioniranega in standardiziranega po SIST EN 858) v ponikanje. Preprečeno mora biti odtekanje požarne vode prosto po terenu, kjer bi lahko ponikala in prehaja v podzemno vodo. V primeru izrednega dogodka večje nesreče z vodi nevarnimi snovmi je potrebno pristopiti skladno z analizo tveganja in obstoječo zakonodajo.	in Geološko-geotehnično in hidrološko poročilo Prenova in dograditev FERI UM /4/ Prav tako je izdelan Elaborat preverbe obstoječega stanja s sondiranjem tipičnih sestav objekta G3+
Nastajanje odpadkov	DA Med izvedbo nameravanega posega bodo nastajale večje količine nenevarnih gradbenih odpadkov in manjše količine nevarnih odpadkov. Za nastale gradbene odpadke na območju gradbišča je v celoti odgovoren investitor. Za celotno gradbišče lahko investitor pooblasti enega od izvajalcev del, da v njegovem imenu oddaja gradbene odpadke in pridobiva potrjene evidenčne liste. Zaradi rušitve obstoječih štirih objektov bodo nastale večje količine rušitvenih odpadkov. Le-te se bo sortiralo, zbiralo in predalo pooblaščenim prevzemnikom odpadkov. Izvedena je analiza tal in analiza zemeljskega izkopa za namene uvrstitve vrste odpadka ter opredelitev morebitnih nevarnih lastnosti. Skladno z rezultati analiz se bo opredelilo ravnanje z zemeljskih izkopom. Izvajalec bo moral dela izvajati v skladu z veljavnimi predpisi, ki urejajo področje ravnanja z odpadki.	DA Komunalne odpadke bo odvažala pooblaščená komunalna služba. Za zajem in odvoz ostalih odpadkov bo tako kot v obstoječem stanju, poskrbljeno v skladu z obstoječo zakonodajo (ločeno zbiranje odpadkov v kontejnerjih ter odvoz s strani pooblaščenih prevzemnikov). Nastane od 40 – 60 t odpadkov na leto.	DA, ravnanje z gradbenimi odpadki je obravnavano v poročilu
Hrup	DA Med gradnjo se bo obremenitev s hrupom povečala v okolici gradbišča zaradi gradbenih del in obratovanja gradbene mehanizacije ter ob dovoznih cestah za prevoze za potrebe gradnje. Vpliv gradnje na ožjem območju ob gradbišču bo neposreden in kratkoročen, na širšem vplivnem območju pa bo prisoten še daljinski vpliv zaradi dodatnih prevozov za potrebe gradnje.	DA Vpliv med obratovanjem na obremenitev s hrupom ne bo velik (naprave za prezračevanje, ogrevanje, hladilni agregati). Bo pa neposreden, trajen in dolgoročen.	DA Poglavje hrup Ocena v času gradnje in v času obratovanja

Področje okolja	Vplivi v času gradnje	Vplivi v času obratovanja	Ocenjeno v strokovni oceni
	Obremenjevanje okolja s hrupom med gradnjo bo časovno omejeno, med intenzivnimi zemeljskimi in gradbenimi deli pa bo na najbolj izpostavljenih stanovanjskih območjih ob gradbišču in v neposredni bližini transportnih poti obremenitev okolja s hrupom občasno povečana. Največji viri hrupa bodo gradbena mehanizacija za odkop zemljine in transport viškov ter nasipavanje materiala ter gradnja podvozov (rušitev, varovanje gradbene jame). Gradnja se bo izvajala v dnevnem obdobju. Upoštevanje omilitvenih ukrepov za zmanjšanje obremenitve okolja s hrupom med gradnjo.		
Vibracije	DA Gradnja bo neposredno vplivala na obremenitev z vibracijami na gradbišču, na območjih ob gradbišču ter ob gradbiščnih poteh in dovoznih cestah. Vibracije, ki jih povzročajo gradbena dela, so večinoma impulznega in kratkotrajnega značaja. Intenziteta impulznih vibracij je sorazmerna kvadratu energije, ki se pri posameznem dogodku sprosti v tla, dejanske vibracije v opazovanem objektu pa so odvisne v prvi vrsti od lokalnih geoloških razmer. Vpliv vibracij na bližje objekte bo največji v času postavitve varovanja gradbene jame (jet grounding) ter v času rušitvenih del, dodatno še v obdobju izvajanja zemeljskih in nekaterih drugih del povezanih s pripravo območja za gradnjo (izravnave, nasipi in utrjevanje podlage). Vir vibracij bo tudi transport za potrebe gradnje s težkimi tovornimi vozili po cestnem omrežju. Vibracije impulznega značaja bodo nastale pri uporabi gradbene mehanizacije, pri padanju večjih mas ter pri temeljenju. Vir vibracij na območju gradbišča in gradbiščnih poti bo lahko tudi vožnja težkih gradbenih strojev in tovornih vozil po neravni podlagi. Občasne stacionarne vibracije nastajajo pri uporabi stresalnikov in strojev za komprimiranje podlage kot so vibracijski valjarji in nabijala (vibronabijač).	NE Po gradnji ocenjujemo, da vpliva ne bo.	DA Vibracije so obdelane v tem poročilu.
Elektromagnetno sevanje	NE Med gradnjo se bo uporabljalo obstoječe elektroenergetsko omrežje. Gradnja ne predstavlja novega vira elektromagnetnega sevanja, zato dodatnih obremenitev z elektromagnetnim sevanjem v času pripravljalnih del in gradnje ne bo.	NE Nov objekt se priključi na obstoječo električno omrežje Elektro Maribor in na obstoječo TP postajo. Nov objekt se izgradi na lokaciji, kjer se porušijo štirje obstoječi objekti. Zmogljivost obstoječega priključka se ne bo povečala.	/
Sevanje svetlobe v okolje	NE Gradbena dela se bodo praviloma izvajala v dnevnem obdobju, le v primeru potrebe se uporabi umetna osvetlitev na gradbišču. Ker bo gradnja potekala na območju, ki je v obstoječem stanju že izpostavljeno svetlobnemu onesnaževanju (center Maribora z javno razsvetljavo ulic), občutnejše spremembe glede na obstoječe stanje v primeru dodatne razsvetljave na območju gradbišča ne bo.	DA V okolici objektov tehničnih fakultet je na ulicah javna razsvetljava, ki se ohranja. Poseg se nahaja v mestnem središču Maribora. Svetilke bodo zaradi varnosti ob vseh vhodih v objekte, nameščene pod nadstreški, opremljene s senzorji za vklop po potrebi. Ocenjujemo, da bodo vplivi zaradi razsvetljave primerljivi obstoječemu stanju.	/
Vidna izpostavljenost	DA	DA	/

Področje okolja	Vplivi v času gradnje	Vplivi v času obratovanja	Ocenjeno v strokovni oceni
	Vplivi na vidno okolje v času gradnje bodo predvsem v spremenjenem dogajanju in z njim povezano spremembo krajinske slike zaradi gradbene mehanizacije. Spremembe se nanašajo na zemeljska dela, prisotnost transportnih vozil in gradbenih strojev, manipulativnih prostorov, skladišč materiala, začasnih objektov in ureditev začasnih dostopnih poti. Vse navedene aktivnosti povezane z gradnjo se bodo predvidoma izvajale znotraj območja posega, zato je pričakovati lokalno in začasno spremembo vizualnih značilnosti krajine.	Vpliv na vidno okolje v času obratovanja bo zato, ker je predvidena rušitev štirih obstoječih objektov in nadomestna nova gradnja enega objekta ter rekonstrukcija obstoječih objektov. Na lokaciji ostajajo tehniške fakultete.	
Spremembe dejanske rabe tal	NE Ker gre za poseg na območju obstoječe fakultete. Sprememba je v rušenju obstoječih objektov in gradnji prizidka kot nadomestne gradnje.	NE Območje posega leži v centru mesta Maribor, v območju kampusa tehniških fakultet.	/
Sprememba vegetacije in vpliv na biotsko raznovrstnost	NE Nameravan poseg ne zahteva posegov v vegetacijo, očisti in uredi se obstoječe zasaditve. Ocenjen vpliv je zanemarljiv.	NE V času obratovanja vpliva na spremembo vegetacije ne bo.	/
Fizična sprememba / preoblikovanje površine / plazovi	DA Poseg ne leži na območju verjetnosti pojavljanja plazov in erozij. Predvidena je rušitev štirih obstoječih objektov, ter na tem območju se izgradi prizidek kot nadomestna gradnja.	NE V času obratovanja vpliva na fizično spremembo površine ne bo.	/
Raba naravnih virov	Da Med gradnjo se uporabljajo naravni viri (voda, gorivo za gradbeno mehanizacijo in prevoze, materiali za vgradnjo). Vpliv je začasen.	DA V času obratovanja se poraba naravnih virov ne bo bistveno spremenila, namreč gre za prenovo obstoječe tehniške fakultete (ne predvideva se sprememb v številu študentov in zaposlenih na fakulteti). -poraba vode je ca. 2000 m ³ /leto -poraba električne energije je ca 1.300.000 kWh Vir ogrevanja je vročevod (daljinsko ogrevanje) Energetike Maribor.	/
Narava	NE Območje posega ne leži v varovanem območju narave. Lokacija posega nahaja izven območij z naravovarstvenimi statusi, za katere je potrebno pridobiti strokovno mnenje s področja ohranjanja narave. Lokacija se nahaja izven območij varovalnih gozdov in gozdov s posebnim namenom, gozdnih rezervatov. Posegov v gozdne površine ni predvidenih.	NE V času obratovanja ne bo vplivov na varovana območja narave.	/
Kulturna dediščina in arheološka območja	DA Projekti predstavljajo poseg v območju varovanih območij kulturne dediščine: Enota dediščine Maribor - Hiša Smetanova 23 (EID: 1-08778) (objekt G3+) je v navezavi na vogalno stavbo, kulturnim spomenikom Maribor - Baroničina hiša (EID: 1-06174), del historičnega stavbnega niza. Hkrati se poseg nahaja v širšem mestnem jedru urbanističnega spomenika Maribor – Mestno jedro (EID: 1-00424), kjer je potrebno varovati	NE V času obratovanja (dejavnosti v objektih fakultete) vpliva na območje varovane kulturne dediščine ne bo.	DA Za poseg je izdano Kulturnovarstveno mnenje št. 35107-00753/2025-9 z dne 22. 4. 2026 Poseg se izvaja skladno s kulturnovarstvenimi pogoji št. 35107-00753/2025-3 z dne 23.3.2026, ZVKDS Območna enota Maribor

Področje okolja	Vplivi v času gradnje	Vplivi v času obratovanja	Ocenjeno v strokovni oceni
	pričevalnost raščene urbane strukture z značilnim uličnim rastrom in gabariti. Izdani so Kulturnovarstveni pogoji. Prav tako so podani pogoji za PZI v Kulturnovarstvenem mnenju. V primeru odkritja arheoloških ostalin bo ZVKDS zahteval izvedbo arheoloških raziskav. Pri rušitvi in gradnji lahko pride do naslednjih vplivov na objekte in območja kulturne dediščine, ki se nahajajo v bližini proge: - prašenje in tresljaji zaradi del na gradbišču - prašenje in tresljaji zaradi transportov začasno skladiščenje gradbenega materiala za vgradnjo. Glede na vrsto, velikost in lokacijo posega ocenjujemo, da bodo vplivi ne bistveni v primeru izvajanja ukrepov.		Pred začetkom del mora investitor dati ZVKDS potrditev načrta projektne dokumentacije za izvedbo gradnje PZI. Pred pričetkom gradnje je potrebno pisno obvestiti pristojni ZVKDS. Ob vseh posegih je potrebno zagotoviti strokovni nadzor s prisotnostjo konservatorja ZVKDS in konservatorja arheologa ZVKDS. V primeru arheoloških ostalin bo zahtevana arheološka raziskava.
Posegi na kmetijska zemljišča	NE Območje nadgradnje ne posega na kmetijska zemljišča.	NE V času obratovanja vplivov na kmetijska zemljišča ne bo.	/

Elaborat vplivov na okolje obravnava podrobneje relevantne vplive na okolje:

- emisije onesnaževal v zrak,
- emisije toplogrednih plinov,
- podnebne spremembe,
- emisije snovi v vode in tla,
- nastajanje odpadkov,
- obremenitve okolja s hrupom,
- obremenitev okolja z vibracijami,
- sevanje svetlobe v okolico,
- varstvo kulturne dediščine.

3 OPIS ZNAČILNOSTI LOKACIJE POSEGA

3.1 SPLOŠNI PODATKI O LOKACIJI IN PARCELNIH ŠTEVILKAH

Območje obravnave se nahaja v centru mesta Maribor, na levem bregu reke Drave. Obsega območje med Koroško cesto na jugu, Prežihovo ulico na zahodu in Smetanovo ulico na severu. Na jugovzhodu meji na večstanovanjske stavbe ter na vzhodu in severovzhodu na parkirišče in ostale objekte tehniških fakultet.

Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko se nahaja v centru Maribora v neposredni bližini mestnega središča na naslovu Koroška cesta 46, Maribor.

Slika 1 in Slika 2 prikazujeta okvirno lokacijo posega na izseku situacij okolice.



Slika 1: Prikaz lokacije posega na topografski karti (vir: Narcis QGis).



Slika 2: Prikaz lokacije posega na ortofoto posnetku (vir: Narcis QGis).

3.2 ZEMLJIŠČE

Zemljišče na katerem se bo izvedel poseg obsega parcele v tabeli v nadaljevanju, vse katastrska občina 658_ Koroška vrata:

Tabela 7: Seznam parcelnih števil

Parcelna številka, k.o. 658_ Koroška vrata	Velikost parcele v m ²	Območje gradbene parcele v m ²
1493	591,0	591,0
1494	347,0	347,0
1496	450,0	450,0
1498	2129,0	2129,0
2008	3281,0	1535,4
2009	838,0	838,0
2011/2	591,0	198,1
2013	2508,0	2508,0
2014/1	3654,0	2340,6
2179	14406,0	0,9
Skupna velikost gradbenih parcel		10.938 m²

Občina : Mestna občina Maribor
Enota urejanja: EUP RT-70

Velikost zazidane površine za novo stavbo G4 je 7004,8 m².

Velikost območja za gradnjo in rekonstrukcijo: 10.938 m².



Slika 3: Prikaz lokacije posega na katastru parcelnih števil (vir: Narcis QGis).

3.3 PROSTORSKI AKTI IN SOGLASJA

Območje tehniških fakultet se ureja na podlagi Odloka o ureditvenem načrtu za del območja S8 (del PPE RI6 KIS območje med Strossmayerjevo in Prežihovo ter med Gosposvetsko in Koroško cesto), Medobčinski uradni vestnik, št. 20/05, 21/05-popr.

3.4 NAMENSKA RABA PROSTORA

Območje namenske rabe je CDiz, ki je območje za vzgojo in izobraževanje.

Enota urejanja prostora: EUP RT-70

V stavbi G3+ je predvidena sprememba namembnosti (ne bo več stanovanj).



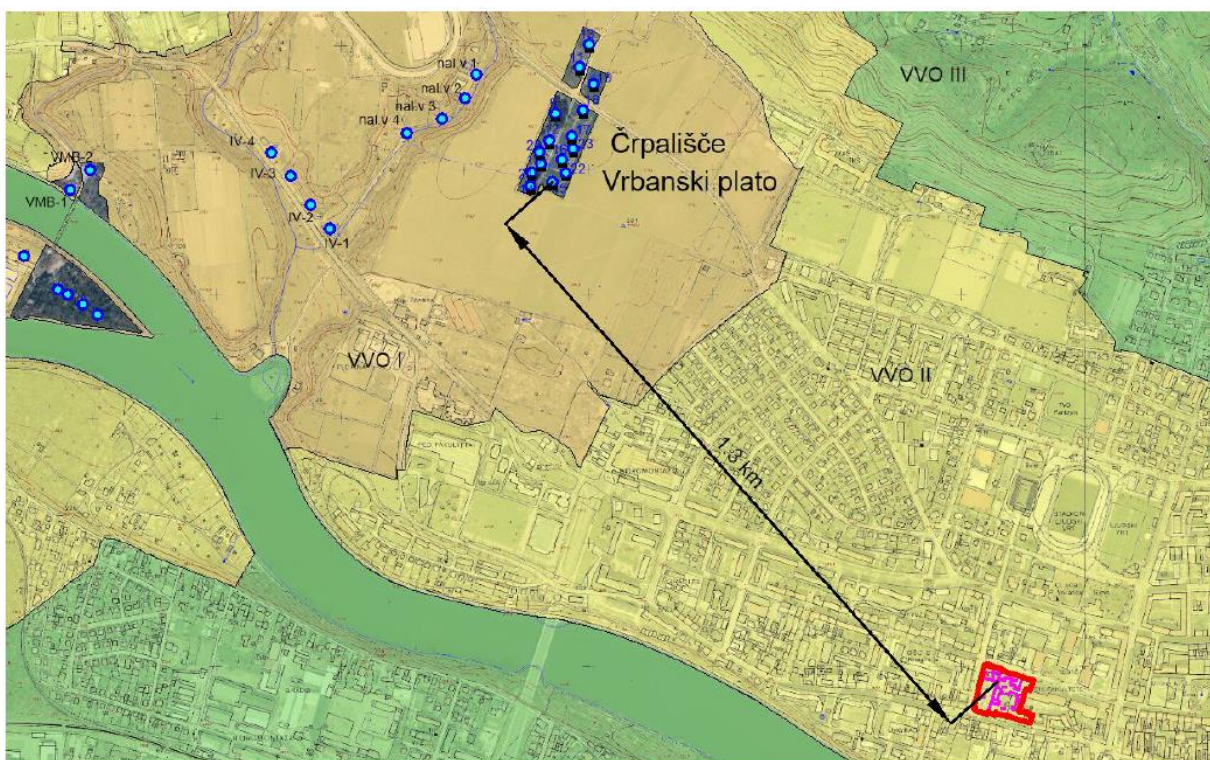
Slika 4: Prikaz lokacije posega na situaciji osnovne namenske rabe (vir: Narcis QGIS).

3.5 OBMOČJA VAROVANJ IN OMEJITEV

3.5.1 Vodovarstveno območje virov pitne vode

Vodovarstveni pasovi obravnavanega območja so določeni v Uredbi o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ruš, Vrbanskega platoja, Limbuške dobrane in Dravskega polja, UL RS št. 24/07, 32/11, 22/13, 79/15, 182/20. Vodovarstveno območje tvorijo območja zajetij in notranja območja.

Območje posega leži v ožjem VVO II vodovarstvenem območju vodnega vira Vrbanski plato in je od njega oddaljeno 1,3 km v smeri SE.

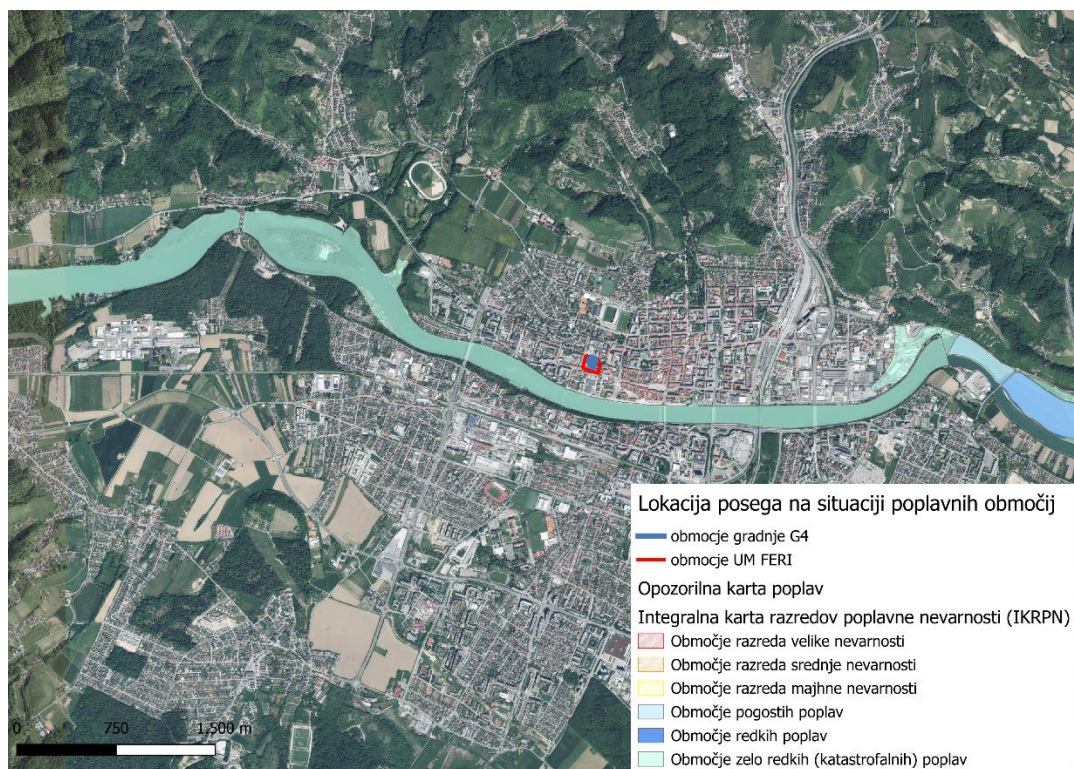


Slika 5: Prikaz lokacije na situaciji vodovarstvenih območij in razdalja od vodnjakov črpališča Vrbanski plato (/6/)

Zaradi navedenega je pri načrtovanju objekta potrebno dosledno upoštevati Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ruš, Vrbanskega platoja, Limbuške dobave, Uradni list RS št. 24/07 s spremembami in prilogami skladno s klasifikacijo objekta po CC-SI (1242 – garažna stavba) ter ugotovitvami revidirane analize tveganja.

3.5.2 Poplavno ogroženo območje

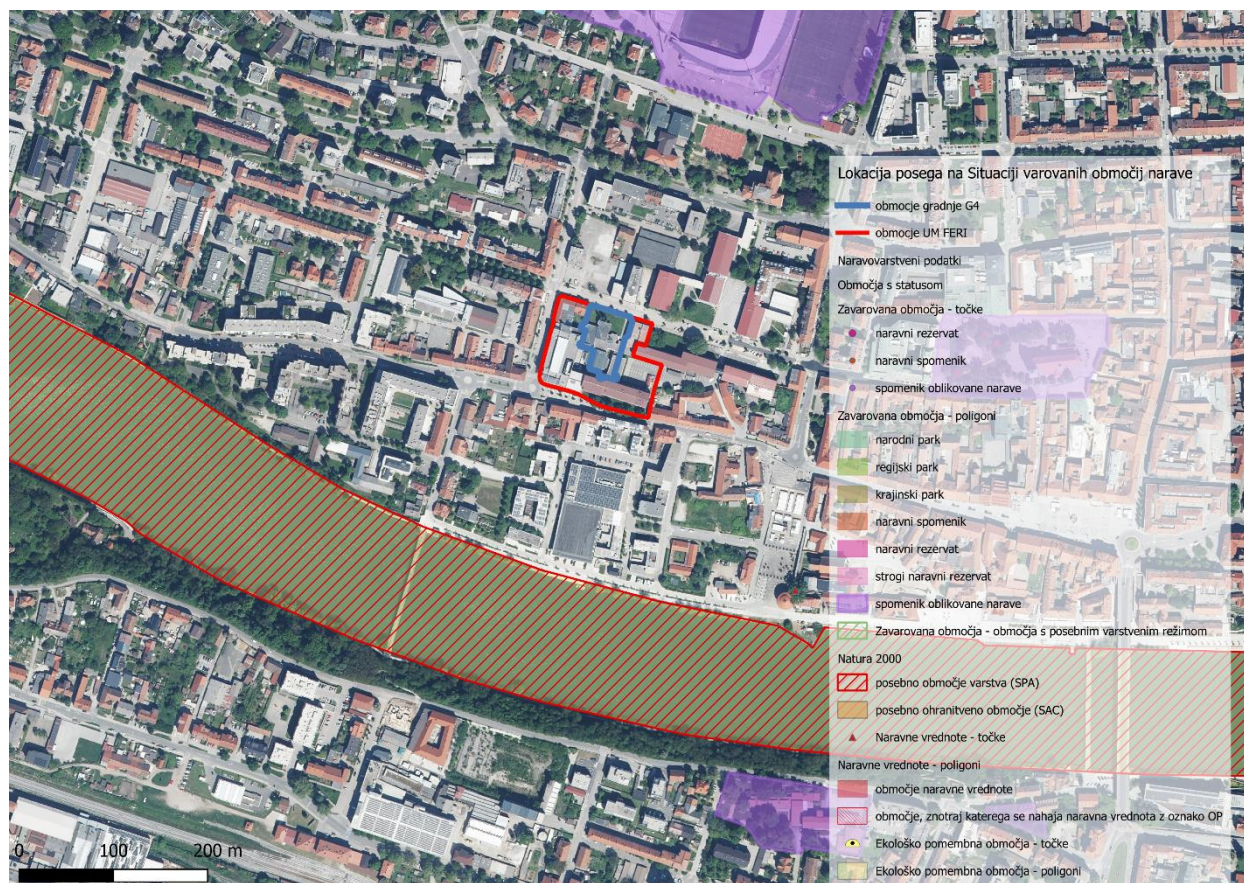
Območje posega ne leži na poplavno ogroženem območju.



Slika 6: Prikaz lokacije na situaciji poplavno ogroženih območij (vir: Narcis QGIs)

3.5.3 Varovana območja narave

Območje posega ne leži na varovanem območju narave (naravne vrednote, Natura 2000, državna in lokalna zavarovana območja, Ekološko pomembno območje).



Slika 7: Prikaz lokacije na situaciji varovanih območij narave (vir: Narcis QGIs)

Lokacija se prav tako nahaja izven:

- vodnih in priobalnih zemljišč,
- območij varovalnih gozdov in gozdov s posebnim namenom.

3.5.4 Varovana območja kulturne dediščine

Območje posega se nahaja na varstvenem režimu kulturne dediščine v ožjem območju mestnega jedra Maribor (EID 1-00424). Prav tako se na območju posega nahajata dve spomeniško zaščiteni stavbi in sicer stavba št. 163, EID 1-08778, Maribor - Hiša Smetanova 23 (na parc.št. 1494 k.o. Koroška vrata) ter stavba št. 164, EID 1-06174, Maribor - Baroničina hiša (na parc.št. 1493 k.o. Koroška vrata).



Slika 8: Fotografija mestnega središča Maribor (vir: Register nepremične kulturne dediščine)

EID: 1-00424

Ime: Maribor - Mestno jedro

Opis: Ožje območje mestnega jedra (cona A) je srednjeveškega izvora. Zamejeno je s potekom nekdanjega obzidja. Tekom 19. in 20. stoletja se je okoli njega razvilo območje širšega mestnega jedra (cona B).

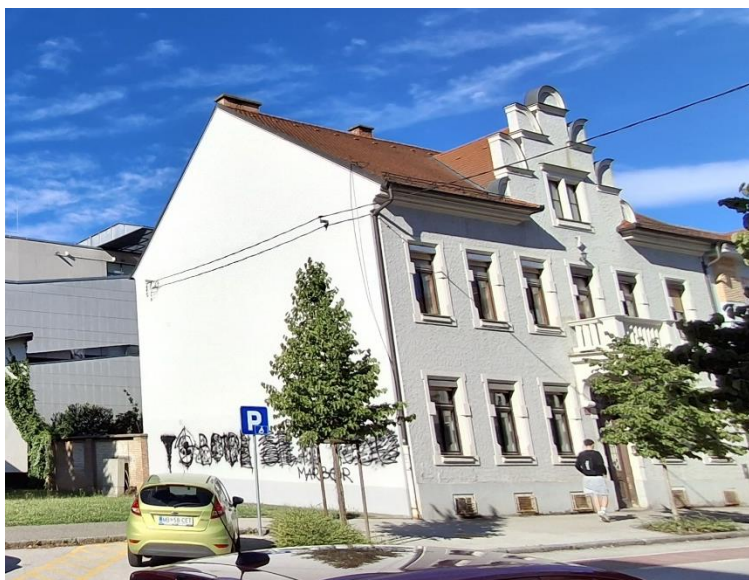
Datacija: prva polovica 12. stol., 19. stol.

Opis lokacije: Mestno jedro leži na levem bregu reke Drave. Na severu ga zamejujejo Kalvarija, Mestni vrh in Piramida, na zahodu Turnerjeva ulica in na vzhodu potek železniške proge.

Področja:

urbanistična zgodovina

Vpisano v register: 30/4/1996



Slika 9: Fotografija objekta Smetanova 23 (maj 2026)

EID: 1-08778

Ime: Maribor - Hiša Smetanova 23

Opis: Enonadstropna historicistična stavba na koncu stavbnega niza ima šestosno fasado oblikovano v slogu severnjaške renesanse, členjeno s konzolnim balkonom in strešnim čelom.

Datacija: prva četrtina 20. stol., 1902

Opis lokacije: Smetanova ulica 23

Področja: umetnostna zgodovina

Vpisano v register: 20/7/2006



Slika 10: Fotografija objekta Baroničina hiša (maj 2026)

EID: 1-06174

Ime: Maribor - Baroničina hiša

Opis: Ambiciozno zasnovana nadstropna vogalna stavba iz 1903 je delo stavbnega mojstra F. Friedriegerja. Najemniška stanovanjska stavba je oblikovana v secesijskem slogu vključno z ornamenti, stavbnim pohištvo in detajli v notranjščini.

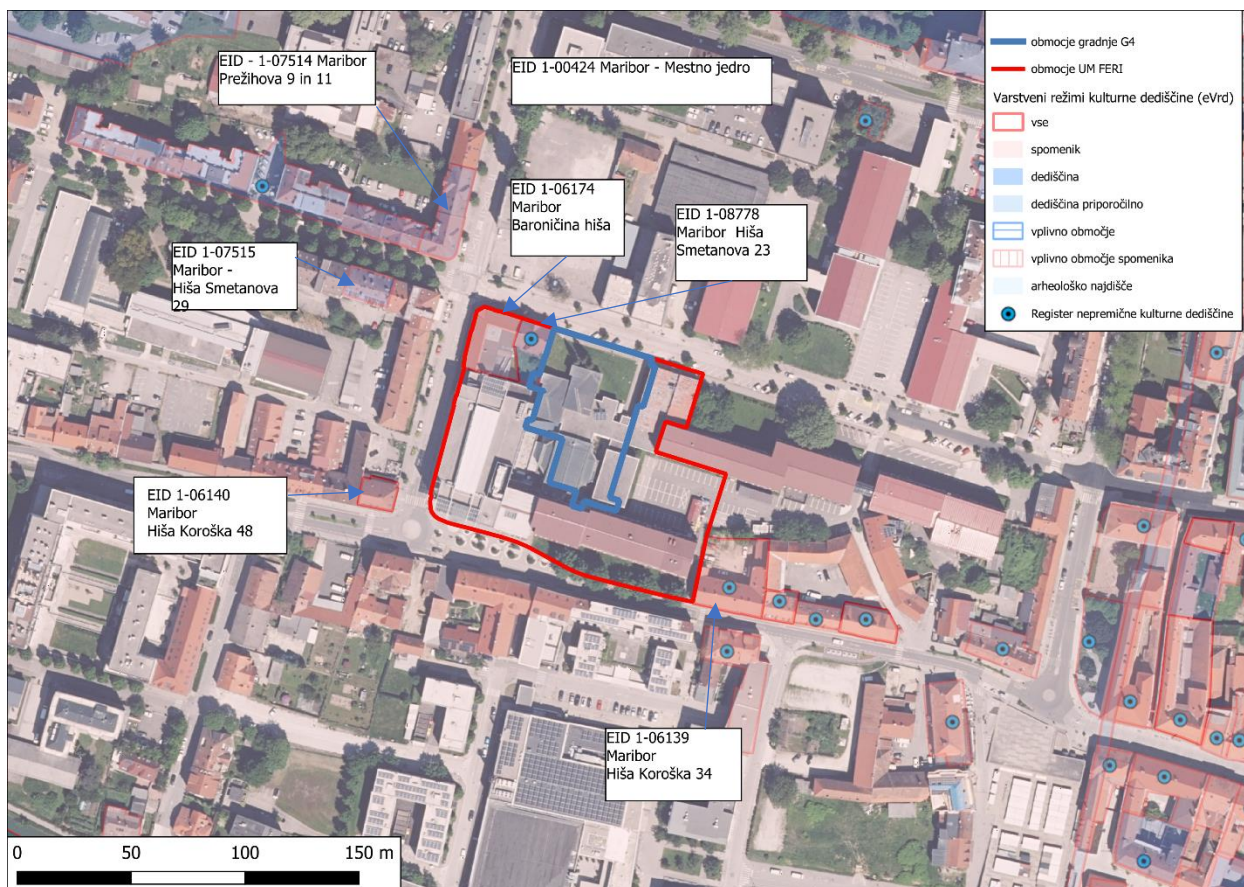
Datacija: prva četrtina 20. stol., 1902-1903

Avtorji: Fritz Friedrger (arhitekt; 1903)

Opis lokacije: Prežihova ulica 8, Smetanova ulica 25. Hiša stoji na vogalu Prežihove in Smetanove ulice.

Področja: umetnostna zgodovina

Vpisano v register: 17/5/2001



Slika 11: Prikaz lokacije na situaciji varovanih območij kulturne dediščine (vir: Narcis QGIs)

V okolici posega so naslednje varovane stavbe:

- EID-1-07514, Maribor – Hiša Prežihova 9 in 11
- EID 1-07544 Maribor – Ulični niz Smetanova 30-38a
- EID 1-07515 Maribor – Hiša Smetanova 29
- EID 1-06140 Maribor – Hiša Koroška 48
- EID 1-06139 Maribor – Hiša Koroška 34

Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, Območna enota Maribor je izdal projektne pogoje:

- Enota dediščine Maribor – Hiša Smetanova 23, EID 1-08778, objekt G3+ je v navezavi na vogalno stavbo, kulturnim spomenikom Maribor – Baroničina hiša EID 1-06174, del historičnega stavbnega niza. V skladu z varstvenim režimom je potrebno ohranjati in varovati celovitost kulturne dediščine v prostoru in prilagoditi posege v okolici značilnostim zadevne stavbne dediščine, Maribor – Hiša Smetanova 23 (EID 1-08778) in kulturnega spomenika Baroničina hiša EID 1-06174), ki se ga varuje v celoti, neokrnjenosti in izvirnosti.
- Hkrati je poseg v širšem mestnem jedru urbanističnega spomenika Maribor – Mestno jedro EID 1-00424 potrebno varovati pričevalnost raščene urbane strukture z značilnim uličnim rastrom in gabariti.
- Na podlagi navedenega je potrebno del novogradnje G4, ki se stika z objektom G3+ enoto dediščine Maribor Hiša Smetanova 23, EID 1-08778, vsaj v obsegu tlorisra tega varovanega objekta, in v višinskem gabaritu prilagoditi njegovi višini in značilnostim. Zasnova G4 naj bi se v višinskem gabaritu podredila in nato stopnjevala, v tlorisnem se lahko opsijsko umika z ulične linije.
- Novogradnja G4 naj bi se s povezovalnimi hodniki na SZ delu navezala na G3+. V objektu G3+ se bo izvedla rekonstrukcija notranjosti objekta. Novogradnja G4 se sme navezati, vendar se ne sme posegati v njegovo pojavnost v prostoru. Zunanjščina objekta mora ostati nespremenjena. Ohraniti je potrebno obstoječe tlorisne in višinske gabarite stavbe. Potrebno je ohraniti leseno strešno konstrukcijo v nespremenjenih naklonih, na strešine je možno namestiti opečno kritino. Na fasadah je potrebno ohraniti in obnoviti vso fasadno profilacijo in okrasje ter arhitekturne elemente. Stavbno pohištvo je potrebno ohraniti in obnoviti vključno s kovanimi mrežami. Enako dvokrilna okna z nadsvetlobo, deljeno na tri enake dele. Na kletna okna se namestijo ustrezne kovane mreže. Na dvoriščni fasadi –

potrebno korigirati neustrezne posege v preteklosti (nadstropni prizidki na zahodnem delu), potrebno je ponovno vzpostaviti balkon po vzoru še obstoječega na vzhodni strani. Potrebno je ohraniti zelene površine za hišo.

- Če se na območju posega najde arheološka ostalina, morata investitor in odgovorni vodja del poskrbeti, da ta ostane nepoškodovana ter na mestu in v položaju kot je bila odkrita. O najdbi je treba najpozneje naslednji delovni dan obvestiti ZVKDS.
- Investitor mora pred začetkom del dati ZVKDS v potrditev načrte projektne dokumentacije za izvedbo gradnje. Načrtovani pričetek posegov je potrebno pisno sporočiti na ZVKDS OE Maribor vsaj 8 dni prej.
- Ob vseh delih je potrebno zagotoviti strokovni nadzor s prisotnostjo konservatorja ZVKDS in konservatorja arheologa ZVKDS. V primeru odkritja arheoloških ostalin bo ZVKDS zahteval izvedbo arheoloških raziskav.

3.6 LEGA IN GEOGRAFSKI ORIS OBMOČJA

Lokacija se nahaja v severovzhodnem delu Slovenije, v Dravski ravnini z obrobji, v nižinskem delu. Krajina je prepoznavna po svojih geomorfoloških oblikah terciarnega gričevja, ločenega z obsežno dravsko ravnino. Prepoznavnost Slovenskih goric je pretežno v dolgih hrbtih in slemenih, potekajočimi v smeri SZ-JV. Prepoznavnost Dravskega polja se kaže v precej obsežni pozidavi in prisotnosti industrije ter infrastrukturnih naprav.

Lokacija posega se nahaja v ravninskem območju v centru Maribora.

Nahaja se na severnem bregu reke Drave, ni v priobalnem ali poplavnem območju.

V neposredni bližini lokacije kompleksa so stanovanjski objekti / bloki:

- Prežihova ulica 5
- Prežihova ulica 7,
- Koroška cesta 48
- Smetanova ulica 27
- Prežihova ulica 9
- Prežihova ulica 12,
- Smetanova ulica 20
- Koroška cesta38
- Koroška cesta 34
- Koroška cesta 32
- Koroška cesta 30
- Koroška cesta 28
- Pipuševa ulica 3
- Pipuševa ulica 4
- Pipuševa ulica 2a
- Pipuševa ulica 2
- Vodnikov trg 3

3.6.1 Poseljenost, pogoji bivanja in raba zemljišča

Območje posega je na levem bregu reke Drave in leži ob mestnem središču mesta Maribor.

V Mariboru je število prebivalcev okoli 96.000. Gostota za Maribor znaša 2300 prebivalcev /km².

Maribor je drugo največje mesto v Sloveniji. Sedež podravske statistične regije.

Stalen hrup na območju občine je posledica cestnega prometa.

Na posameznih območjih, kjer živi in je hrupu izpostavljenih več prebivalcev na raven hrupa vplivajo tudi obrtne dejavnosti, gostinsko - zabavišna dejavnost, v času gradbenih del pa tudi gradbena mehanizacija. Raven hrupa, ki ga povzročajo našteje dejavnosti in obrati je težko oceniti razen območje ob večjih glavnih cestah, kjer sta zavezanca DARS in MOM izvedla strateško kartiranje. Pri posameznih, primerih je možno opraviti meritve hrupa, s čimer je, v primeru preseganj predpisanih mejnih vrednosti, podana možnost nadaljnega ukrepanja.

Bližnja in širša okolica je gosto pozidana, s poslovnimi in stanovanjskimi objekti.

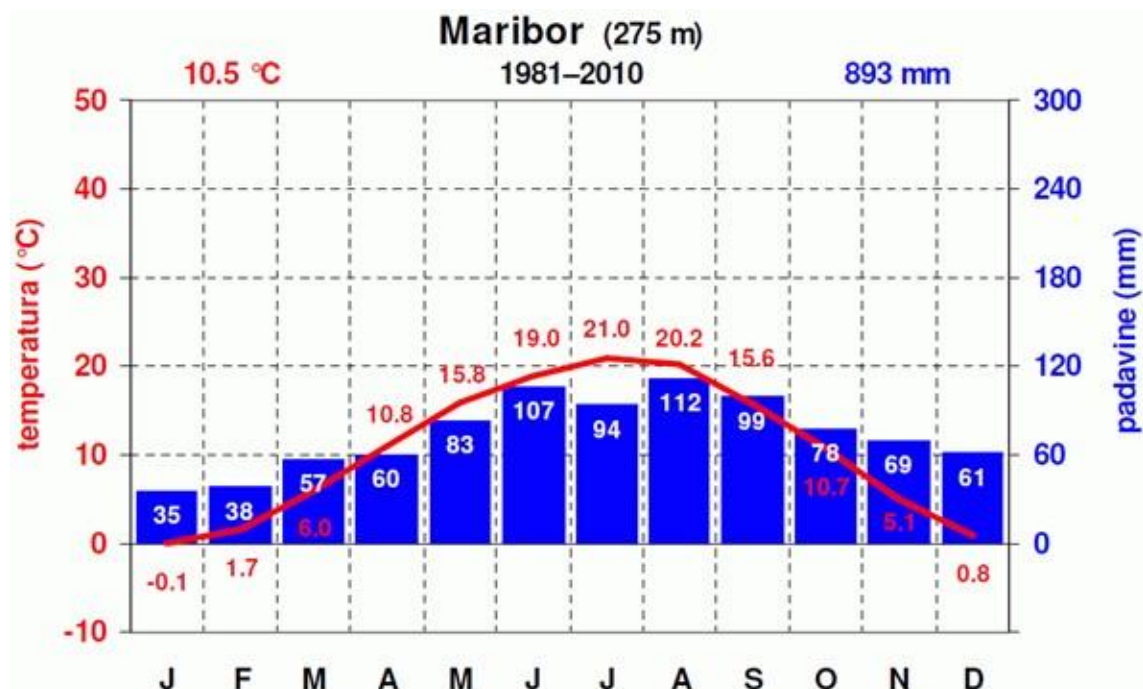
Območje je prometno dobro dostopno.

3.7 METEOROLOŠKE LASTNOSTI OBMOČJA

Za celotno območje Panonske nižine je značilno zmerno celinsko oziroma subpanonsko podnebje, za katerega je značilno, da so povprečne aprilske temperature enake ali celo višje od oktobrskih.

Padavinski režim je značilno celinski, letne količine padavin se gibljejo med 800 in 1000 mm.

Za Dravsko polje je značilno subpanonsko podnebje s toplimi poletji in hladnimi zimami. Normalna povprečna letna temperatura zraka je 9,4 °C. Občutnega nihanja letnih povprečnih temperatur ni. Najnižja mesečna povprečna temperatura je v januarju - 1,3 stopinje Celzija, najvišja pa v juliju 19,7 °C. Zime so precej mrzle, pomladi zgodnje, poletja vroča, jeseni pa tople. Povprečje letnih padavin je 1050 mm; največ jih je v maju, juniju in juliju. Jesenski meseci so razmeroma suhi. Mariborsko podnebje ima v povprečju 266 sončnih dni. Megle v Mariboru ni veliko; ob naraščanju vlažnosti in oblačnosti se pojavlja novembra in decembra.



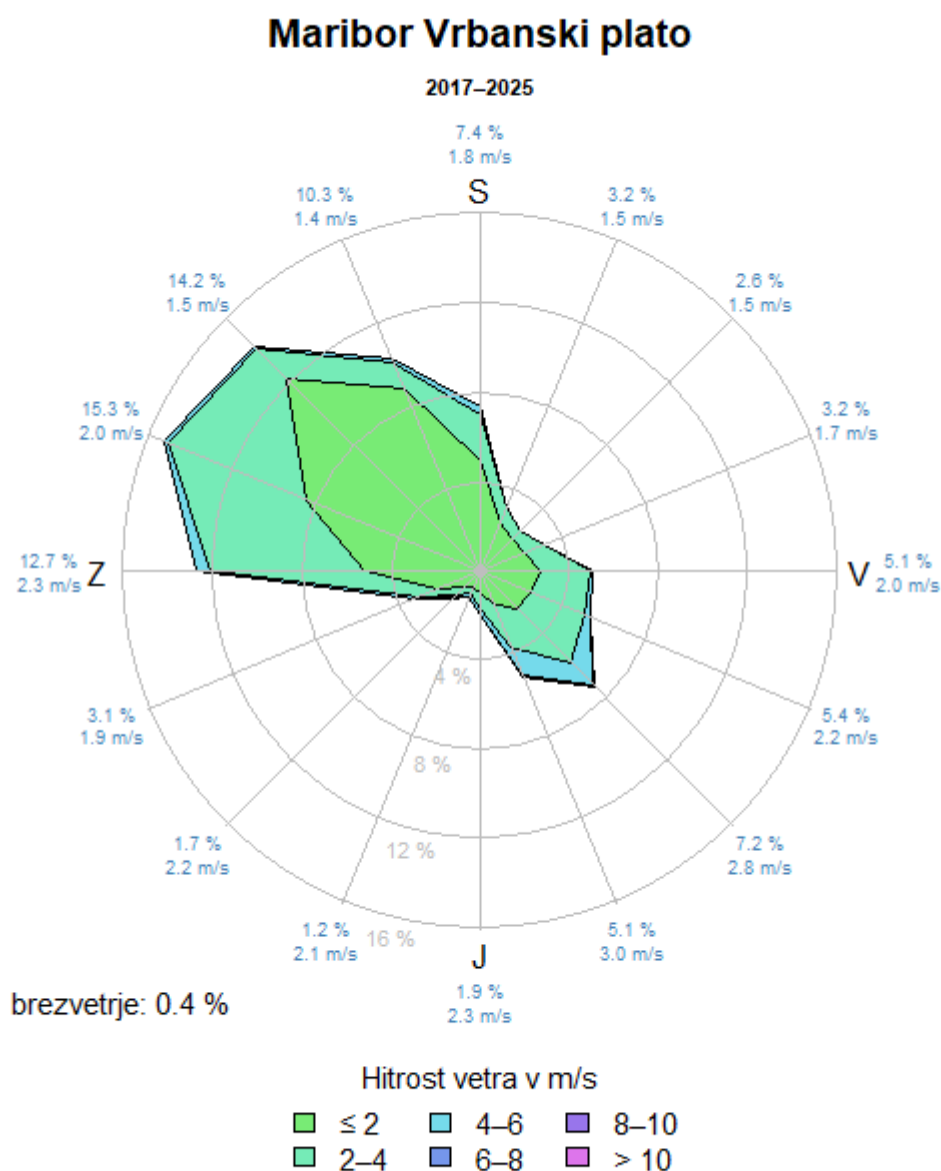
Slika 12: Povprečne temperature zraka in količina padavin na meteorološki postaji Mariboru (vir: ARSO /15/)

3.7.1 Podnebne značilnosti vetra

Slabša prevetrenost in daljša obdobja brez padavin sta dejavnika, ki neugodno vplivata na pogost pojav temperaturne inverzije, čeprav Maribor nima izrazite kotlinske lege. Najbolj prevladujoča smer vetra je SZ, Z in JV, torej po Dravski dolini. Po podatkih meteorološke postaje Maribor Vrbanski plato (meteo.arso.gov.si) je v obdobju 2017 – 2023 povprečna hitrost vetra znašala 2,0 m/s in povprečna gostota moči vetra 10,1 W/ m².

Podnebne značilnosti vetra prikazujemo na roži vetrov najbližje državne meteorološke postaje Maribor Vrbanski plato (obdobje 2017-2023, nadmorska višina 279 m, višina od tal 10m).

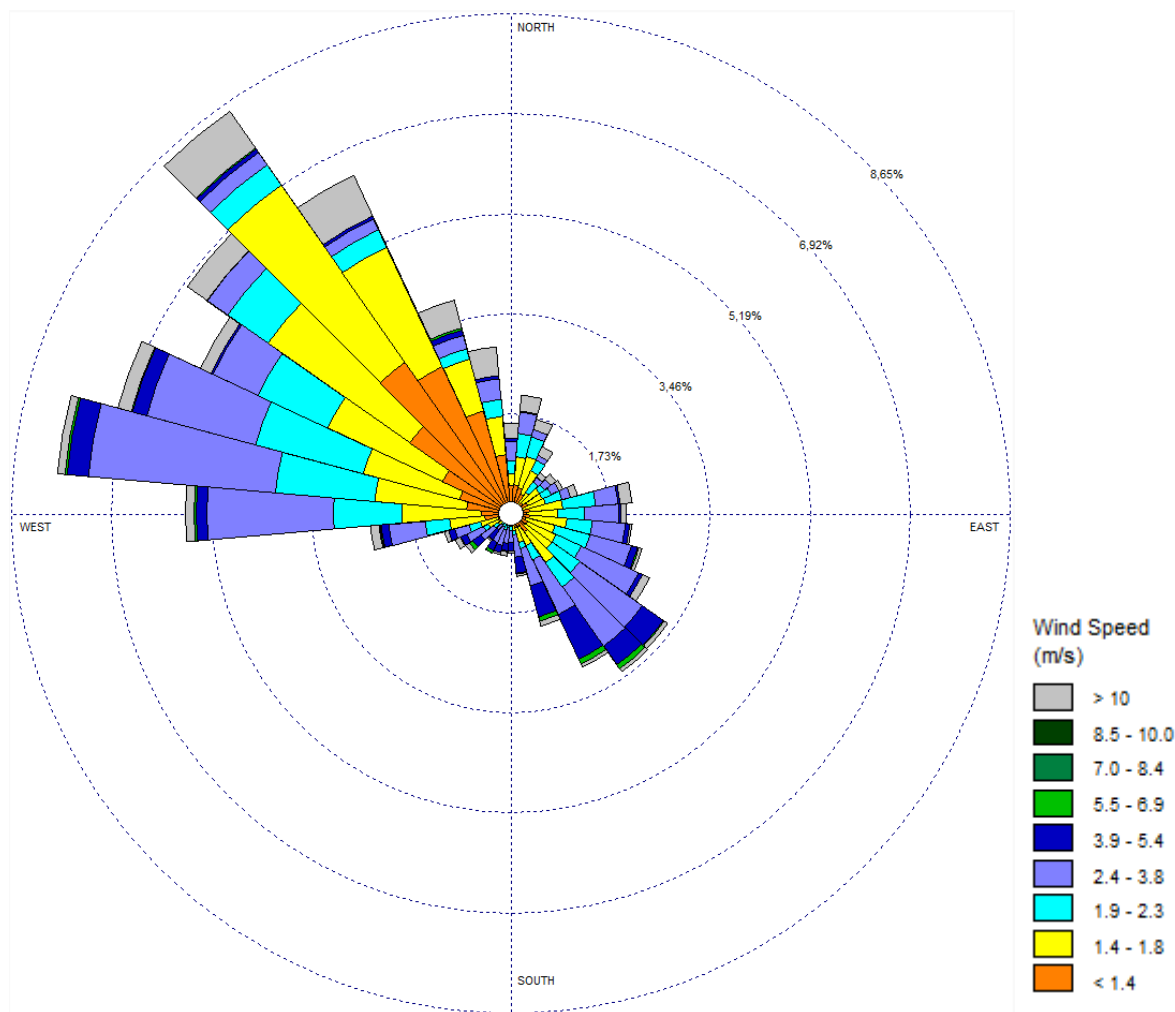
Lokaciji posega bližja državna meteorološka postaja je sicer bila na lokaciji Maribor Tabor, a se tam meritve ne izvajajo več od leta 2019. Zato smo za podnebne značilnosti vetra za območje posega ter modelni izračun uporabili podatke iz postaje, kjer so se meritve izvajale v letu 2024 in predstavljajo bolj reprezentativne podatke, to je postaja Maribor Vrbanski plato.



ARSO, 2026

Slika 13: Vetrna roža na meteorološki postaji Maribor Vrbanski plato za obdobje 2017-2023 na višini 10 m (vir: ARSO /15/)

Številke po obodu kroga označujejo relativno frekvenco vetrov iz posameznih smeri in njihovo povprečno hitrost. Barve označujejo kumulativno relativno frekvenco vetrov v posameznem hitrostnem razredu. Višji hitrostni razredi so lahko tako redki, da na sliki niso opazni. Brezvetrje je definirano kot veter s hitrostjo manjšo ali enako 0.3 m/s.



Slika 14: Vetrna roža na meteorološki postaji Maribor Vrbanski plato za 2024 na višini 10 m (vir: ARSO /15/)

3.8 GEOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE RAZMERE

Podatke o geoloških in hidrogeoloških razmerah smo povzeli iz Geološko geotehničnega in hidrogeološkega poročila, za Prenovo in dograditev FERI UM, izdelal Geoinženiring d.o.o. Ljubljana, št. 83294A, december 2025 /4/.

3.8.1 Geološke razmere

Širše območje Maribora pripada geotektonskima enotama Vzhodne Alpe in Panonski bazen. Vzhodnim Alpam prištevamo hriboviti svet Pohorja, Panonskemu bazenu pa pripadajo Slovenske gorice, Pohorsko predgorje in nižinski del ozemlja ob reki Dravi.

Na oblikovanje predkvartarne podlage na širšem območju Maribora so vplivala pogrezanja blokov zlasti ob dravskem in framskem prelomu ter oblikovanje ribniško-selniškega jarka med selniškim in lovrenškim prelomom, ki iz zahoda seže na območje mesta. Doseg jarka proti vzhodu ni jasno določen. Mesto posega se nahaja v enoti mariborsko – ptujska depresija.

Območje raziskave se nahaja v osrednjem delu mesta Maribor, ob Smetanovi ulici, kjer se nahajajo tehniške fakultete Univerze v Mariboru. Teren je rahlo valovit in leži na prehodu med rečno ravnico reke Drave na jugu ter vznožjem severnih pobočij Pohorja na severu. Nadmorska višina območja znaša približno 269 m n. v. Teren je v celoti urbaniziran, večinoma pozidan ter utrjen z asfaltiranimi in tlakovanimi površinami, lokalno so prisotna nasutja različne debeline. Naravne površine so omejene na manjše zelene pasove in travnate površine ob objektih.

Območje raziskovanja na podlagi OGK List Maribor leži na območju kvartarnih rečnih teras reke Drave. Material v terasah sestavlja prod, peščen prod, pesek, melj in peščena glina. Prodniki so večinoma iz metamorfnih in magmatskih kamnin, v manjši meri pa tudi iz karbonatnih sedimentov. Debeline kvartarnih nanosov so v razponu 20 do 25 m.

Oktobra 2025 sta bili na obravnavani lokaciji za potrebe načrtovanja gradnje novega objekta izvedeni dve sondažni vrtini, globine 15 m z oznakami V-1 in V-2. Vrtanje je z vrtalno garnituro Beretta T35 izvajalo podjetje Geodrill d.o.o. Izvedba vrtanja je potekala rotacijsko, na suho, s kontinuiranim jedrovanjem. Jedro iz vrtin je bilo vizualno popisano in fotodokumentirano, odvzeti so bili vzorci zemljin, na katerih so bile opravljene laboratorijske preiskave. Po končanem vrtanju so v vrtinah izmerili globino do podzemne vode. V vrtinah so se izvajali tudi SPT.

3.8.2 Hidrogeološke razmere

Kvartarni aluvialni vodonosnik obravnavanega območja pripada vodonosnemu sistemu "32714 Dravsko polje", enemu izmed štirih vodonosnih sistemov Vodnega telesa podzemne vode 3012-Dravska kotlina. Gre za hidrodinamsko odprt, obširen, srednje do visoko izdaten aluvialni vodonosnik z medzrnsko poroznostjo, kvartarne starosti. Nahaja se v prodno-peščenem zasipu Drave.

Vodni vir Vrbanski plato z napajalnim zaledjem leži na območju med Kamnico, Kalvarijo, reko Dravo in središčem mesta Maribor. Območje njegovega napajanja se pri Mariborskem otoku razprostira tudi na južno stran Drave na Limbuško Dobravo s širšim zaledjem. Meja napajalnega zaledja v smeri proti mestu je nezanesljiva. Na podlagi podatkov hidrološkega stanja, izmerjenega v sklopu Imisijskega monitoringa MOM, podzemna razvodnica poteka nekje od križišča Kajuhove in Kamniške ulice na severovzhodu do Koroškega mostu na jugozahodu.

Obravnavano območje pripada mariborskemu prodnemu vodonosniku, ki ga gradijo pretežno prodnato-peščene naplavine reke Drave. Podtalnica na tem območju ni plitva, temveč se pojavlja na globinah približno od 10 m do 15 m pod terenom, občasno tudi globlje, odvisno od lokalne geološke zgradbe in oddaljenosti od rečne struge. Vodonosnik je prost, z regionalnim tokom podzemne vode v smeri proti jugu oziroma jugovzhodu, proti reki Dravi.

3.8.3 Stabilnost tal in sestava tal

Na območju nameravane gradnje so bile izvedene terenske in laboratorijske raziskave z namenom določitve sestave tal, mehanskih lastnosti ter hidrogeoloških razmer.

Pod površjem se do globine približno 0,9 m pojavlja sloj umetnega nasipa (glina z zaglinjenim prodnikom), pod katerim sledijo prodnato peščeni sloji v srednje gostem do zelo gostem stanju. Do globine 6-8 m prevladujejo srednje gosti meljasti prodi, med 9 m in 12 m pa gosti peščeni prodi. Od globine 9 m in naprej do končne globine sondiranja 15 m so prisotni zelo gosti in deloma zameljeni prodi z visoko do nizko penetrabilnostjo.

Do globine 15 m podzemna voda ni bil zaznana.

4 VRSTA IN ZNAČILNOST POSEGA V OKOLJE

4.1 NOSILEC POSEGA

Nosilec posega: UNIVERZA V MARIBORU, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko
Sedež: Koroška cesta 46, 2000 Maribor
Matična številka: 5089638003
Dekan: prof. dr. Gorazd Štumberger

4.2 OBSTOJEČE STANJE

Na širšem območju lokacije posega so obstoječe Tehniške fakultete. Od 1. januarja 1995 se je razdelila na štiri fakultete in sicer Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko (FERI), Fakulteto za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo (FGPA), Fakulteto za kemijo in kemijsko tehnologijo (FKKT) in Fakulteto za strojništvo (FS).

Izobraževanje in raziskovanje na vseh štirih fakultetah se izvaja v enajstih povezanih stavbah na naslovu Smetanova ulica 17 in Koroška cesta 46 v Mariboru.

V stavbah fakultet, kjer se nahajajo tehniške fakultete, se izvajajo visokošolske in raziskovalne dejavnosti. Poleg učilnic, predavalnic, laboratorij in drugih prostorov za izvajanje izobraževanja, se v stavbah nahajajo še prostori uprav, knjižnica in kuhinja z jedilnico. Skupno obsega kampus tehniških fakultet 11 stavb, ki so med seboj povezane.

Zgradbe so bile zgrajene v treh razvojnih ciklih. S prvim ciklom, ki se je izvajal med leti 1960 in 1970 so bili zgrajeni objekti A, B, C in D. Njihov gabarit je bil z nad višanjem mansardne etaže ter prizidavo objekta J povečan med leti 1980 in 1990. V tem času je objektu D bil prizidan Objekt G1. S temi posegi je bil na območju stavbnega otoka med Smetanovo ulico in Koroško cesto sestavljen izvorni kompleks današnjega kampusa tehniških fakultet, ki je urbanistično trajno zaznamoval gradbeno linijo ob obeh navedenih ulicah. Na zemljišču ob Prežihovi ulici je bila leta 2005 zgrajena stavba G2 (FERI), leta 2014 pa je bila na vogalu Prežihove in Smetanove ulice za potrebe izobraževanja prenovljena še nekdanja stanovanjska stavba, Baroničina hiša – objekt G3, ki je uporabniško navezana na objekt G2.



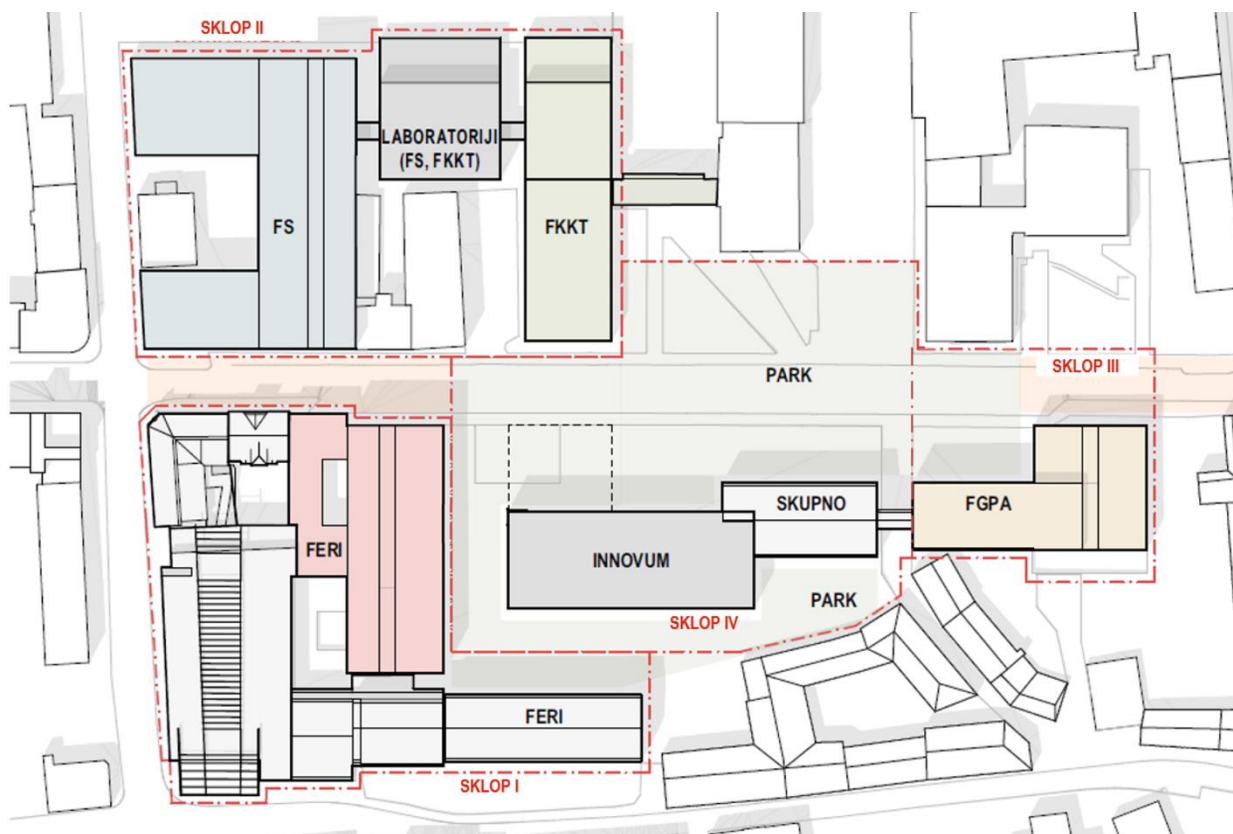
Slika 15: Prikaz obstoječih objektov (vir: DGD)

4.3 NAMEN POSEGA IN NJEGOVE ZNAČILNOSTI

Grajena infrastruktura Tehniških fakultet UM je starejša od 40 let, dotrajana in potrebna prenove oziroma nadomestila z novogradnjami. Z leti so se prostori fakultet razpršili po objektih, cilj vzpostavitve kampusa pa je dokončna prerazporeditev fakultet tako, da bo omogočeno avtonomno delovanja štirih fakultet s souporabo skupnih objektov in prostorov.

Izvedel se bo kampus štirih fakultet s širitvijo kampusa na severno stran Smetanove ulica, kar omogoča vzpostavitev prostorskih sklopov štirih fakultet: FERi na jugozahodu, FGPA na jugovzhodu, FS na severozahodni in FKKT na severovzhodni strani območja.

Koncept prenove se bo izvedel v faznosti gradnje tako, da bo gradnja imela čim manjši vpliv na izvajanje študijskega procesa tehniških fakultet.



Slika 16: Koncept preureditve kampusa tehniških fakultet s predvideno ureditvijo štirih fakultet (vir: Projektna naloga UM)

Predmeten poseg je Sklop 1, ki obsega Celostno prenovo in dogradnjo objektov tehniških fakultet I.sklop – FERi.

Poseg obsega:

- Rušitev stavbe OBJEKT F, OBJEKT H, OBJEKT C IN OBJEKT E
- Rekonstrukcijo historično zaščitene stavbe G4
- Prizidavo novih stavb na lokaciji sedanjih OBJEKT F, OBJEKT H, OBJEKT C in OBJEKT F.

Za celoten kampus tehniških fakultet se izgradi tudi stavba – pomožni objekt, ki bo energetske oskrbovala vse objekte kampusa z električno energijo in vročo vodo za ogrevanje ter zagotavljala dekarbonizacijo pitne vode. Pomožni objekt ni predmet te projektne naloge.

4.3.1 GRADBENE ZNAČILNOSTI POSEGA

4.3.1.1 OPIS RUŠITVENIH DEL OBJEKTOV C, E, F IN H

Rušitvena dela bodo potekala fazno in nadzorovano, ob upoštevanju stabilnosti preostalih povezanih objektov. Pred začetkom bo izveden pregled konstrukcije, ter po potrebi začasno podpiranje in zaščita sosednjih elementov.

Zaradi lokacije v mestnem središču ob zavarovanih stavbah kulturne dediščine, je predvidena uporaba rušitvenih metod z manjšimi dinamičnimi obremenitvami (rezanje, postopno razstavljanje namesto udarnega rušenja), omejitev uporabe težke vibracijske mehanizacije, fazno odstranjevanje konstrukcijskih elementov).

4.3.1.2 OPIS GRADBENIH DEL

Gradbena dela se bodo izvajala po klasičnem sistemu gradnje z uporabo ustrezne strojne mehanizacije in specializirane gradbene opreme. Pred začetkom izvajanja del bo potrebno območje gradbišča ustrezno zavarovati z gradbiščnimi ograjami, opozorilno signalizacijo ter drugimi ukrepi za zagotavljanje varnosti delavcev in tretjih oseb.

Gradnja se bo izvajala izključno znotraj določenega delovnega pasu, ki zajema območje objekta z neposredno pripadajočo funkcionalno in logistično površino za dostop, manipulacijo materiala ter začasno skladiščenje.

Za potrebe gradnje bo ves vgradni material dovažan iz zunanjih virov.

Začetna faza gradnje obsega pripravljalna dela, ki vključujejo:

- ureditev in označitev gradbišča,
- postavitev zaščitne gradbiščne ograje,
- ureditev dostopov in notranje logistike gradbišča,
- postavitev potrebne začasne infrastrukture.

Na območju gradbišča se za potrebe investitorja in nadzora postavijo pisarniški kontejnerji, ki služijo kot upravne in nadzorne pisarne. Za potrebe delavcev se uredijo sanitarni kontejnerji ter prostori za osebno higieno in preoblačenje.

Dodatno se na gradbišču zagotovijo kontejnerski objekti za izvajalce del, namenjeni pisarniški uporabi, nastanitvi osebja ter začasnemu skladiščenju materiala in opreme.

Skladiščne in manipulacijske površine se uredijo znotraj območja gradbišča, skladno s splošnimi načrti organizacije gradbišča. Te površine služijo za:

- začasno skladiščenje materiala,
- manipulacijo gradbenih elementov,
- parkiranje gradbene mehanizacije in vozil,
- postavitev gradbene opreme.

Natančna razporeditev gradbiščnih površin bo določena s strani izvajalca del v okviru organizacije gradbišča. Shema gradbišča bo del projektne dokumentacije (PZI) in bo vključena v **varnostni načrt**, kjer bodo definirani tudi vsi ukrepi za zagotavljanje varnosti in zmanjšanje vplivov na okolico.

Čas gradnje in obratovalni čas gradbišča

Gradnja se bo predvidoma izvajala 32 mesecev.

Obratovalni čas gradbišča bo v dnevnem času, med ponedeljkom in petkom med 6.00 in 18.00 ter v soboto med 6:00 in 16.00. Ob nedeljah in praznikih gradbišče ne bo obratovalo.

Dostop do gradbišča

Do gradbišča bodo tovorna vozila dostopala preko uvoza in izvoza na severni strani gradbene parcele, in sicer iz smeri Smetanove ulice. Vse dovozne ceste do gradbišča bodo asfaltirane, kar omogoča nemoteno in varno izvedbo tovarnega prometa v vseh fazah gradnje.

Največje prometne obremenitve javnih cest s tovarnim prometom se pričakuje v času rušitev in zemeljskih del, ko bo potrebno z gradbišča odpeljati gradbene odpadke in zemeljski izkop – ca. 30 tovornih vozil (60 voženj na gradbišče in nazaj).

V krajših obdobjih lahko predvidevamo tudi 50 tovornih vozil na dan (100 prevozov). Večje prometne obremenitve je pričakovati tudi v 2. etapi gradnje (montažerska dela) zaradi dovoza betonske konstrukcije in ovoja stavbe) – ca. 1200 tovornih vozil v celotnem obdobju za betoniranje. Kjer se predvideva v povprečju 30 tovornih vozil (60 voženj na gradbišče in nazaj), .

V času večjih betonarskih del se lahko predvideva časovno omejeno na 50 tovornih vozil (100 voženj na gradbišče in nazaj). V času ostalih etap gradnje bodo prometne obremenitve bistveno manjše – največ 20 tovornih vozil na dan (40 voženj).

Ocenjujemo, da so največje prometne obremenitve s tovarnimi vozili 4 vozila na uro (8 prevozov na uro).

IZVEDBA VAROVANJA GRADBENE JAME

Varovanje gradbene jame bo izvedeno s kontinuirano steno iz sidranih jet grout (JG) slopov. JG slope predstavlja kompozit cementne suspenzije in obstoječe zemljine z uporabo dvofazne visokotlačne (2F) jet grouting tehnologije. Os varovalne stene iz JG slopov bo po celotnem poteku umeščena tik ob liniji obstoječega objekta, s čimer se preprečijo nepotrebni dodatni posegi in izkopi na omejeni delovni površini ter optimizira organizacija gradbišča. Na območju stika z objektom G2 varovanje gradbene jame ne bo potrebno, saj se globina obstoječih temeljev nahaja na približno enaki višinski koti kot končna kota izkopa. Dvozna rampa v gradbeno jamo je predvidena z območja Smetanove ulice, preko zelenice pred objektom A.

Premer JG slopov bo ob omenjeni tehnologiji znašal najmanj 0,60 m. Slopi bodo izvedeni v medosni razdalji približno 0,60 m, s prekrivanjem, tako da bo zagotovljena neprekinjena podporna stena. Dolžina slopov do 12,0 m, pri čemer bo njihova vpetost pod dno gradbene jame znašala približno 2,5 do 3,0 m. V zgornjem delu bodo JG slopi povezani z armiranobetonsko povezovalno gredo.

Stena bo sidrana preko armiranobetonskih sidrnih gred, ki bodo omogočale prenos sidrnih sil na odporno konstrukcijo. Sidranje bo izvedeno v dveh oziroma treh nivojih z začasnimi prednapetimi geotehničnimi sidri dolžin 10,0, 12,0 in 14,0 m. Sidra bodo izvedena v naklonu približno 15° od horizontale. Sidra bodo 3-vrвна, v spodnji sidrni vrsti bodo izvedena 4-vrвна sidra ter razporejena v medosni razdalji 2,4 m oziroma 3,2 m.

Zaradi izvedbe prednapetih geotehničnih sider bodo horizontalni pomiki učinkovito omejeni v vseh faza izkopa. Posledično bodo vplivi na sosednje objekte ter vozišče na območju Smetanove ulice minimalni. Prognozirani maksimalni horizontalni oz. vertikalni pomiki obstoječih objektov so manjši od 1,0 cm. Za preprečitev deformacij na območju neposredne bližine obstoječih objektov in navezav bo dodatno izvedeno lokalno podjemanje temeljev s poševnimi JG slopi oziroma po potrebi klasično podbetoniranje.

Dostava materiala – za zunanjo ureditev (humus, tamponski sloj)

Za zasip se bo uporabilo 240 m³ humusa in 1760 m³ tamponskega sloja.

Seznam gradbene mehanizacije na gradbišču

V času gradnje bo na gradbišču stalno ali občasno prisotna naslednja gradbena mehanizacija, pri čemer se število posameznih strojev prilagaja fazam izvedbe (rušenje, zemeljska dela, armiranobetonska konstrukcija, montaža):

1. bager: 4 kom
2. kombinirani stroj: 2 kom

3. buldožer goseničar: 1 kom
4. valjar: 2 kom
5. kamioni za odvoz/dobavo materiala: 4–6 kom (odvisno od faze intenzivnosti zemeljskih del in rušenja)
6. avtomešalci za dobavo betona: 3–5 kom (povečana dinamika pri betoniranju kletnih etaž)
7. črpalka za beton / mešalec: 1–2 kom (glede na fazo betoniranja in višino objekta)
8. gradbeni žerjav: 1 kom (zaradi večjih višin objekta in potrebe po sočasni montaži ter logistiki med kletnimi in nadzemnimi etažami morda tudi 2)

4.3.2 ČASOVNICA TER TERMINSKI PLAN IZVAJANJA GRADBENIH DEL

V prilogi prilagamo terminski plan izvedbe gradbenih del.

Faza rušitve, faza izkopa gradbene jame za objekt s kletno etažo (z odvozom zemeljskega izkopa) in faza zunanje ureditve okolice objekta (z dovozom materiala za nasip, tampon in humus) se ne prekrivajo in se izvedejo zaporedno.

4.3.3 GRADBENI IN RUŠITVENI ODPADKI

V času gradnje, izkopa gradbene jame in rušitve objektov bodo nastali predvidoma vrste in količine odpadkov navede v spodnji tabeli.

Tabela 8: Ocena vrste in količin gradbenih odpadkov /17/

Klasif. številka odpadka / naziv	Opis odpadka	Ocenjena količina
17 01 01 / beton	Beton Plošče, stene, stebri, strehe Nearmiran in armiran beton, armiran siporeks, estrih, betonski tlakovci	2.484,91 m ³
17 01 02 / opeke	Opeka, fasadna opeka	601,6 m ³
17 01 03 / ploščice in keramika	Keramične, keramit, klinker ploščice	10,8 m ³
17 01 07 / mešani gradbeni odpadki	Mešanica betona, opeke, ploščic in keramike, ki niso navedene pod 17 01 06	46,1 m ³
17 02 01 / les	Ostrešje, lesne obloge, parket, leseno stavbno pohištvo	102,51 m ³
17 02 02 / steklo	Zasteklitve pri povezovalnem hodniku, zimskem vrtu	1,6 m ³
17 02 03 / plastika	Plastika (okna B), PVC, PE folija, PVC talne obloge, vinil PVC stavbno pohištvo	48,19 m ³
17 03 02 / bitumenske mešanice	Bitumenske mešanice, ki niso navedene pod 17 03 01, bitumen, strešna lepenka	21,2 m ³
17 04 01 / baker, bron, medenina	Kritina iz bakrene pločevine	7,6 m ³
17 04 02 / aluminij	Aluminij (žaluzije, razne obrobe), alu konstrukcija zimskega vrta, Alu lamele na steklenem hodniku, Alu stavbno pohištvo, žaluzije	49,82 m ³
17 04 05 / železo in jeklo	Žlebovi, strešne obrobe, ograje, jekleni nosilci, strešna kritina nadstreškov, rešetke oken	22,85 m ³
17 06 04 / izolirni materiali	Izolirni materiali ki niso navedeni pod 17 06 01 in 17 06 03	307,8 m ³
17 08 02 / gradbeni odpadki na osnovi sadre	Gradbeni odpadki na osnovi sadre, ki niso navedeni pod 17 08 01, mavčnokartonske plošče	16,4 m ³
17 09 04 / mešani gradbeni odpadki	Mešani gradbeni odpadki in odpadki iz rušenja objektov, ki niso navedeni pod 17 09 01, 17 09 02 in 17 09 03 Itison, sestavljeni stenski paneli	91,5 m ³
17 05 04 zemljina in kamenje **	Zemeljski izkop pri izkopu gradbene jame (210 m ³ humusa in 37240 m ³ ostalega zemeljskega izkopa)	37450 m ³

*nevarni odpadek

**uvrstitev bo opredeljena glede na rezultate analiz stanja tal s strani pooblaščenega izvajalca

Večina odpadka bo nastala zaradi rušitev objektov ter z izkopom gradbene jame (zemljina in kamenje) in delno odstranitvijo asfalta.

Gradbeni odpadki bodo predani pooblaščenim prevzemnikom odpadkov v nadaljnjo obdelavo ali odstranjevanje skladno s predpisi.

Pri izkopu gradbene jame za izgradnjo objekta bo nastal odpadek:

- 17 05 03* ali 04 zemlja in kamenje (v sklopu PZI bo izvedeno vzorčenje tal, in analiza ter vrednotenje nevarnih lastnosti predvidenega izkopa ter uvrstitev odpadka s strani pooblaščenega izvajalca monitoringa).

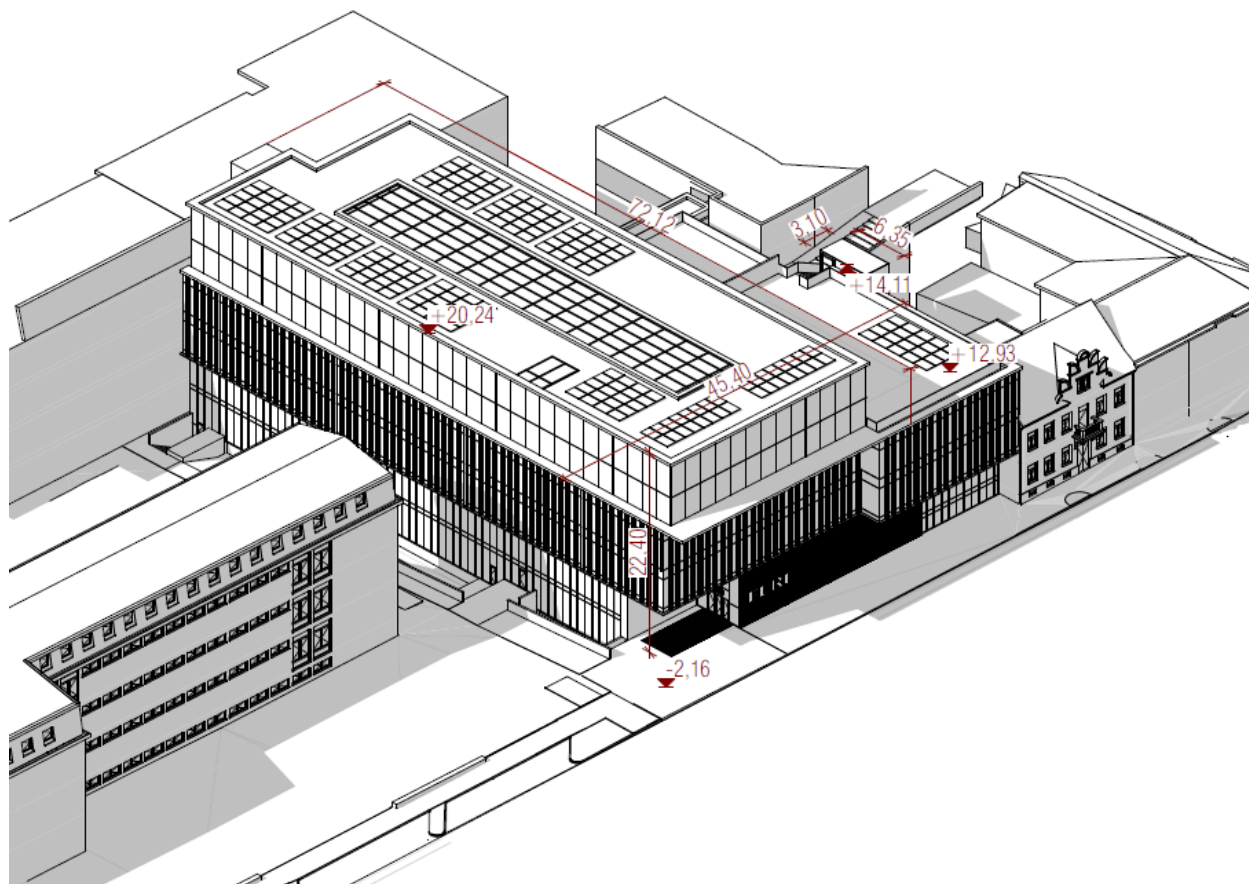
Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih določa obvezna ravnanja s tovrstnimi odpadki.

4.4 UMESTITEV NOVEGA OBJEKTA G4 MED OBSTOJEČE OBJEKTE /2/

Ob obstoječem objektu G2 se bo na vzhodni strani prizidal nov del objekta FERi s podzemno garažo (G4), kateri se bo s povezovalnimi hodniki na SZ delu navezal na G3+, na J delu na G1, na V delu na objekt A (predpriprava na navezavo), ter na zahodu na G2. Na mestu povezav se bodo v sklopu rekonstrukcije preuredili prehodi med objekti.

V objektu G3+ se bo izvedla rekonstrukcija notranjosti objekta.

Na situaciji je prikaz umestitve novega objekta G4 med obstoječe objekte.



Slika 17: Umestitev novega objekta med obstoječe objekte fakultete FERi (vir: DGD)

4.5 OPIS OBJEKTA IN PROSTOROV NOVEGA OBJEKTA G4 /2/

Novogradnja bo zgrajena na območju parcel št. 1496, 2013, 2008 in 2009, vse k.o. Koroška vrata. SZ del objekta je etažnosti 3K+P+2, osrednji del pa je etažnosti 3K+P+4. Osrednji del stavbe G4 ima ob dvojnem stopniščnem jedru predvidena tri dvigala - dvoje osebnih in eno tovarno dvigalo.

Novogradnja je po etažah diferencirana programsko, v kletnih etažah so predvidene podzemne garaže, v etažah L, P, I in II prostori inštitutov, raziskovalni laboratoriji in učilnice, v etažah III in IV pa prostori predavalnic, učilnic in kabinetov.

Za izgradnjo prizidanega dela je potrebna odstranitev obstoječih objektov. Obseg potrebne rušitve obstoječih objektov je prikazan na grafični prilogi in obsega povečini objekte nižje etažnosti, ki so med seboj povezani s pritličnimi hodniki in se nahajajo zahodno od objekta A tehniških fakultet in vzhodno od objekta FER1, južno od Smetanove ulice in severno od objekta FKKT.

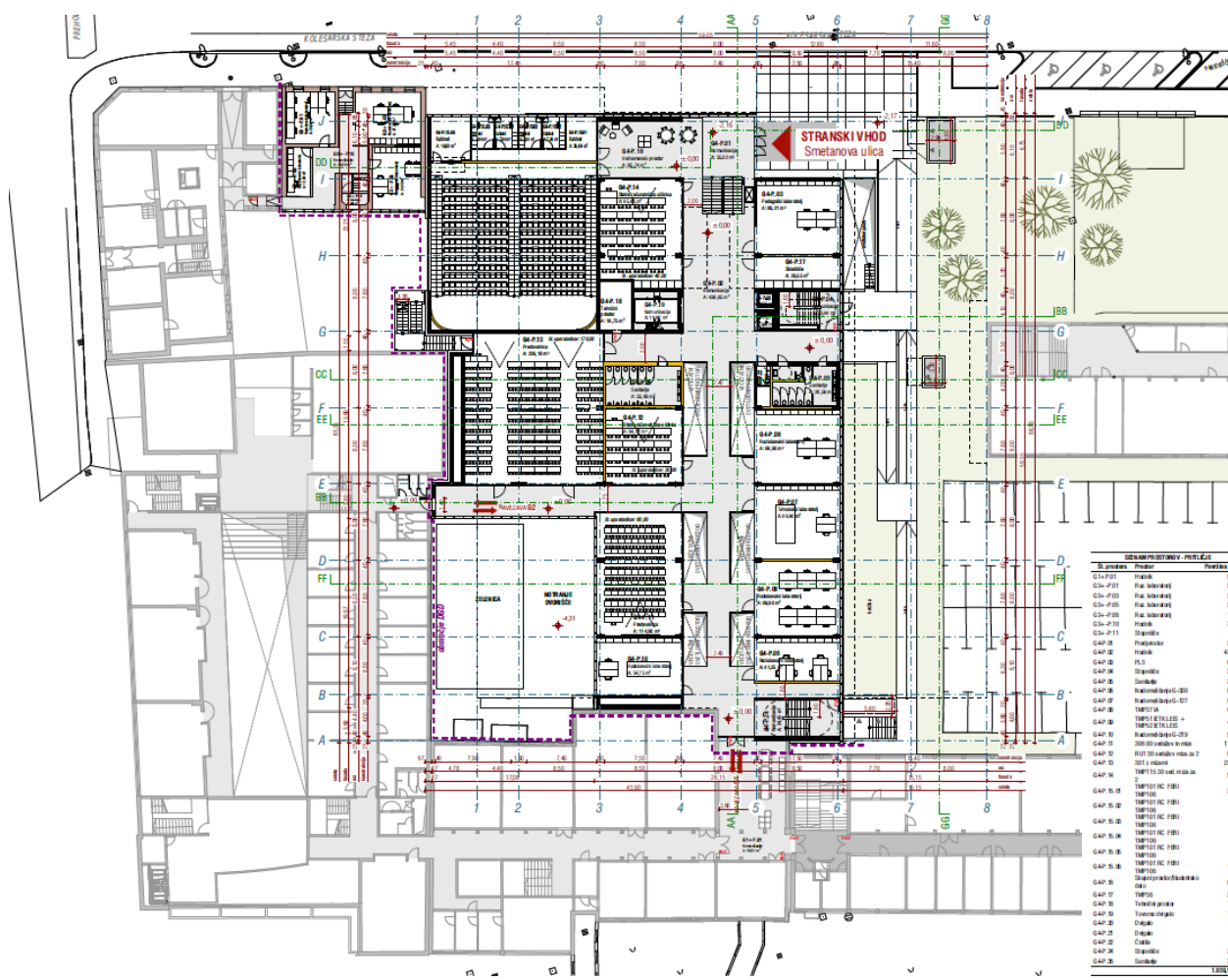
Dogradnja objekta G4 je namenjena izvajanju inštitutskega, raziskovalnega in pedagoškega dela FER1 in sicer za naslednje sklope:

- Laboratoriji
- pedagoški prostori
- skupni prostori
- komunikacije
- tehnične službe in servisi

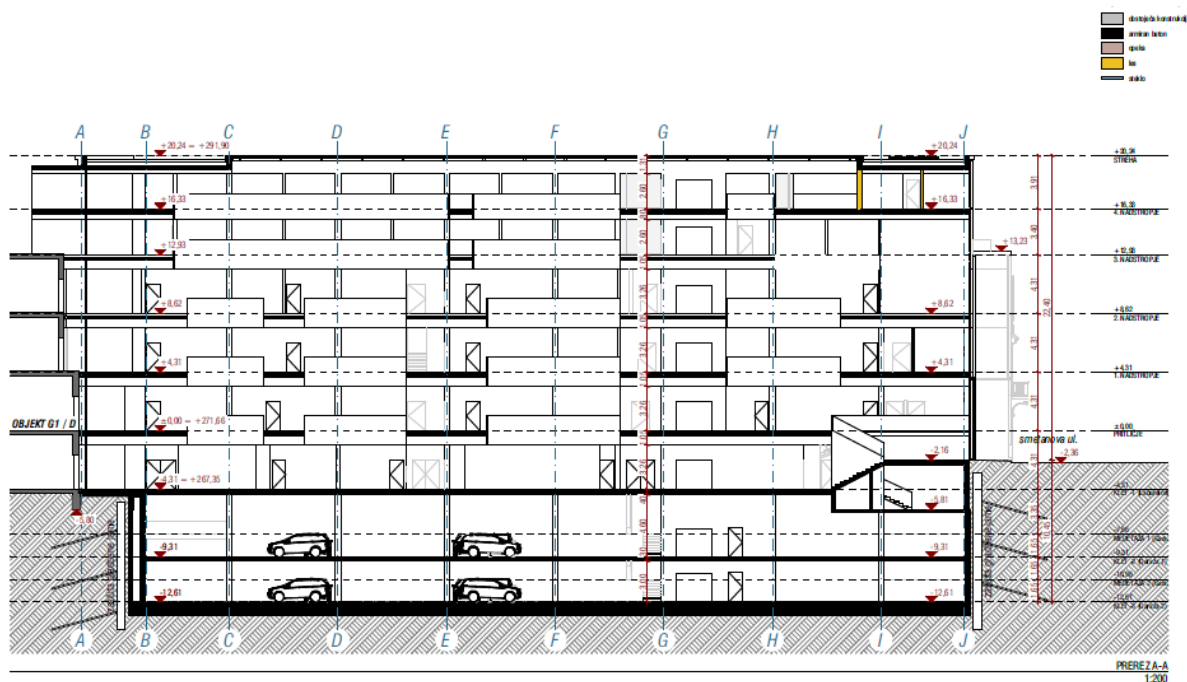
Zasnova dostopa in notranje komunikacije bodo načrtovani skladno z zahtevami Pravilnika o univerzalni graditvi in uporabi objektov. Funkcionalno ovirane osebe razpolagajo s predhodno opisanimi isto nivojskimi dostopi na nivoju javnega parterja. Z osebnimi dvigali se izkoristijo možnosti prostih prehodov. Vsem prostorom, v vseh etažah je zagotovljeno samostojno gibanje in ustrezna orientacija in primerno široki hodniki in prehodi med prostori.

Zagotovi se tovarni dostop do objekta z ustrezno parkirno površino za tovarno vozilo uporabno v času dovoza opreme ali vzorcev za laboratorijsko preskušanje. Vse etaže bodo dostopne s tovarnim dvigalom (vsaj 3000 kg (vezano na nosilnost plošč etaž), vsaj 5m x 2,5 m x 2,5 m). Transportne poti od tovarnega dvigala do prostorov bodo dovolj široke in z ustrezno nosilnostjo tal. Mesto za razklad tovarnih vozil se predvidi do objekta G1.

Arhitektura novega objekta v izboru barv in kombinaciji materialov sledi urbanističnim zakonitostim varovanega prostora ob upoštevanju arhitekturne tipologije stavbnega fonda. Za razčlenitev fasade bodo uporabljeni materiali, ki dopolnjujejo kolorit in materialnost stavbe G2 ter na ta način zaokrožujejo kompleks fakultete.



Slika 18: Tloris pritličja novega objekta (vir: DGD)



Slika 19: Prikaz prereza novega objekta (vir: DGD)

Arhitekturna in konstrukcijska zasnova:

Prizidava oziroma novogradnja objekta G4 je konstrukcijsko zasnovana kot armiranobetonska stavba. Talna plošča in kletni obodni zidovi so izvedeni v AB, nosilna konstrukcija sten, etažnih in stropnih plošč pa v masivni AB izvedbi.

Vsi konstrukcijski elementi so požarno varovani po načrtu požarne varnosti. Konstrukcijski raster sledi rastru nove garažne etaže v kleti, stopnišča in dvigalni jaški so izvedeni v AB. Med posameznimi objekti so predvidene konstrukcijske dilatacije. Streha nižjega dela stavbe pod intenzivno ozelenjeno streho je AB plošča za večjo odpornost na vlago.

Za tretjo in četrto etažo so predvideni jekleni in leseni elementi. Streha nad četrto etažo je ravna, krita s poliolefinsko folijo in zaščitena z 10 cm debelim slojem prodca.

Obodne stene objekta se izvedejo kot steklena strukturna fasada z aluminijasto konstrukcijo, pritrjeno na zunanjo stran obstoječih armiranobetonskih stebrov. Parapeti fasade so lahko izolirani in neprosojni ali opcijsko prosojni, južni del pa je mestoma zapolnjen z opečnim polnilom. Obodne stene tretjega in četrtega nadstropja so izvedene kot lesene montažne nosilne stene brez uporabe lepil ali topil. Neprosojni deli fasade so izolirani z lesnimi vlakni in zaključeni s kontaktno ali prezračevano fasado. Vsa okna so izvedena kot lesena okna s prekinjenim toplotnim mostom okvirja in izolacijskim steklom s predpisano nizkim U faktorjem.

Glavni objekt - G	Del objekta G4
Številka stavbe	/
Vrsta gradnje	Novogradnja - prizidava
Etažnost	3K+P+4N
Višinska kota pritličja (±0,00)	+271,66 m.n.v.

4.6 OPIS REKONSTRUKCIJE OBJEKTA G1 /2/**Arhitekturna in konstrukcijska zasnova:**

Objekt je lociran v jugozahodnem delu kompleksa Tehniških fakultet na Smetanovi ulici v Mariboru. Konstrukcijsko je zasnovan kot armiranobetonska stenasto-skeletna stavba. Etažnost objekta G1 obsega klet (K), pritličje (P), tri nadstropja (3N) ter ravno streho. Del objekta je izveden v štirih nadzemnih etažah. Naknadno je bila izvedena nadzidava podstrešne etaže v jekleni konstrukciji

Fasadni parapeti pod okenskimi odprtinami so skupaj z armiranobetonskimi gredami fasadnih okvirjev obloženi s pločevino, kar nakazuje na dodatno izvedeno toplotno izolacijo v času nadzidave objekta. Vertikalni nosilni elementi (stebri fasadnih okvirjev) so armiranobetonske izvedbe in niso toplotno izolirani, kar predstavlja potencialne toplotne mostove.

Stavbno pohištvo je aluminijasto, z vgrajeno dvoslojno termopan zasteklitvijo. Okna in vrata na južni fasadi so prav tako aluminijaste izvedbe s termopan zasteklitvijo.

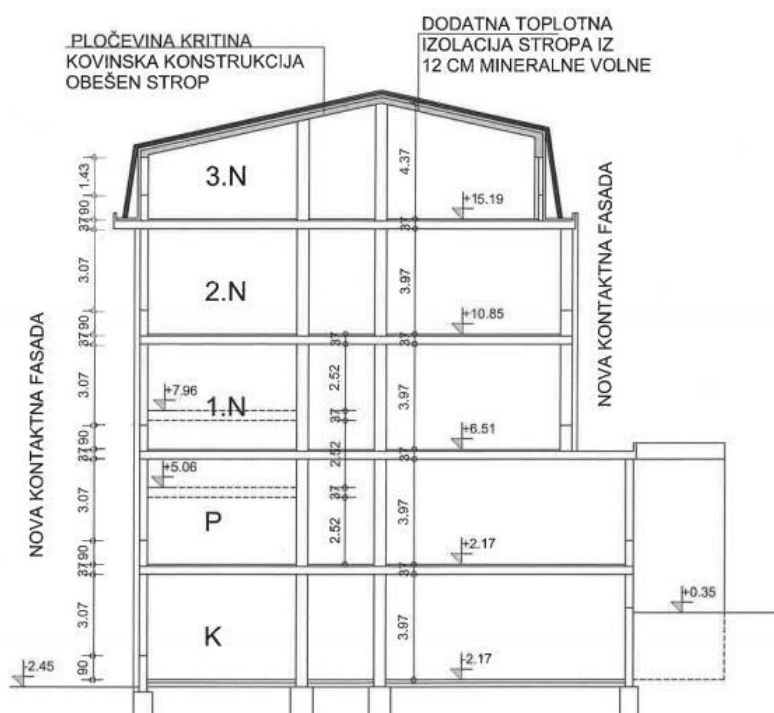
Na južni fasadi so izvedeni armiranobetonski konzolni izzidki, predvideni za montažo brisolejev, ki pa do danes niso bili vgrajeni.

V okviru predvidenega posega (rekonstrukcije) se bodo izvedli tudi gradbeni posegi na objektu G1. Izvedeni bodo preboji in vzpostavljene nove povezave med objektoma G1 in G4. Med izvedbo teh povezav ne bo dodatnih konstrukcijskih posegov, vsi obstoječi nosilni stebri bodo ohranjeni. Za potrebe nove notranje razporeditve se bodo dodale zgolj predelne stene, s katerimi se obstoječi prostori v objektu G1 funkcionalno pregradijo. Zaradi uvedbe dodatnega hodnika se bodo površine posameznih prostorov nekoliko zmanjšale.

Glavni objekt - G	Del objekta G1
Številka stavbe	2009, k.o. Koroška vrata
Vrsta gradnje	Rekonstrukcija
Etažnost	K(delno) + P + 3N
Višinska kota pritličja (±0,00)	+271,66 m.n.v.



Slika 20: Fotografija obstoječega objekta G1 /2/



Slika 21: Prerez obstoječega objekta G1 /2/

4.7 OPIS REKONSTRUKCIJE OBJEKTA G2 /2/

Arhitekturna in konstrukcijska zasnova:

Prizidek šolskega objekta G2 prostorsko in funkcionalno zaključuje kompleks Tehniških fakultet ob Koroški cesti in Prežihovi ulici. Objekt G2 je umeščen med objekt G1 ob Koroški cesti in objekt G3 ob Prežihovi ulici ter se funkcionalno navezuje na obstoječi objekt G. Tlorisna zasnova objekta G2 je oblikovana okoli odprtega notranjega atrija, ki predstavlja osrednji komunikacijski in ambientalni prostor stavbe.

V južnem delu objekta G2 ob Koroški cesti se nahaja glavna vhodna avla z vertikalnimi komunikacijami, ki jih sestavljajo stopnišče in dvigala. V tem delu so umeščene tudi sejne sobe in prostori inštitutov. Hodniške povezave so organizirane tako, da omogočajo neposredno navezavo na obstoječi objekt G. V osrednjem delu objekta G2 so razporejene predavalnice, laboratoriji in kabineti. V severnem delu objekta G2 so umeščene večje amfiteatralne predavalnice s pripadajočimi predprostori ter vertikalnimi komunikacijami. V pritličju je izvedena povezava z objektom H, v kletni etaži pa je urejen dovoz na notranje dvorišče (menza). Kletna etaža objekta G2 obsega nivojsko urejena parkirišča, do katerih je omogočen dostop po rampi v severnem delu objekta. V kleti so poleg parkirnih mest predvidene tudi priročne delavnice, tehnični prostori, servisni in skladiščni prostori ter prostor za shranjevanje koles.

Strehe objekta G2 so ravne in izvedene v različnih višinah. Gradbeno kompozicijo nad atrijem prekriva kovinska konstrukcija z integriranimi senčili, medtem ko je atrij pokrit s stekleno streho, ki omogoča naravno osvetlitev notranjega prostora. Kota pritličja objekta G2 znaša $\pm 0,00 = 268,00$ m n. v.

Nosilna konstrukcija objekta G2 je zasnovana kot armiranobetonski skelet iz prefabriciranih elementov s požarno odpornostjo 90 minut. Konstrukcijski sistem sestavljajo armiranobetonski stebri, vezni nosilci in lege, ki so dimenzionirani za prevzem strešnih in medetažnih plošč ter obodnih sten in nadstreškov. Konstrukcija omogoča tudi morebitno nadgradnjo dodatne etaže, skladno s statičnim preverjanjem nosilnosti.

V okviru predvidenega posega (rekonstrukcije) G2 se predvidi izvedba navezave na objekt G4. Povezava med objektoma G2 in G4 bo izvedena zahodno od objekta G4 in bo potekala v štirih nadstropjih. Na mestu obstoječih ženskih sanitarij v objektu G4 se izvedejo potrebne gradbene prilagoditve, vključno z odstranitvijo predelnih sten ter izvedbo preboja za komunikacijsko povezavo med objektoma. Po izvedbi navezave se sanitarni prostori v objektu G4 rekonstruirajo in prilagodijo novi tlorisni zasnovi, pri čemer se predvidi manjše število sanitarnih kabin. Vsi posegi bodo izvedeni skladno z zahtevami požarne varnosti, mehanske odpornosti in veljavnimi tehničnimi predpisi.

Glavni objekt - G

Številka stavbe

Vrsta gradnje

Etažnost

Višinska kota pritličja ($\pm 0,00$)

Del objekta G2

2213 k.o. Koroška vrata

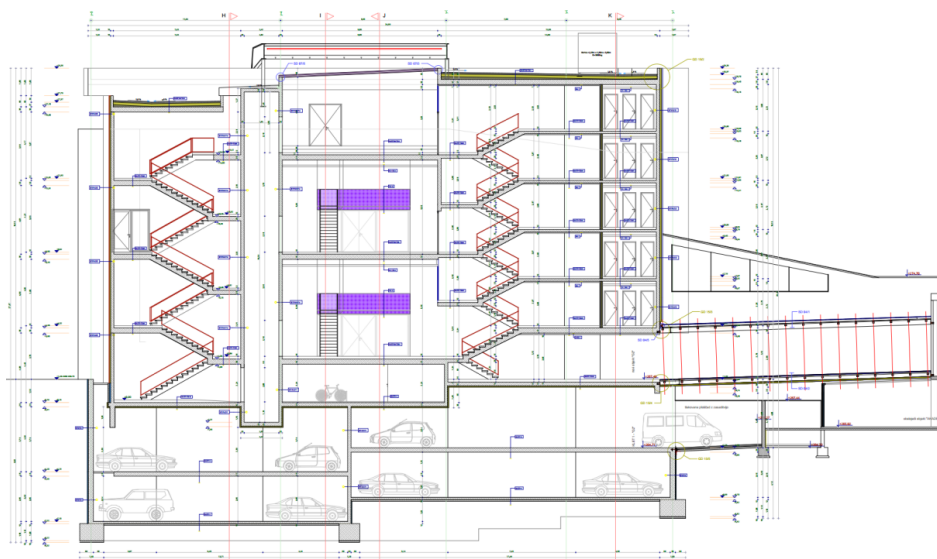
Rekonstrukcija

2K+P+2N+2medetaža+mansarda

+268,00 m.n.v.



Slika 22: Fotografija obstoječega objekta G2 /2/



Slika 23: Prerez obstoječega objekta G2 /2/

4.8 OPIS REKONSTRUKCIJE OBJEKTA G3 /2/

Arhitekturna in konstrukcijska zasnova:

Objekt je bil leta 2015 celotno prenovljen za potrebe študijskih dejavnosti, promocijo fakultete ter prostore za znanstveno raziskovalno delo. Objekt je sedaj etažnosti K+P+1+M, z izkoriščenim podstrešjem ter veznim hodnikom med vhodom v objekt Prežihove 8 ter izhodom iz objekta Univerze G2 na severni strani. Oblika in višina strehe na ulično stran se je ohranila – dvokapnica naklona 30°, na dvoriščni strani z ravno streho, delno krita z ustrezno kritino, delno steklena. Ulična fasada je prenovljena, pri čemer se je ohranila kombinacija ometa z okrasjem in keramiko.

V okviru predvidenega posega (rekonstrukcije) G3 se uredi povezava med objektoma G3 in G3+ ter G2. Povezave bodo izvedene skladno s konstrukcijskimi, požarnimi in funkcionalnimi zahtevami ter usklajene z arhitekturno podobo objekta. Celotna notranjost objekta G3 se ohrani. Zunanost stavbe se bo ohranila.

Glavni objekt - G

Številka stavbe

Vrsta gradnje

Etažnost

Višinska kota pritličja ($\pm 0,00$)

Del objekta G3

164, k.o. Koroška vrata

Rekonstrukcija

K+P+1+M

+270,88 m.n.v.



Slika 24: Fotografija obstoječega objekta G3 /2/

4.9 OPIS REKONSTRUKCIJE OBJEKTA G3+ /2/

Arhitekturna in konstrukcijska zasnova:

Objekt je pokrit z dvokapno streho z lesenim ostrešjem. Nosilni zidovi v kletni etaži so izvedeni iz kamnite zidave, medtem ko so nosilni zidovi v pritličju in nadstropju zidani iz polne opeke. Medetažna konstrukcija nad kletjo je izvedena kot obokan strop. Medetažni konstrukciji nad pritličjem in nadstropjem sta leseni, izvedeni kot leseni stropovi z nosilnimi tramovi.

V okviru predvidenega posega (rekonstrukcije) G3+ se bodo obstoječi prostori v celoti preuredili in funkcionalno prilagodili novi zasnovi. Hkrati se bo izvedla sprememba namembnosti objekta. Obstoječa stavba je trenutno namenjena stanovanjski rabi, po rekonstrukciji pa bo objekt pridobil novo namembnost skladno s projektno nalogo.

Zunanost objekta se bo na severni strani ohranila v obstoječi podobi, z ustreznimi sanacijskimi posegi po potrebi. Na južni strani je predvidena preureditev fasade, ki bo prilagojena novi funkcionalni zasnovi in navezavam na sosednje objekte. V sklopu posega se uredi povezava med objektoma G3 in G3+, prav tako se izvede povezava med objektoma G4 in G3+. Povezave bodo izvedene skladno s konstrukcijskimi, požarnimi in funkcionalnimi zahtevami ter usklajene z arhitekturno podobo objekta.

Celotna notranjost objekta G3+ bo rekonstrukcijsko prenovljena, prostori bodo preurejeni in prilagojeni novi funkcionalni zasnovi. Obstoječa stavba, ki je trenutno stanovanjske namembnosti, bo po rekonstrukciji pridobila novo rabo. Zunanost stavbe se bo ohranila na severni strani, medtem ko se bo na južni fasadi izvedla preureditev fasade in prilagoditev povezav med objekti G3, G3+. Vzpostavljena bo tudi povezava med G3+ in G4.

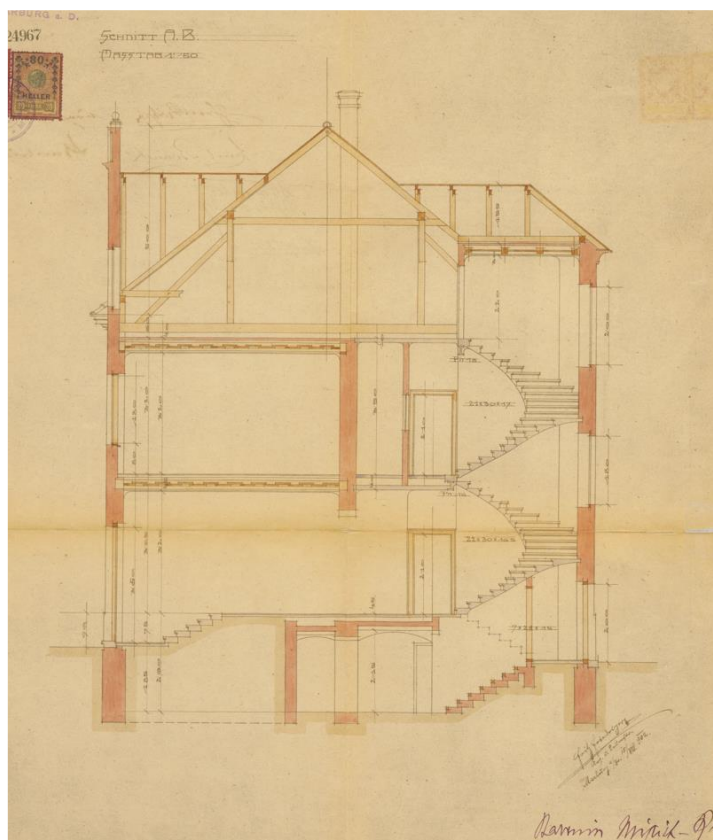
Glavni objekt - G
Številka stavbe
Vrsta gradnje

Del objekta G3+
163, k.o. Koroška vrata
Rekonstrukcija in sprememba
namembnosti
1K+2N
+270,58 m.n.v.

Etažnost
Višinska kota pritličja ($\pm 0,00$)



Slika 25: Fotografija obstoječega objekta G3+ /2/



Slika 26: Prerez obstoječega objekta G3+ /2/

4.10 ZUNANJA UREDITEV

Za dostop do objekta se uporabijo obstoječi cestni priključki na Smetanovo ulico na severni strani, na Koroški cesti na južni strani, na Prežihovi ulici pa se ohranja uvoz v garažo.

Odvodnjavanje povoznih utrjenih površin bo urejeno preko novih predvidenih točkovnih in linijskih požiralnikov, ki so preko priključnih cevi iz PVC materiala povezani z novo ločeno meteorno kanalizacijo.

Meteorne vode iz strehe in utrjenih površin bodo speljane v ponikalnico na zemljišču predvidenem za gradnjo.

Ob severnem in vzhodnem delu objekta bodo utrjene tlakovane površine iz betonskih tlakovcev ali metličenega betona. Ob vzhodni fasadi objekta je predvidena zelenica.

Ob severni strani objekta se uredi dostopni plato pred glavni vhodom kot urejena bivalni površina namenjena študentom in zaposlenim. Uredijo se zasaditve in ozelenitve, tlakovanje, klopi in druga urbana oprema.

Na JZ strani objekta se ohrani notranje dvorišče, ki služi za nameščanje tehnološke opreme in omogoča naravno osvetlitev dela laboratorijske etaže.

Povozne utrjene asfaltirane površine bodo omejene z obrobo iz betonskih robnikov položenih v betonski temelj. Betonski robniki so dvignjeni za 12 cm od nivelete asfalta.

4.11 KOMUNALNA IN ENERGETSKA UREDITEV /2/

Območje je komunalno in energetsko opremljeno, vodovod, kanalizacija, plin in elektrika.

OGREVANJE

Objekt je predviden za priklop na sistem daljinskega ogrevanja Maribor, ki predstavlja primarni vir toplote za ogrevanje prostorov, pripravo tople sanitarne vode, ogrevanje prezračevalnega zraka. Ogrevanje objekta je zasnovano kot nizkotemperaturni sistem za konvektorsko ogrevanje prostorov, talnoogrevanje in ogrevalni registri v prezračevalnih napravah.

Projektni temperaturni režim ogrevanja je približno 35–45 °C, kar omogoča učinkovito delovanje sistema in potencialno integracijo alternativnih virov toplote.

Priprava tople sanitarne vode je predvidena centralno, z vzdrževanjem temperature približno 55 °C, ob upoštevanju higienskih zahtev (protilegionelni režim nad 65°C).

PREZRAČEVANJE

Prezračevanje objekta je predvideno kot centralni sistem z mehanskim dovodom in odvodom zraka ter z vračanjem toplote (rekuperacija). Sistem zagotavlja ustrezno kakovost notranjega zraka, energetsko učinkovito delovanje z vračanjem toplote odpadnega zraka, možnost dogrevanja dovodnega zraka preko ogrevalnih registrov.

HLAJENJE OBJEKTA

Hlajenje objekta je zasnovano kot centralni sistem za komfortno hlajenje prostorov, hlajenje tehničnih prostorov (IT/server). Sistem hlajenja je predviden z vodno hlajenimi hladilnimi agregati, zasnovanimi z visoko stopnjo redundance. Predvidena je konfiguracija več agregatov, pri čemer ima posamezna enota več neodvisnih hladilnih krogov, kar zagotavlja zanesljivo in neprekinjeno obratovanje tudi v primeru delnih izpadov. Za odvajanje toplote je predviden zunanji suhi hladilnik (dry cooler), ki omogoča odvajanje toplote v okolje, omogoča energetsko učinkovito delovanje v režimu prostega hlajenja (free cooling) pri nižjih zunanjih temperaturah.

Za hlajenje IT oziroma serverskih prostorov je predviden namenski sistem, ki zagotavlja neprekinjeno obratovanje (24/7), visoko zanesljivost in redundanco, prilagoditev obremenitvam, ki izhajajo iz delovanja IT opreme. Toplotne obremenitve IT opreme predstavljajo pomemben delež notranjih dobitkov v objektu, zato je sistem dimenzioniran na stalno odvajanje toplote, ki nastaja pri obratovanju strežniške opreme

Koncept omogoča tudi nadgradnjo sistema z izrabo odpadne toplote iz IT opreme. V ta namen je možno vgraditi rekuperacijski hladilni sistem oziroma toplotno črpalko, ki hladi IT prostore, hkrati oddaja toploto v ogrevalni sistem objekta. Toplota se lahko uporablja za ogrevanje prostorov, ogrevanje prezračevalnega zraka, predgrevanje tople sanitarne vode. V primeru, da toplote ni mogoče koristno uporabiti, se ta varno odvaja v okolje preko zunanjega hladilnega sistema. Zasnova mora zagotavljati, da izraba odpadne toplote ne vpliva na zanesljivost hlajenja IT prostorov

VODOVOD

Priključitev novega objekta G4 na javno vodovodno omrežje se izvede preko obstoječega vodovodnega priključka obstoječega sosednjega objekta G2.

Priprava tople sanitarne vode poteka preko osnovnega vira za zagotavljanje toplote (vročevod).

Skladno z načrtom požarne varnosti so predvideni inštalacija notranje hidrantne mreže in aparati za suho gašenje.

PORABA VODE

LETNA PORABA za OBSTOJEČE STANJE:

Vodovod 3700 – 5200 m³ za vse tehniške fakultete (od tega za FERi 50%)

Objekti so priključeni na javni vodovod.

LETNA PORABA za NOVO STANJE ostaja v enakem obsegu, saj ni predvidenega povečanja števila študentov in zaposlenih na FERi.

KANALIZACIJA

Komunalne odpadne vode

Obstoječ sosednji objekt G2 ima obstoječ priključek na javno kanalizacijsko omrežje. Priključek se ohrani in poveča glede na zmogljivost prizidave v G4.

Padavinske odpadne vode iz povoznih in manipulativnih površin

Meteorne vode iz utrjenih površin ob objektu bodo speljane v interno meteorno kanalizacijo, ki bo potekala ob vseh straneh objekta.

Padavinske vode iz novo utrjenih površin se odvajajo preko točkovnih in linijskih požiralnikov v novo interno meteorno kanalizacijo, ki je povezana s ponikalnim poljem. Talna meteorna voda se pred vtokom v ponikalno polje prečisti v lovilcu olj. Predvideno je eno ponikalno polje po sistemu globokega ponikanja.

Padavinske odpadne vode iz strešnih površin

Čiste padavinske strešne vode bodo speljane v interno meteorno kanalizacijo, ki bo potekala ob vseh straneh objekta. Odvajanje meteorne vode iz streh je predvideno klasično, s strešnimi žlotami in vtočniki, izvedejo se varnostnimi prelivami.

Predvideno je eno ponikalno polje po sistemu globokega ponikanja.

ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

Objekt se bo napajal iz obstoječega elektro omrežja upravljavca Elektro Maribor. Objekt ima obstoječ priključek, ki se ohrani (zmogljivost obstoječega priključka zaradi predvidene gradnje se ne bo povečala). V glavnem razdelilcu objekta RG bo izveden razvod in zaščita energetskih kablov, ki bodo napajali električne potrošnike in elektro energetske stikalne bloke objekta šole s prizidkom.

LETNA PORABA V OBSTOJEČEM STANJU:

Elektrika 2.600.000 kWh na leto za vse tehniške fakultete ob Smetanovi ulici (od tega je ca.50% porabe za FERi)

Po posegu se predvidoma ne bo bistveno spremenila.

ZUNANJA RAZSVETLJAVA

Poseg se nahaja v mestnem središču v Mariboru. Okoli objektov so javne ulice, ki so osvetljene z javno razsvetljavo že v obstoječem stanju. V razsvetljavo se ne bo posegalo.

Dodatna razsvetljava ni predvidena.

V obstoječem stanju so svetilke ob vseh vstopih v objekte (varnostne, opremljene s senzorji, pod nadstreški). Tudi za nov objekt je predvidena svetilka ob vstopih pod nadstreškom.

V času gradnje dodatne emisije svetlobe predvidoma ne bo, namreč gradbena dela se v nočnem času ne bodo izvajala. V primeru potrebe se postavijo začasna svetila na premičnih kandelabrih, ki bodo LED svetila z 0% deležem svetlobnega toka navzgor, ter v okna bližnjih stanovanjskih objektov.

5 OPIS MOŽNIH POMEMBNIH VPLIVOV NA OKOLJE

V naslednjih poglavjih od poglavja 5.1 do poglavja 5.8 so ocenjeni možni pomembni vplivi na okolje glede na izvedeno vsebinjenje v poglavju 2.4.

5.1 KAKOVOST ZUNANJEGA ZRAKA

5.1.1 OBSTOJEČE STANJE OKOLJA V KATEREGA SE POSEG UMEŠČA

Po Uredbi kakovosti zunanjega zraka in Odredbo o razvrstitvi območij, aglomeracij in podobmočij glede na onesnaženost zunanjega zraka je to območje, glede na žveplov dioksid, dušikov dioksid, delce PM10 in PM 2,5, svinec, CO, benzen ter ozon, arzen, kadmij, nikelj in benzo(a)piren v **območje SIM (območje Mestne občine Maribor ter občine Miklavž na Dravskem polju)**.

Območje SIM je bilo z Odredbo o razvrstitvi območij, aglomeracij in podobmočij glede na onesnaženost zunanjega zraka določena II.stopnja onesnaženosti zraka za onesnaževala SO₂, NO₂, PM_{2,5}, svinec, CO, benzen, arzen, kadmij, nikelj, benzo(a)piren ter I.stopnja onesnaženosti zraka za PM₁₀ in ozon.

V območju SIM so naslednja onesnaževala:

- nad zgornjim ocenjevalnim pragom: benzo(a)piren,
- med spodnjim in zgornjim ocenjevalnim pragom: dušikov dioksid, delci PM10 in PM2,5,
- pod spodnjim ocenjevalnim pragom: žveplov dioksid, svinec, ogljikov monoksid, benzen, arzen, kadmij in nikelj.

Na državnih postajah za spremljanje kakovosti zunanjega zraka letna mejna vrednost v letu 2024 ni bila presežena, prav tako ni bilo preseženo dovoljeno število preseganj na leto dnevne mejne vrednosti za parameter delci PM10. Povprečna letna koncentracija je bila na MB Titova do 23 µg/m³ in na MB Vrbanski plato do 17 µg/m³.

Na državnih postajah za spremljanje kakovosti zunanjega zraka letna mejna vrednost v letu 2025 ni bila presežena, prav tako ni bilo preseženo dovoljeno število preseganj na leto dnevne mejne vrednosti za parameter delci PM10. Povprečna letna koncentracija je bila na MB Titova do 22 µg/m³ in na MB Vrbanski plato do 15 µg/m³.

5.1.2 V ČASU GRADNJE

Vplive na zrak v času gradnje predstavljajo:

- rušitvena dela (odstranitev obstoječih objektov),
- gradbena in pripravljalna dela (izkopi, nasipanje površin, utrjevanje terena in druga intenzivna gradbena predvsem pa zemeljska dela),
- izpušni plini gradbene mehanizacije na lokaciji gradbišča,
- gradbeni transport za odvoz gradbenih in rušitvenih odpadkov ter dovoz gradbenih materialov.

V času gradbenih del je pričakovati predvsem naslednje vplive na zrak:

- povečane emisije prahu,
- povečane emisije izpušnih plinov.

Emisije prahu bodo predvsem posledica rušitvenih, zemeljskih in gradbenih del na območju gradbišča ter posledica transporta gradbenih in drugih materialov s tovornimi vozili po dovoznih cestah in na območju gradbišča. Emisije prahu bodo najizrazitejše v sušnem in vetrovnem vremenu in ocenjujemo, da bodo povečane le občasno.

Skladno z Uredbo o preprečevanju in zmanjševanju emisije delcev iz gradbišč se izvajalcem nalaga pravila ravnanja pri izvajanju gradbenih del na gradbišču, zahteve za gradbeno mehanizacijo in organizacijske ukrepe na gradbišču z namenom preprečevanja in zmanjševanja emisije delcev iz gradbišč. Investitor mora glede na zahteve in v skladu z omenjeno uredbo, zagotoviti izdelavo elaborata preprečevanja in zmanjševanja emisije delcev iz gradbišča ter ga priložiti projektu za izvedbo, izvajalec pa mora zagotoviti,

da se ukrepi izvajajo v skladu z elaboratom in zagotoviti, da se v gradbeni dnevnik dnevno vpisuje tudi izvajanje teh ukrepov.

Vpliv v času gradnje je začasen in omejen za čas trajanja gradnje. Z upoštevanjem omenjenih zahtev in ukrepov, ki izhajajo iz veljavnih predpisov, je mogoče bistveno zmanjšati vpliv gradbišča na kakovost zraka. Vpliv posega na kakovost zraka zaradi emisij onesnaževal v zrak v času gradnje ocenjujemo kot manj pomemben vpliv.

Ocenjujemo, da predstavlja obravnavan poseg omejen vpliv v času izvajanja gradbeno - pripravljalnih del. Zmerno, kratkotrajno onesnaževanje zraka je povezano z rušitvami, izkopi ter zasipavanjem utrjevanjem površin.

Emisije prahu so največje v sušnem in vetrovnem vremenu. V tem času je potrebno izvajati namakanje in čiščenje odprtih površin. Potrebno je upoštevati zahteve iz Uredbe o preprečevanju in zmanjševanju emisije delcev iz gradbišč, Uradni list RS, št. 21/11, 197/21, 44/22.

Možne krajše vplive na povišane koncentracije prahu je možno omiliti z znanimi metodami, predvsem s sprotnim čiščenjem in vlaženjem zaprašenih vozniških površin.

Izvajalec gradbenih del mora zagotoviti uporabo nepremičnih motorjev (npr. kompresorjev) z veljavno izmerjenimi emisijami škodljivih snovi v zrak, pri čemer morajo biti izmerjene vrednosti skladne s predpisi.

Vpliv gradnje na obremenjevanje zraka bo začasen, kolikor znaša čas trajanja gradnje. Emisije prahu in izpušnih plinov bodo variirale, odvisno od intenzivnosti in vrste del, ki se bodo izvajala.

Ocenjevanje prispevka posega k onesnaženosti zraka v času gradnje

Za določitev emisije delcev PM₁₀ zaradi predvidenih gradbenih del (obratovanja gradbišča in gradbiščnih poti) smo izdelali emisijski izračun, kjer so vključene posamezne dejavnosti na gradbišču, ki so relevantne in povzročajo emisije delcev (rušitvena dela, izkopi z nalaganjem na tovarnjake ter prevozi tovarnjakov po neutrujenih poteh).

Emisije iz gradbišča smo določili na podlagi EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023, ki zagotavlja metodološko usmeritev za specifične emisijske faktorje in podrobne enačbe za izračun prahu z gradbišč, kjer je ocenjevanje izvedeno po algoritmu TIER 3, po bolj podrobni metodologiji po relevantnih dejavnostih na gradbišču ter glede na čas trajanja teh dejavnosti na gradbišču.

Za podrobno oceno emisij PM₁₀ iz gradbišča je bilo potrebno identificirati ključne emisijske vire in uporabiti ustrezne enačbe iz virov AP-42 (13.2.1 Paved Roads, 13.2.2 Unpaved Roads, 13.2.4 Aggregate Handling and Storage Piles, 13.2.5 Industrial Wind Erosion, 11.9 Western Surface Coal Mining).

Glavne dejavnosti na gradbišču, kjer lahko nastajajo emisije delcev PM₁₀ so:

- rušitvena dela z nakladanjem rušitvenih odpadkov v tovarnjake ter prevoz iz gradbišča,
- faza izkopa gradbene jame za kletne etaže z nakladanjem izkopnega materiala v tovarnjake ter prevoz zemeljskega izkopa iz gradbišča,
- faza ureditve zelenih in povoznih ter manipulativnih površin okoli novega objekta z razkladanjem nasipnega materiala ter s tem povezan prevoz materiala na gradbišče.

Faze se ne morejo prekrivati. Najprej se izvede faza rušitvenih del. Na to se na območju obstoječih objektov, ki se rušijo prične faza izkopa gradbene jame.

Faza zunanje ureditve se izvede proti koncu gradnje, ko objekt že stoji. Takrat se bodo izvajala na objektu inštalacijska dela, zidarsko-obrtniška dela ter opremljanje prostorov.

Na izhodu iz gradbišča na javne ceste je pranje podvozja in koles tovarnjakov. Ceste se redno čistijo (sesajo) in po potrebi močijo. Oba ukrepa sta določena z zakonodajo Uredbo o preprečevanju in zmanjševanju emisije delcev iz gradbišč. Emisije zaradi prometa po asfaltiranih cestah zato ne ocenjujemo.

V naslednji poglavjih 5.1.2.1 do 5.1.2.4 so ocenjene emisije prahu iz gradbišča za posamezne faze. V poglavjih 5.1.2.5 in 5.1.2.6 je izračunana dodatna obremenitev kakovosti zunanjega zraka zaradi emisij iz gradbišča.

5.1.2.1 FAZA RUŠITEV OBSTOJEČIH OBJEKTOV

5.1.2.1.1 Nakladanje ruševin na tovarnjake

Za nakladanje ruševin na tovarnjake se uporabi AP-42 Sekcija 13.2.4. Količina emisij delcev se določi na osnovi količine materiala, ki ja potrebno nakladati. Enačba za izračun je:

$$E_{PM10} = k * 0,0016 * \left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3} / \left(\frac{M}{2}\right)^{1,4} \quad (\text{kg / Mg})$$

Kjer je,

E = emisijski faktor za izračun emisij delcev v kg na tono materiala

k = multiplikator aerodinamične velikosti delcev ($k = 0,35$ za delce $< 10 \mu\text{m}$)

U = povprečna hitrost vetra, v m/s $U = 2,0$ m/s (povprečna hitrost vetra za najbližjo meteorološko postajo)

M = vsebnost vlage v materialu v %:

- $M = 4,8\%$ (brez izvajanja dodatnih ukrepov močenja)¹
- $M = 7,9\%$ (skladno z zakonodajo je potrebno izvajati močenje če prihaja do prašenja, mora se vzdrževati višja vlaga materiala)²

Ker potrebujemo povprečne emisije delcev PM10, ki nastanejo v eni uri, potrebujemo količino materiala, ki se naklada v tonah na uro.

Na en 5-osni tovarnjak je možno naložiti do 28 ton ruševin. Tovarnjak tehta okoli 12 t. Skupna teža polnega tovarnjaka je do 40 t. Povprečna teža tovarnjakov je 26 t.

Ocenjujemo, da se bodo za rušitev prevažali do 4 tovarnjaki na uro. V eni uri se torej lahko naklada do 112 t (28 t x 4 tovarnjakov)

$E_{PM10, \text{brez ukrepov}} = 0,000145 \text{ kg / tono materiala}$

$E_{PM10, \text{izvajanje ukrepov}} = 0,000072 \text{ kg / tono materiala}$

$E_{PM10, \text{brez ukrepov}} = 0,016 \text{ kg / h}$ za ocenjeno količino ruševin 112 t, ki se naklada v eni uri

$E_{PM10, \text{izvajanje ukrepov}} = 0,008 \text{ kg / h}$ za ocenjeno količino ruševin 112 t, ki se naklada v eni uri

5.1.2.1.2 Promet tovarnjakov znotraj gradbišča po neutrjenih površinah za odvoz ruševin

Za promet tovarnjakov znotraj gradbišča po neutrjenih površinah se uporabi AP-42 Sekcija 13.2.2.

Količina emisij delcev se določi na osnovi povprečne teže vozila, vsebnosti melja in prevoženih kilometrov poti. Enačba za izračun je:

$$E_{PM10} = k * \left(\frac{S}{12}\right)^a * \left(\frac{W}{3}\right)^b * 0,2819$$

Kjer je,

E = emisijski faktor za izračun emisij delcev v kg na km

$k = 1,5$

¹ Vrednost $M=4,8\%$ je ocenjena na podlagi AP-42 Sekcija 13.2.4, kjer je navedena kot srednja vsebnost vlage (za premog). Prav tako je v tem dokumentu za pesek v okviru odlagališč odpadkov navedena višja vlažnost in sicer $M=7,4\%$. Če gre za naravno prst (ilovica) je naravna vlažnost pogosto bližje 10%. Vlažnost materiala za prekritje je v tem dokumentu 12%.

² Vrednost $M=7,9\%$ je ocenjena iz dokumenta 2.A.5.a, Tabela 7-1, Tabela 7-2, test K-6, kjer je to izmerjen delež vlažnosti v primeru vlaženja tal.

s = vsebnost melja v materialu v % - ocenjen delež 6,9%³

W = povprečna masa tovornjaka v tonah - ocenjena teža 26 t (poln tovornjak 40 t, prazen tovornjak 12 t)

$a = 0,9$

$b = 0,45$

Faktor za pretvorbo = 0,2819 je faktor za preračun iz lb/VMT (funt na miljo) v kg/km

V eni uri se odpeljejo do 4 tovornjaki. Povprečna dolžina poti do asfaltirane ceste **je ca. 50 m (v eno smer)**. Pred izvozom na asfaltirano cesto bo pranje koles in podvozja tovornih vozil.

V eni uri se bo prevozilo 400 m (0,4 km) s 40 ton težkimi tovornjaki. Prazen tovornjak tehta 12 ton.

Smernica AP-42 uporabi izračun emisij za neutrjene ceste z razponom od 48 – 80 km/h kot povprečje v testni bazi AP-42 poglavje 13.2.2 neutrjene ceste ter Background Report za poglavje 13.2.2.

Na gradbišču bo omejitev hitrosti tovornjakov do 10 km/h.

$E_{PM10} = 0,679 \text{ kg na km prevožene poti}$

$E_{PM10, \text{ brez ukrepov}} = 0,27 \text{ kg / h na 0,4 km prevožene poti v eni uri}$

Emisije se zmanjšajo s faktorjem učinkovitosti zaradi dodatnega močenja gradbiščnih poti.

Izvajalec gradbenih del mora izdelati načrt kontrole učinkovitosti močenja, ki je odvisen od meteoroloških pogojev (temperature zraka, vetra, oblačnosti, padavin), ki vpliva na izhlapevanje iz tal.

Na grafu 13.2.2-2 (v smernicah AP-42 Sekcija 13.2.2.) je predstavljeno razmerje med učinkovitostjo in povečanjem vsebnosti vlage na površini. Na gradbišču je potrebno vzdrževati visoko vlažnost ($M = 5$).

Kontrola učinkovitosti 95% pri vzdrževanju rednega cikla močenja neasfaltirane gradbiščne ceste.

$E_{PM10} = 0,27 * (1 - 0,95) = 0,014 \text{ kg / h na 0,4 km prevožene poti v eni uri}$

Gradbiščna pot bo čim krajša, omejitev hitrosti tovornjakov bo 10 km/h. Potrebno je izvajati dodatno močenje neutrjenih gradbiščnih poti in vzdrževati visoko vlažnost gradbiščne ceste.

5.1.2.2 FAZA IZKOPA GRADBENE JAME ZA KLETNO ETAŽO

Faza bo po oceni trajala do 4 mesece. V scenariju so emisije iz gradbišča za fazo izkopa 4 mesece, do 12 h na dan.

5.1.2.2.1 Nakladanje zemeljskega izkopa na tovornjake

Za nakladanje izkopa v tovornjake se uporabi AP-42 Sekcija 13.2.4. Količina emisij delcev se določi na osnovi količine materiala, ki ja potrebno nakladati. Enačba za izračun je:

$$E_{PM10} = k * 0,0016 * \left(\frac{U}{2,2} \right)^{1,3} / \left(\frac{M}{2} \right)^{1,4} \text{ (kg / Mg)}$$

Kjer je,

E = emisijski faktor za izračun emisij delcev v kg na tono zemeljskega izkopa

k = multiplikator aerodinamične velikosti delcev ($k = 0,35$ za delce $< 10 \mu\text{m}$)

U = povprečna hitrost vetra, v m/s $U = 2,0 \text{ m/s}$ (povprečna hitrost vetra za najbližjo postajo v MB)

M = vsebnost vlage v materialu v %:

³ V dokumentu AP-42 C11s09 je za transportne poti tovornjakov v tabeli 11.9-3 navedena srednja vsebnost melja 4,3%. Za mehanizacijo, ki dela na prikrovi (npr. priprava in ravnanje terena za pot) pa je ta vrednost v istem dokumentu 6,9%. Da smo na varni strani smo uporabili 6,9%, čeprav se transportne poti za tovornjake na gradbišču uredijo tako, da vsebujejo manj melja (okoli 4,3%).

- $M = 4,8\%$ (brez izvajanja dodatnih ukrepov močenja)⁴
- $M = 7,9\%$ (skladno z zakonodajo je potrebno izvajati močenje če prihaja do prašenja, mora se vzdrževati višja vlaga materiala)⁵

Ker potrebujemo povprečne emisije delcev PM₁₀, ki nastanejo v eni uri, potrebujemo količino materiala, ki se naklada v tonah na uro.

Na en 5-osni tovornjak je možno naložiti do 28 ton zemeljskega izkopa. Tovornjak tehta okoli 12 t. Skupna teža je do 40 t. Povprečna teža tovornjaka je 26 t.

Za izkop gradbene jame se bo prevažalo do 50 prevozov na dan in v delovniku 12 h je do 4 tovornjaki na uro.

V eni uri se lahko odpelje $4 * 28 \text{ t zemeljskega izkopa} = 112 \text{ t na uro}$.

$E_{PM10, brez ukrepov} = 0,000145 \text{ kg / tono izkopa}$

$E_{PM10, izvajanje ukrepov} = 0,000072 \text{ kg / tono izkopa}$

$E_{PM10, brez ukrepov} = 0,016 \text{ kg / h}$ za ocenjeno količino izkopa 112 t, ki se naklada v eni uri

$E_{PM10, izvajanje ukrepov} = 0,008 \text{ kg / h}$ za ocenjeno količino izkopa 112 t, ki se naklada v eni uri

5.1.2.2.2 Promet tovornjakov znotraj gradbišča po neutrjenih površinah za odvoz zemeljskega izkopa

Za promet tovornjakov znotraj gradbišča po neutrjenih površinah se uporabi AP-42 Sekcija 13.2.2. Količina emisij delcev se določi na osnovi povprečne teže vozila, vsebnosti melja in prevoženih kilometrov poti. Enačba za izračun je:

$$E_{PM10} = k * \left(\frac{s}{12}\right)^a * \left(\frac{w}{3}\right)^b * 0,2819$$

Kjer je,

E = emisijski faktor za izračun emisij delcev v kg na km

$k = 1,5$

s = vsebnost melja v materialu v % - ocenjen delež 6,9%⁶

W = povprečna masa tovornjaka v tonah - ocenjena teža 26 t (poln tovornjak 40 t, prazen tovornjak 12 t)

$a = 0,9$

$b = 0,45$

Faktor za pretvorbo = 0,2819 je faktor za preračun iz lb/VMT (funt na miljo) v kg/km

Okvirna dolžina neasfaltirane poti je 50 m. Pred izvozom na javno cesto bo pranje koles in podvozja tovornih vozil.

V eni uri se bo prevozilo 400 m (0,4 km) s 40 ton težkimi tovornjaki. Prazen tovornjak tehta 12 ton.

Smernica AP-42 uporabi izračun emisij za neutrjene ceste z razponom od 48 – 80 km/h kot povprečje v testni bazi AP-42 poglavje 13.2.2 neutrjene ceste ter Background Report za poglavje 13.2.2.

Na gradbišču bo omejitev hitrosti tovornjakov do 10 km/h. Gre za Mestno središče Maribora.

⁴ Vrednost $M=4,8\%$ je ocenjena na podlagi AP-42 Sekcija 13.2.4, kjer je navedena kot srednja vsebnost vlage (za premog). Prav tako je v tem dokumentu za pesek v okviru odlagališč odpadkov navedena višja vlažnost in sicer $M=7,4\%$. Če gre za naravno prst (ilovica) je naravna vlažnost pogosto bližje 10%. Vlažnost materiala za prekritje je v tem dokumentu 12%.

⁵ Vrednost $M=7,9\%$ je ocenjena iz dokumenta 2.A.5.a, Tabela 7-1, Tabela 7-2, test K-6, kjer je to izmerjen delež vlažnosti v primeru vlaženja tal.

⁶ V dokumentu AP-42 C11s09 je za transportne poti tovornjakov v tabeli 11.9-3 navedena srednja vsebnost melja 4,3%. Za mehanizacijo, ki dela na prikrovi (npr. priprava in ravnanje terena za pot) pa je ta vrednost v istem dokumentu 6,9%. Da smo na varni strani smo uporabili 6,9%, čeprav se transportne poti za tovornjake na gradbišču uredijo tako, da vsebujejo manj melja (okoli 4,3%).

$E_{PM10} = 0,679 \text{ kg na km prevožene poti}$

$E_{PM10, \text{ brez ukrepov}} = 0,27 \text{ kg / h na } 0,4 \text{ km prevožene poti v eni uri}$

Emisije se zmanjšajo s faktorjem učinkovitosti zaradi dodatnega močenja gradbiščnih poti. Izvajalec gradbenih del mora izdelati načrt kontrole učinkovitosti močenja, ki je odvisen od meteoroloških pogojev (temperature zraka, vetra, oblačnosti, padavin), ki vpliva na izhlapevanje iz tal.

Na grafu 13.2.2-2 (v smernicah AP-42 Sekcija 13.2.2.) je predstavljeno razmerje med učinkovitostjo in povečanjem vsebnosti vlage na površini. Na gradbišču je potrebno vzdrževati visoko vlažnost ($M = 5$).

Kontrola učinkovitosti 95% pri vzdrževanju rednega cikla močenja neasfaltirane gradbiščne ceste.

$E_{PM10, \text{ z izvajanjem ukrepov}} = 0,27 * (1 - 0,95) = 0,014 \text{ kg / h na } 0,4 \text{ km prevožene poti v eni uri}$

Gradbiščna pot bo čim krajša, omejitev hitrosti tovornjakov bo 10 km/h. Potrebno je izvajati dodatno močenje neutrnjenih gradbiščnih poti in vzdrževati visoko vlažnost gradbiščne ceste.

5.1.2.3 FAZA RAZKLADANJA MATERIALA TAMPONA ZA UREDITVE ZELENIH IN POVOZNIH TER MANIPULATIVNIH POVRŠIN

Na gradbišču bodo 5-osni kamioni z visokim kesonom na katerega se lahko naloži do 16 m³ oziroma 28 t materiala. Skupna teža tovornjaka bo ca 40 t.

Za dovoz materiala se bo prevažalo v delovniku 12 h do 4 tovornjakov na uro.

V eni uri se bo pripeljalo 4 x 28 t = **112 t / h nosilnega tamponskega materiala.**

5.1.2.3.1 Razkladanje materiala na zunanje površine okoli novega objekta

Za ravnanje z materiali – razkladanje granulacije nosilnega tamponskega sloja ter rodovitno zemljino na zelene površine s tovornjaki se uporabi AP-42 Sekcija 13.2.4. Količina emisij delcev se določi na osnovi količine materiala, ki ja potrebno razkladati. Enačba za izračun je:

$$E_{PM10} = k * 0,0016 * \left(\frac{U}{2,2} \right)^{1,3} / \left(\frac{M}{2} \right)^{1,4} \text{ (kg / Mg)}$$

Kjer je,

E = emisijski faktor za izračun emisij delcev v kg na tono materiala

k = multiplikator aerodinamične velikosti delcev ($k = 0,35$ za delce $< 10 \mu\text{m}$)

U = povprečna hitrost vetra, v m/s $U = 2,0 \text{ m/s}$ (povprečna hitrost vetra za najbližjo postajo v MB)

M = vsebnost vlage v materialu v %:

- $M = 4,8\%$ (brez izvajanja dodatnih ukrepov močenja)⁷
- $M = 7,9 \%$ (skladno z zakonodajo je potrebno izvajati močenje če prihaja do prašenja, mora se vzdrževati višja vlaga materiala)⁸

Ker potrebujemo povprečne emisije delcev PM10, ki nastanejo v eni uri, potrebujemo količino materiala, ki se razklada v tonah na uro.

⁷ Vrednost $M=4,8\%$ je ocenjena na podlagi AP-42 Sekcija 13.2.4, kjer je navedena kot srednja vsebnost vlage (za premog). Prav tako je v tem dokumentu za pesek v okviru odlagališč odpadkov navedena višja vlažnost in sicer $M=7,4\%$. Če gre za naravno prst (ilovica) je naravna vlažnost pogosto bližje 10%. Vlažnost materiala za prekritje je v tem dokumentu 12%.

⁸ Vrednost $M=7,9\%$ je ocenjena iz dokumenta 2.A.5.a, Tabela 7-1, Tabela 7-2, test K-6, kjer je to izmerjen delež vlažnosti v primeru vlaženja tal.

Za dovoz materiala se bo prevažalo do 50 prevozov na dan in v delovniku 12 h je to 4 tovornjakov na uro.

V eni uri se lahko pripelje $4 * 28 \text{ t materiala} = 112 \text{ t na uro}$

$E_{PM10, \text{brez ukrepov}} = 0,000145 \text{ kg / tono materiala}$

$E_{PM10, \text{izvajanje ukrepov}} = 0,000072 \text{ kg / tono materiala}$

$E_{PM10, \text{ brez ukrepov}} = 0,016 \text{ kg / h}$ za ocenjeno količino materiala 112 t, ki se razklada v eni uri

$E_{PM10, \text{ izvajanje ukrepov}} = 0,008 \text{ kg / h}$ za ocenjeno količino materiala 112 t, ki se razklada v eni uri

5.1.2.3.2 Promet tovornjakov znotraj gradbišča po neutrjenih površinah za dovoz granulacije nosilnega tamponskega sloja in rodovitne zemljine

Za promet tovornjakov znotraj gradbišča po neutrjenih površinah se uporabi AP-42 Sekcija 13.2.2. Količina emisij delcev se določi na osnovi povprečne teže vozila, vsebnosti melja in prevoženih kilometrov poti. Enačba za izračun je:

$$E_{PM10} = k * \left(\frac{S}{12}\right)^a * \left(\frac{W}{3}\right)^b * 0,2819$$

Kjer je,

E = emisijski faktor za izračun emisij delcev v kg na km

$k = 1,5$

s = vsebnost melja v materialu v % - ocenjen delež 6,9%⁹

W = povprečna masa tovornjaka v tonah - ocenjena teža 26 t (poln tovornjak 40 t, prazen tovornjak 12 t)

$a = 0,9$

$b = 0,45$

Faktor za pretvorbo = 0,2819 je faktor za preračun iz lb/VMT (funt na miljo) v kg/km

Okvirna dolžina poti **je 50 m**. Pred izvozom na javno cesto bo pranje koles in podvozja tovornih vozil.

V eni uri se bo prevozilo 400 m (0,4 km) s 40 ton težkimi tovornjaki. Prazen tovornjak tehta 12 ton.

Smernica AP-42 uporabi izračun emisij za neutrjene ceste z razponom od 48 – 80 km/h kot povprečje v testni bazi AP-42 poglavje 13.2.2 neutrjene ceste ter Background Report za poglavje 13.2.2.

Na gradbišču bo omejitev hitrosti tovornjakov do 10 km/h. Gre za Mestno središče Maribora in najbližji stanovanjski objekt je na sosednjem zemljišču.

$E_{PM10, \text{ brez ukrepov}} = 0,679 \text{ kg na km prevožene poti}$

$E_{PM10, \text{ brez ukrepov}} = 0,27 \text{ kg / h na 0,4 km prevožene poti v eni uri}$

Emisije se zmanjšajo s faktorjem učinkovitosti zaradi dodatnega močenja gradbiščnih poti.

Izvajalec gradbenih del mora izdelati načrt kontrole učinkovitosti močenja, ki je odvisen od meteoroloških pogojev (temperature zraka, vetra, oblačnosti, padavin), ki vpliva na izhlapevanje iz tal.

Na grafu 13.2.2-2 (v smernicah AP-42 Sekcija 13.2.2.) je predstavljeno razmerje med učinkovitostjo in povečanjem vsebnosti vlage na površini. Na gradbišču je potrebno vzdrževati visoko vlažnost ($M = 5$).

Kontrola učinkovitosti 95% pri vzdrževanju rednega cikla močenja neasfaltirane gradbiščne ceste.

⁹ V dokumentu AP-42 C11s09 je za transportne poti tovornjakov v tabeli 11.9-3 navedena srednja vsebnost melja 4,3%. Za mehanizacijo, ki dela na prirovi (npr. priprava in ravnanje terena za pot) pa je ta vrednost v istem dokumentu 6,9%. Da smo na varni strani smo uporabili 6,9%, čeprav se transportne poti za tovornjake na gradbišču uredijo tako, da vsebujejo manj melja (okoli 4,3%).

$$E_{PM10} = 0,27 * (1 - 0,95) = 0,014 \text{ kg / h na } 0,4 \text{ km prevožene poti v eni uri}$$

Gradbiščna pot bo čim krajša, omejitev hitrosti tovornjakov bo 10 km/h. Potrebno je izvajati dodatno močenje neutrujenih gradbiščnih poti in vzdrževati visoko vlažnost gradbiščne ceste.

5.1.2.4 Obremenjenost zunanjega zraka zaradi tovrnega prometa po asfaltirani dovozni cesti v času gradnje

V nadaljevanju je ocena vpliva transportnega prevoza v času gradnje po dostopnih asfaltiranih cestah zaradi prevozov gradbenega materiala in opreme in odvozov gradbenih odpadkov.

V času izvedbe intenzivnih gradbenih del (rušitvena dela, izkopi) je potrebnih 50 tovornjakov na dan, kar znaša do 4 tovorna vozila na uro (100 prevozov na dan, do 8 prevozov na uro). Za ostale faze je predvidenih bistveno manj prevozov na dan.

Prevoz se bo izvajal po dovozni javni cesti (Smetanova ulica, Prežihova ulica in Gosposvetska cesta), ki je lokalna cesta. Za cesto ne razpolagamo s podatki o obstoječi obremenjenosti z vozili (PDLP - povprečni dnevni letni promet).

Za promet tovornjakov po asfaltiranih površinah se uporabi AP-42 Sekcija 13.2.1. Količina emisij delcev se določi na osnovi povprečne teže vozila, vsebnosti melja in prevoženih kilometrov poti. Enačba za izračun je:

$$E_{PM10} = k * (sL)^{0,91} * (W)^{1,02} * (1 - \frac{P}{4N})$$

Kjer je,

E = emisijski faktor za izračun emisij delcev v g

$k = 0,62 \text{ g/VKT}$ – na prevoženi kilometer

sL = obremenitev cestne površine z meljem – v gramih na kvadratni meter - $0,03 \text{ g/m}^2$ (pranje podvozja in koles, redno čiščenje cest)

W = povprečna masa tovornjaka v tonah - ocenjena povprečna teža 26 t (polno vozilo 40 t, prazno vozilo 12 t)

P = število dni z vsaj 0,254 mm padavin v povprečnem obdobju - cca. 120 dni¹⁰

N = število dni v povprečju enega leta - 365 dni

$$E_{PM10} = 0,65 \text{ g na prevoženi kilometer}$$

V času intenzivnih gradbenih del bo potrebnih do 8 prevozov na uro.

$$E_{PM10} = 0,005 \text{ kg/h na } 1 \text{ km cestišča}$$

Na izvozu iz gradbišča na javno cesto mora biti urejeno pranje koles in podvozij vozil pred vstopom na javno cestno omrežje. Skladno z Uredbo o preprečevanju in zmanjševanju emisij delcev iz gradbišč, je določeno, da je potrebno stalno zagotavljati pranje koles in podvozij vozil na izvozi iz gradbišč na ceste za javni cestni promet, ker se z izsušitvijo nanešene zemljine na asfaltne površine ustvarjajo in dvigujejo prašni delci.

Iz cestišča javne ceste je potrebno stalno odstranjevati prašne usedline z mokrim postopkom ali z uporabo sesalno - pometalnih strojev, ki ne povzročajo prašenja.

¹⁰ Število dni 120 je privzeta ocenjena vrednost. S točnim številom ne razpolagamo za to lokacijo. Za najbližjo meteorološko postajo Maribor Vrbanski plato obstaja večletni podatek (1991–2020) povprečno število dni 140 za količino padavin vsaj 0,1 mm ter večletni podatek povprečno število dni 93 za količino padavin z vsaj 1 mm padavin. (<https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/tables/>)

5.1.2.5 MODELNI IZRAČUN PRISPEVKA POSEGA K ONESNAŽENOSTI ZRAKA PRI NAJBЛИŽJIH STANOVANJSKIH OBJEKTIH

Ker je poseg znotraj mesta Maribor in ob stanovanjskih objektih, smo izvedli dodatno modeliranje in izračunavanje prispevka posega k onesnaženosti zraka z delci PM_{10} z disperzijskim modelom (po navodilu za ocenjevanje obremenjenosti zraka z delci PM_{10} , spletna stran ARSO, 22.11.2011).

Imisijske računske točke so locirane pri najbližjih stanovanjskih stavbah v okolici gradbišča in so prikazane v spodnji tabeli:

Tabela 9: Imisijske računske točke za prikaz onesnaženosti zraka z delci PM_{10} med gradnjo

MM	Naslov	koordinate, višina od tal		
		D96/TM E	D96/TM N	Z (rel) od tal
		(m)	(m)	(m)
IM1	Prežihova ulica 5	548897	157950	1,5
IM2	Prežihova ulica 7	548904	157973	1,5
IM3	Koroška cesta 48	548889	157908	1,5
IM4	Smetanova ulica 27	548903	157998	1,5
IM5	Prežihova ulica 9	548916	158020	1,5
IM6	Prežihova ulica 12	548946	158031	1,5
IM7	Smetanova ulica 20	549005	157995	1,5
IM8	Koroška cesta 34	549042	157860	1,5
IM9	Koroška cesta 32	549058	157860	1,5
IM10	Koroška cesta 30	549079	157855	1,5
IM11	Koroška cesta 28	549099	157851	1,5
IM12	Pipuševa lica 3	549096	157877	1,5
IM13	Pipuševa ulica 4	549106	157892	1,5
IM14	Pipuševa ulica 2a	549108	157878	1,5
IM15	Pipuševa ulica 2	549121	157862	1,5
IM16	Vodnikov trg 3	549136	157854	1,5
IM17	Koroška cesta 47	548896	157878	1,5
IM18	Koroška cesta 43	548933	157869	1,5
IM19	Koroška cesta 38	548962	157864	1,5
IM20	Koroška cesta 31	549033	157848	1,5

Z modelnim izračunom smo ocenili vplive emisij delcev iz gradbišča. Uporabili smo program Austal View s katerim računamo disperzijo onesnaževal v zraku. Njegova uporaba je predpisana v različnih smernicah VDI in standardih DIN, osnove modela so opisane v VDI 3945 del 3. V programu se uporabi Lagrangeov model disperzije delcev.

Območje vrednotenja je bilo usklajeno z zahtevami iz 14.člena Uredbe o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja, ki pri višini odvodnika odpadnih plinov, manjših od 20 m, zahteva območje vrednotenja površino kroga z radijem vsaj 1000 m.

Širjenje onesnaževal je pogojeno z meteorološkimi pogoji. Uporabili smo enoletne meteorološke podatke o smeri in hitrosti vetra ter razrede stabilnosti atmosfere za najbližjo državno meteorološko postajo Maribor, Vrbanski plato za leto 2024.

Pri izračunu smo upoštevali natančnost, kot jo predlaga model Austal. Upoštevali smo ravni teren. Hrapavost tal je določena z avtomatskim vnosom glede na pokrovnost tal ($Z_0=2$ m – urbana površina, pozidana).

Uporabljena je mreža z resolucijo 10m, dimenzije območja izračuna 1600 x 1600 m.

Ocenjevale so se dodatne obremenitve zunanjega zraka za emisije delcev PM_{10} iz gradbišča. Izračunane koncentracije obremenitve z delci PM_{10} so se primerjale z mejnimi vrednostmi:

- letna mejna vrednost za PM_{10} je $40 \mu g/m^3$
- dnevna mejna vrednost za PM_{10} je $50 \mu g/m^3$

Rezultat ocene dodatne letne onesnaženosti zraka (z disperzijskim računskim modelom Austal) je izračun prostorske porazdelitve delcev PM_{10} v okolici gradbišča ter izračun koncentracij delcev pri najbližjih stavbah z varovanimi prostori v višini 1,5 m od tal.

Izvedli smo dva modelna izračuna.

V prvem letu se bosta izvedli fazi, ki lahko povzročata emisije prahu iz gradbišča:

- faza rušitve in odvoza rušitvenih odpadkov v obdobju 3 mesecev ter
- faza izvedbe gradbene jame, nakladanje izkopa in odvoza, v obdobju 4 mesecev.

V drugem letu se bo izvedla faza razkladanja tamponskega materiala v fazi ureditve zunanjih površin okoli objektov, v obdobju 3 mesecev.

Faze se bodo izvedle ločeno in zaporedno ter se ne bodo prekrivale. Najprej se bo izvedla faza rušitvenih del, nato faza izkopa gradbene jame.

Faza zunanje ureditve se izvaja na koncu gradnje ter ko bo objekt že zgrajen in se bodo znotraj izvajala inštalacijska dela, zidarsko-obrtniška dela ter opremljanje prostorov.

Viri emisij v zrak uporabljeni v modelnem izračunu so podani v naslednji tabeli.

Tabela 10: Viri emisij v zrak uporabljeni v modelnem izračunu

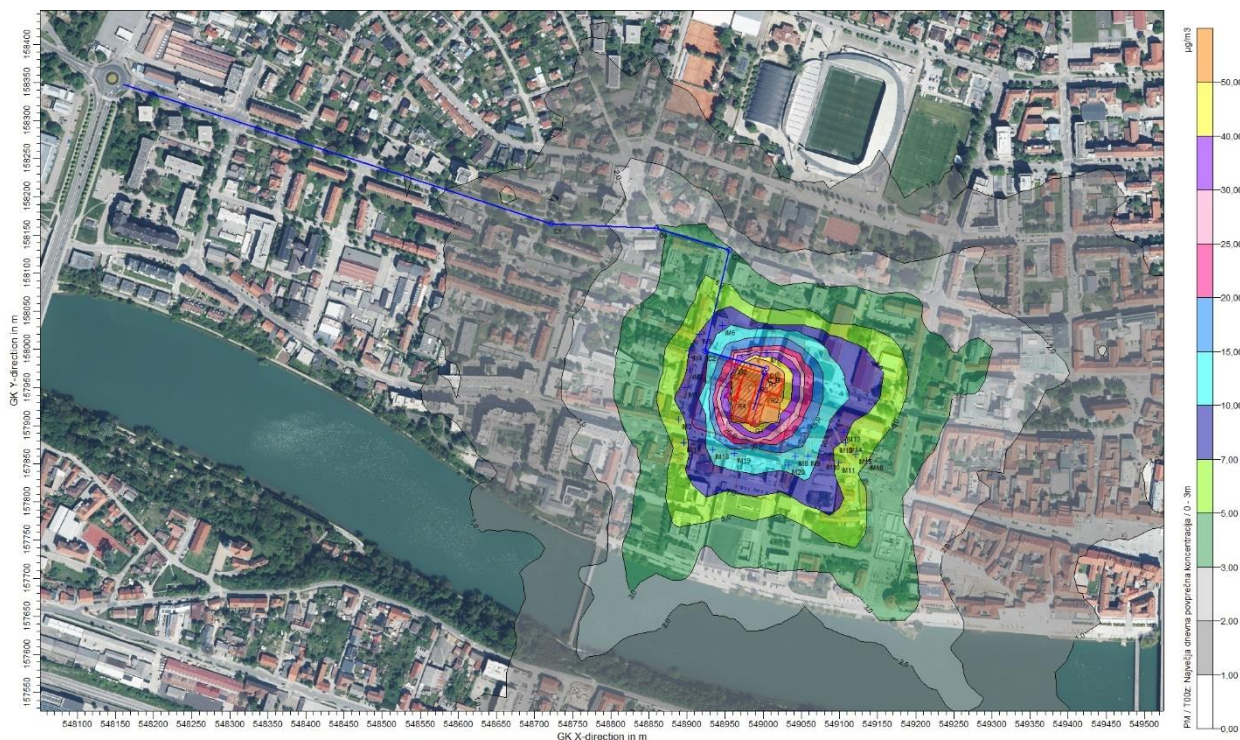
Vhodni podatki	Modelni izračun v prvem letu gradnje		Modelni izračun v drugem letu gradnje
	FAZA RUŠITVE**	FAZA IZKOPA GRADBENE JAME**	FAZA RAZKLADANJA TAMPONKEGA MATERIALA V SKLOPU UREDITVE ZUNANJIH POVRŠIN
Vir emisij gradbišča	Ploskovni viri – rušitev 4 objektov C, E, F in H (več pravokotnikov)	Ploskovni viri – izkop gradbene jame (več pravokotnikov)	Ploskovni viri – zunanja ureditev (več pravokotnikov)
Površina gradbišča	ca. 2500 m ²	ca. 7004,8 m ²	ca. 3300 m ²
Ocenjene emisije ploskovnih virov brez izvajanja omilitvenih ukrepov	0,016 kg/h	0,016 kg/h	0,016 kg/h
Ocenjene emisije ploskovnih virov z izvajanjem omilitvenih ukrepov	0,008 kg/h	0,008 kg/h	0,008 kg/h
Gradbiščna neasfaltirana cesta	Linijski vir	Linijski vir	Linijski vir
Dolžina v eno smer	50 m	50 m	50 m
Ocenjene emisije linijskega vira brez izvajanja omilitvenih ukrepov	0,27 kg/h	0,27 kg/h	0,27 kg/h
Ocenjene emisije linijskega vira z izvajanjem omilitvenih ukrepov	0,014 kg/h	0,014 kg/h	0,014 kg/h
Dovozna asfaltirana cesta	Linijski vir	Linijski vir	Linijski vir
Ocenjene emisije linijskega vira, na kilometer v kg/h	do 0,005 kg/h	do 0,005 kg/h	do 0,005 kg/h
Čas trajanja gradbene faze	Do 3 mesece v prvem letu	Do 4 mesece v prvem letu	Do 3 mesece v drugem letu, na koncu gradnje

*modelni izračuni so izdelani v najbolj neugodnem času – zimskem in prehodnem obdobju.

**fazi se bosta izvajali zaporedno

5.1.2.6 Izračun dodatne obremenitve zunanjega zraka s prašnimi delci zaradi gradnje, brez izvajanja protiprašnih ukrepov

5.1.2.6.1 Prvo leto gradnje - MODELNI IZRAČUN ŠIRJENJA NAJVEČJE DNEVNE IN POVPREČNE LETNE KONCENTRACIJE EMISIJ DELCEV PM₁₀ IZ GRADBIŠČA - FAZA RUŠITVENIH DEL IN IZKOPA GRADBENE JAME



Slika 27: Prikaz širjenja največje dnevne koncentracije emisij delcev PM₁₀ iz gradbišča – faza rušitve in izkopa gradbene jame (brez upoštevanja omilitvenih ukrepov)

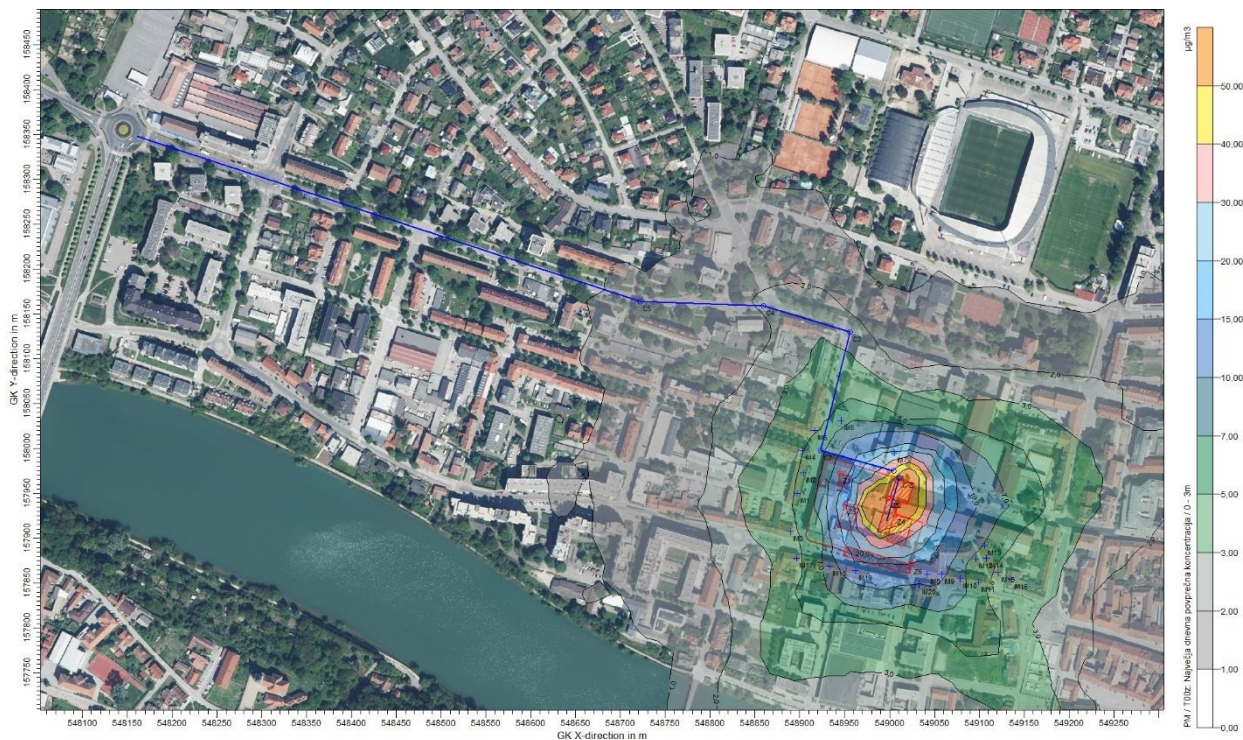
Izračunane največje dnevne koncentracije dodatne obremenitve zunanjega zraka z delci PM10 zaradi zemeljskih gradbenih del pri najbližjih občutljivih sprejemnikih ne bodo večje od 17,0 µg/m³.



Slika 28: Prikaz širjenja povprečne letne koncentracije emisij delcev PM_{10} iz gradbišča – faza rušitve in izkopa gradbene jame (brez upoštevanja omilitvenih ukrepov)

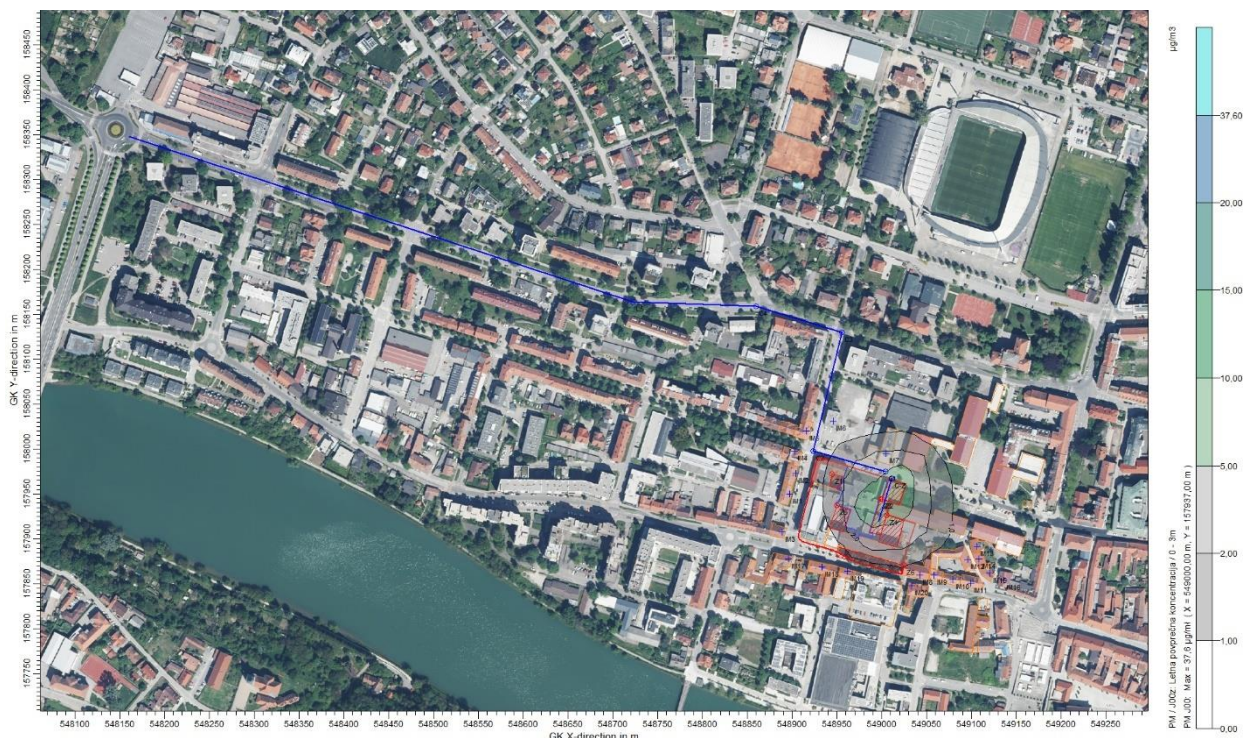
Izračunane povprečne letne koncentracije dodatne obremenitve zunanjega zraka z delci PM_{10} zaradi zemeljskih gradbenih del pri najbližjih občutljivih sprejemnikih ne bodo večje od $4,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

5.1.2.6.2 Drugo leto gradnje - MODELNI IZRAČUN ŠIRJENJA NAJVEČJE DNEVNE IN POVPREČNE LETNE KONCENTRACIJE EMISIJ DELCEV PM_{10} IZ GRADBIŠČA - FAZA RAZKLADANJA TAMPONSKEGA MATERIALA ZA ZUNANJE UREDITVE



Slika 29: Prikaz širjenja največje dnevne koncentracije emisij delcev PM_{10} iz gradbišča – faza razkladanja tamponskega materiala za zunanje ureditve (brez upoštevanja omilitvenih ukrepov)

Izračunane največje dnevne koncentracije dodatne obremenitve zunanjega zraka z delci PM_{10} zaradi zemeljskih gradbenih del pri najbližjih občutljivih sprejemnikih ne bodo večje od $14,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Slika 30: Prikaz širjenja povprečne letne koncentracije emisij delcev PM_{10} iz gradbišča – faza razkladanja tamponskega materiala za zunanje ureditve (brez upoštevanja omilitvenih ukrepov)

Izračunane povprečne letne koncentracije dodatne obremenitve zunanjega zraka z delci PM_{10} zaradi zemeljskih gradbenih del pri najbližjih občutljivih sprejemnikih ne bodo večje od $2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Modelni izračun je pokazal, da je dodatna obremenitev zunanjega zraka z delci PM_{10} pri najbližjih občutljivih sprejemnikih ob doslednem izvajanju omilitvenih ukrepov za preprečevanje in zmanjševanje emisij delcev PM_{10} iz gradbišča (predpisanih ukrepov), v neposredni bližini sosednjih varovanih občutljivih sprejemnikov pod mejnimi vrednostmi in pod $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ povprečne letne koncentracije in pod $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ največje dnevne mejne vrednosti.

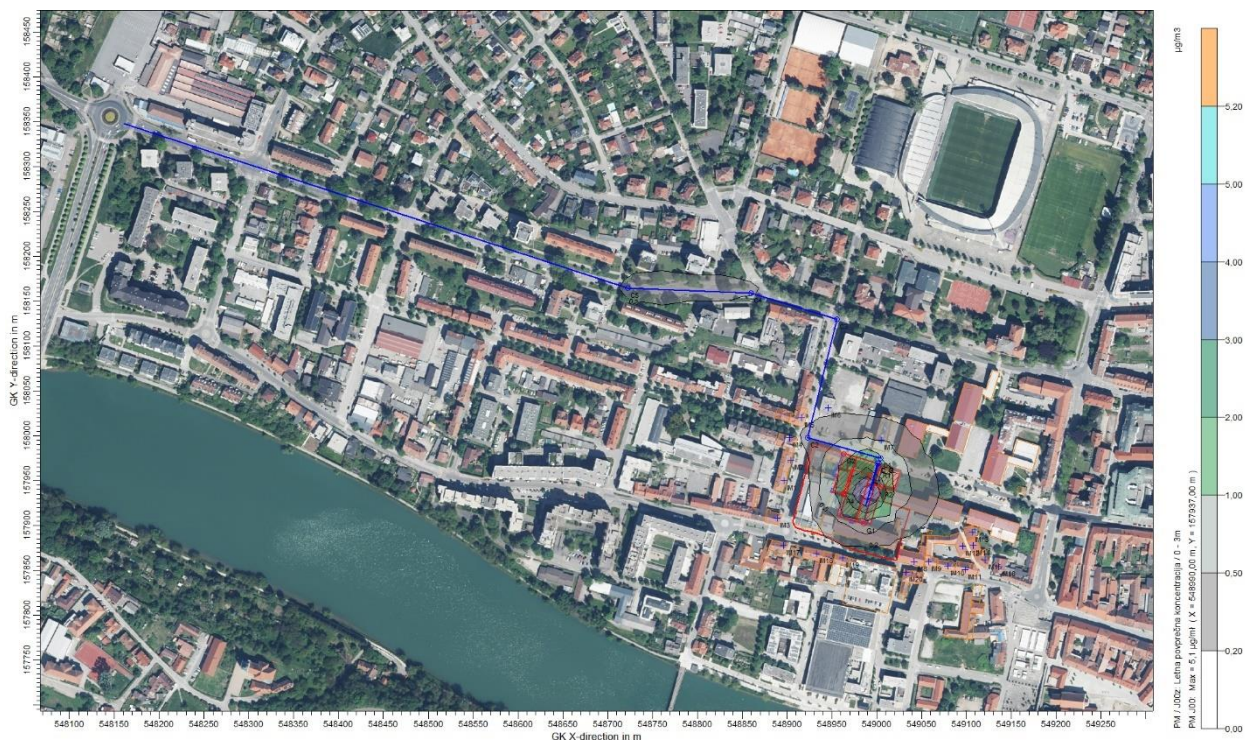
5.1.2.7 Izračun dodatne obremenitve zunanjega zraka s prašnimi delci zaradi gradnje, z upoštevanjem izvajanja protiprašnih ukrepov

5.1.2.7.1 Prvo leto gradnje - MODELNI IZRAČUN ŠIRJENJA NAJVEČJE DNEVNE IN POVPREČNE LETNE KONCENTRACIJE EMISIJ DELCEV PM_{10} IZ GRADBIŠČA - FAZA RUŠITVENIH DEL IN IZKOPA GRADBENE JAME



Slika 31: Prikaz širjenja največje dnevne koncentracije emisij delcev PM_{10} iz gradbišča – faza rušitve in izkopa gradbene jame (z upoštevanjem izvajanja protiprašnih ukrepov)

Izračunane največje dnevne koncentracije dodatne obremenitve zunanjega zraka z delci PM_{10} zaradi zemeljskih gradbenih del pri najbližjih občutljivih sprejemnikih ne bodo večje od $2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Slika 32: Prikaz širjenja povprečne letne koncentracije emisij delcev PM_{10} iz gradbišča – faza rušitve in izkopa gradbene jame (z upoštevanjem izvajanja protiprašnih ukrepov)

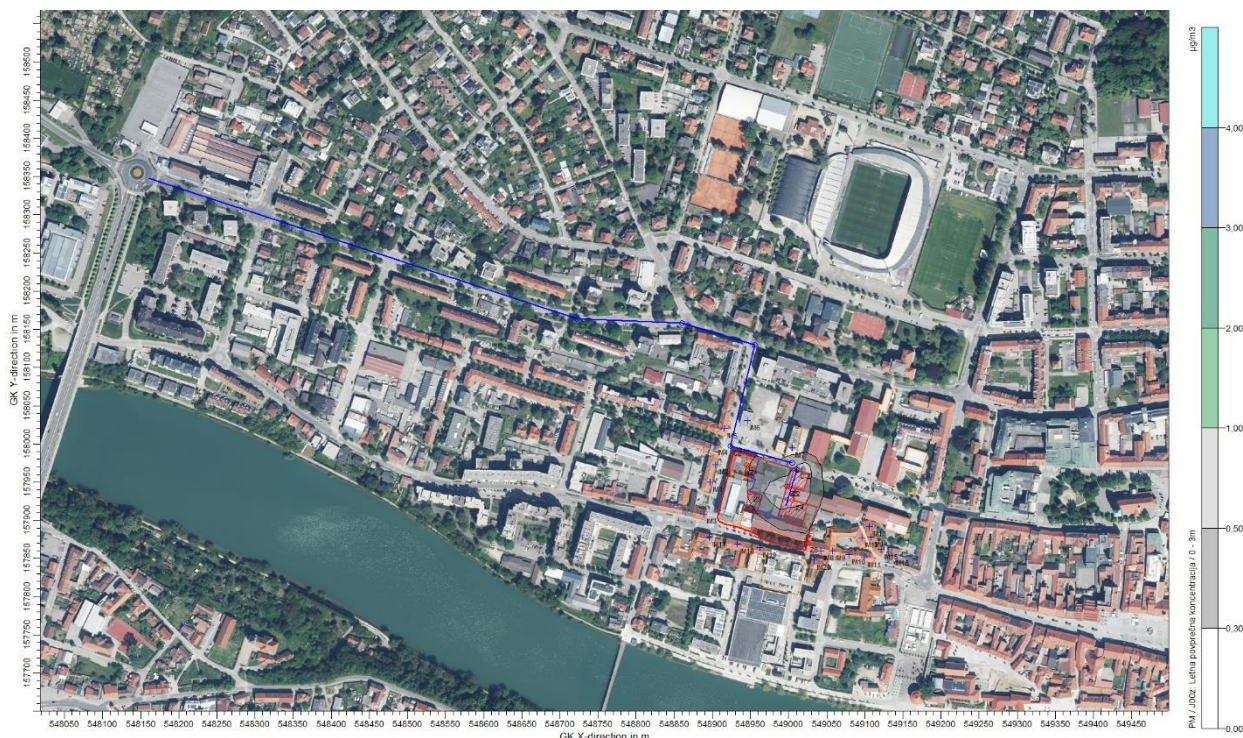
Izračunane povprečne letne koncentracije dodatne obremenitve zunanjega zraka z delci PM_{10} zaradi zemeljskih gradbenih del pri najbližjih občutljivih sprejemnikih ne bodo večje od $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

5.1.2.7.2 Drugo leto gradnje - MODELNI IZRAČUN ŠIRJENJA NAJVEČJE DNEVNE IN POVPREČNE LETNE KONCENTRACIJE EMISIJ DELCEV PM_{10} IZ GRADBIŠČA - FAZA RAZKLADANJA TAMPONSKEGA MATERIALA ZA ZUNANJE UREDITVE



Slika 33: Prikaz širjenja največje dnevne koncentracije emisij delcev PM_{10} iz gradbišča – faza razkladanja tamponskega materiala za zunanje ureditve (z upoštevanjem izvajanja protiprašnih ukrepov)

Izračunane največje dnevne koncentracije dodatne obremenitve zunanjega zraka z delci PM₁₀ zaradi zemeljskih gradbenih del pri najbližjih občutljivih sprejemnikih ne bodo večje od 2,0 µg/m³.



Slika 34: Prikaz širjenja povprečne letne koncentracije emisij delcev PM₁₀ iz gradbišča – faza razkladanja tamponskega materiala za zunanje ureditve (z upoštevanjem izvajanja protiprašnih ukrepov)

Izračunane povprečne letne koncentracije dodatne obremenitve zunanjega zraka z delci PM₁₀ zaradi zemeljskih gradbenih del pri najbližjih občutljivih sprejemnikih ne bodo večje od 1,0 µg/m³.

Modelni izračun je pokazal, da je dodatna obremenitev zunanjega zraka z delci PM₁₀ pri najbližjih občutljivih sprejemnikih ob doslednem izvajanju omilitvenih ukrepov za preprečevanje in zmanjševanje emisij delcev PM₁₀ iz gradbišča (predpisanih ukrepov), v neposredni bližini sosednjih varovanih občutljivih sprejemnikov pod mejnimi vrednostmi in pod 1 µg/m³ povprečne letne koncentracije in pod 2 µg/m³ največje dnevne mejne vrednosti.

5.1.2.8 Primerjava dodatne obremenitev zunanjega zraka z delci iz gradbišča ter skupna obremenitev

V tabelah v nadaljevanju je primerjava povprečne letne koncentracije in največje dnevne koncentracije v prvem in drugem letu gradnje. Izračunana je tudi skupna obremenitev z upoštevanjem onesnaženosti ozadja v Mariboru.

Tabela 11: Povprečna letna koncentracija in največja dnevna koncentracija delcev PM₁₀ po imisijskih računskih točkah med gradnjo, brez upoštevanja izvajanja omilitvenih ukrepov

IM	naslov	Izračunana povprečna letna koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1.LETO faza rušitev in izkopa)	Izračunana največja dnevna* koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1.LETO faza rušitev in izkopa)	Skupna ocena letnega povprečja* $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1.LETO faza rušitev in izkopa)	Izračunana povprečna letna koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2.LETO faza zunanje ureditve)	Izračunana največja dnevna koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2.LETO faza zunanje ureditve)	Skupna ocena letnega povprečja* $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2.LETO faza zunanje ureditve)
IM1	Prežihova ulica 5	1,4	8,5	24,4	0,4	6,2	23,4
IM2	Prežihova ulica 7	1,3	6,9	24,3	0,4	4,9	23,4
IM3	Koroška cesta 48	0,9	6,6	23,9	0,3	4,5	23,3
IM4	Smetanova ulica 27	1,2	7,0	24,2	0,4	4,6	23,4
IM5	Prežihova ulica 9	1,3	6,9	24,3	0,5	5,0	23,5
IM6	Prežihova ulica 12	1,4	10,8	24,4	0,5	6,4	23,5
IM7	Smetanova ulica 20	3,8	16,9	26,8	1,3	11,3	24,3
IM8	Koroška cesta 34	1,7	15,5	24,7	0,7	12,3	23,7
IM9	Koroška cesta 32	1,5	13,0	24,5	0,6	11,0	23,6
IM10	Koroška cesta 30	1,3	9,5	24,3	0,5	8,5	23,5
IM11	Koroška cesta 28	1,0	6,6	24,0	0,4	6,5	23,4
IM12	Pipuševa lica 3	1,3	6,8	24,3	0,5	5,7	23,5
IM13	Pipuševa ulica 4	1,3	7,1	24,3	0,5	6,4	23,5
IM14	Pipuševa ulica 2a	1,1	6,8	24,1	0,4	5,3	23,4
IM15	Pipuševa ulica 2	1,0	6,0	24,0	0,4	4,9	23,4
IM16	Vodnikov trg 3	0,8	5,2	23,8	0,3	4,3	23,3
IM17	Koroška cesta 47	0,8	6,2	23,8	0,2	4,5	23,2
IM18	Koroška cesta 43	1,1	13,4	24,1	0,3	8,8	23,3
IM19	Koroška cesta 38	1,6	16,3	24,6	0,5	13,3	23,5
IM20	Koroška cesta 31	1,4	12,6	24,4	0,5	9,9	23,5
Mejna vrednost		40	50	40	40	50	40

*z upoštevanjem povprečne letne koncentracije delcev PM₁₀ na državni postaji Maribor Titova, 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabela 12: Povprečna letna koncentracija in največja dnevna koncentracija delcev PM₁₀ po imisijskih računskih točkah med gradnjo, z upoštevanjem izvajanja omilitvenih ukrepov

IM	naslov	Izračunana povprečna letna koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1.LETO faza rušitev in izkopa)	Izračunana največja dnevna* koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1.LETO faza rušitev in izkopa)	Skupna ocena letnega povprečja* $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1.LETO faza rušitev in izkopa)	Izračunana povprečna letna koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2.LETO faza zunanje ureditve)	Izračunana največja dnevna koncentracija $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2.LETO faza zunanje ureditve)	Skupna ocena letnega povprečja* $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (2.LETO faza zunanje ureditve)
IM1	Prežihova ulica 5	0,1	0,7	23,1	0,1	0,7	23,1
IM2	Prežihova ulica 7	0,1	0,6	23,1	0,1	0,7	23,1
IM3	Koroška cesta 48	0,1	0,5	23,1	0,0	0,6	23,0
IM4	Smetanova ulica 27	0,1	0,6	23,1	0,1	0,6	23,1
IM5	Prežihova ulica 9	0,2	0,8	23,2	0,1	0,9	23,1
IM6	Prežihova ulica 12	0,2	0,7	23,2	0,1	0,8	23,1
IM7	Smetanova ulica 20	0,2	1,1	23,2	0,1	1,0	23,1
IM8	Koroška cesta 34	0,1	1,0	23,1	0,1	1,3	23,1
IM9	Koroška cesta 32	0,1	0,8	23,1	0,1	1,0	23,1
IM10	Koroška cesta 30	0,1	0,6	23,1	0,1	0,8	23,1
IM11	Koroška cesta 28	0,1	0,4	23,1	0,0	0,5	23,0

IM12	Pipuševa lica 3	0,1	0,5	23,1	0,0	0,6	23,0
IM13	Pipuševa ulica 4	0,1	0,5	23,1	0,0	0,7	23,0
IM14	Pipuševa ulica 2a	0,1	0,4	23,1	0,0	0,5	23,0
IM15	Pipuševa ulica 2	0,1	0,4	23,1	0,0	0,5	23,0
IM16	Vodnikov trg 3	0,0	0,3	23,0	0,0	0,4	23,0
IM17	Koroška cesta 47	0,1	0,6	23,1	0,0	0,6	23,0
IM18	Koroška cesta 43	0,1	1,0	23,1	0,0	1,0	23,0
IM19	Koroška cesta 38	0,1	1,2	23,1	0,1	1,7	23,1
IM20	Koroška cesta 31	0,1	0,8	23,1	0,1	1,1	23,1
Mejna vrednost		40	50	40	40	50	40

*z upoštevanjem povprečne letne koncentracije delcev PM₁₀ na državni postaji Maribor Titova, 23 µg/m³

Skupno obremenitev z delci PM₁₀ smo izračunali tako, da smo predpostavili, da je obstoječa povprečna letna koncentracija 23 µg/m³, ki smo ji prišteli še ocenjeno izračunano dodatno povprečno letno koncentracijo. Ocenjena skupna obremenitev zunanjega zraka z delci PM₁₀ pri izpostavljenih stavbah med gradnjo bo znašala do 25 µg/m³ in ne bo večja od letne imisijske mejne vrednosti 40 µg/m³.

V skladu z Uredbo o preprečevanju in zmanjševanju emisije delcev iz gradbišč, ki določa pravila ravnanja pri izvajanju gradbenih del na gradbišču, zahteve za gradbeno mehanizacijo in organizacijske ukrepe na gradbišču z namenom preprečevanja in zmanjševanja emisije delcev, ki pri tem nastajajo, se bodo za gradnjo uporabljali stroji s preverjenimi ter nadziranimi emisijami škodljivih snovi v zrak (premični in nepremični viri: vozila, gradbeni stroji, kompresorji,...). Izvajalec gradbenih del bo zagotovil uporabo nepremičnih motorjev z veljavno izmerjenimi emisijami škodljivih snovi v zrak, pri čemer morajo biti izmerjene vrednosti skladne s predpisi.

Ob izvajanju prašnih del v suhem vremenu se bo izvajalo vlaženje in čiščenje odprtih površin gradbišča ter transportnih poti. Omejena bo hitrost tovornih vozil po prašnih poteh na območju gradbišča in okolice.

Za omilitve možnih kratkotrajnih vplivov na povišane koncentracije prahu je predvideno sprotno čiščenjem in vlaženje zaprašenih vozniških površin.

5.1.2.9 Emisije drugih onesnaževal v zrak iz cestnega prometa

Dostop do območja posega bo preko obstoječih javnih cest na območju Maribora, po Smetanovi ulici, Prežihovi ulici in Gosposvetski ulici.

Podatkov o prometni obremenitvi (PLDP) ni na razpolago za predmetne cestne odseke. V nadaljevanju ocenjujemo emisije onesnaževal in toplogrednih plinov zaradi prometnih obremenitev cestnega omrežja v času gradnje.

Pri izračunu emisij onesnaževal so bili upoštevani izhodiščni emisijski faktorji za oceno sproščenih emisij zaradi izpuhov vozil po HBEFA.

Podatki o emisijskih faktorjih pomembnejših cest v obstoječem stanju in v času gradnje so v spodnji tabeli. Emisijski faktorji so prikazani za hitrostno omejitev 50/60 km/h za priključke, naselje, državno in regionalno cesto.

Tabela 13: Emisijski faktorji po HBEFA v času gradnje

Cestni odsek	Enota	g/km/uro za tovorno vozilo >3,5 t (z dodatnimi vozili)					
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	HOS	PM ₁₀
Smetanova ulica, Prežihova ulica in Gosposvetska ulica	g/km/h na tovorno vozilo	485,8	0,007	0,018	1,201	0,081	0,028
	g/km/h za 4 tovorna vozila na uro v času gradnje	1943,2	0,028	0,072	4,804	0,324	0,112

5.1.2.10 Omilitveni ukrepi v času gradnje

Gradbeni stroji in tovorna vozila morajo imeti v primeru ustavljanja ali parkiranja na gradbišču za več kot tri minute izklopljene motorje in ne smejo obratovati v t.i. prostem teku.

Redno vlaženje odprtih neutrjenih površin gradbišča in čiščenje dovoznih cest.

Omejitev hitrosti vožnje na gradbišču.

ORGANIZACIJSKI UKREPI ZA ZMANJŠEVANJE EMISIJ DELCEV NA GRADBIŠČU

- na izvozih z gradbiščnih cest oziroma gradbišč na ceste za javni promet mora biti zagotovljeno pranje koles, in podvozja vozil
- Gradbiščna pot mora biti čim krajša, omejitev hitrosti tovornjakov 10 km/h.
- Potrebno je izvajati dodatno močenje neutrjenih gradbiščnih poti in vzdrževati visoko vlažnost gradbiščne neasfaltirane ceste.
- dovozne javne ceste je potrebno redno čistiti z napravami za strojno pometanje (ki ne povzroča prašenja, primernejši so sesalci) ali z mokrim čiščenjem
- z dogovorom z upravljavcem ceste je treba zagotoviti takojšnje popravilo poškodovane ceste za javni promet oziroma njeno takojšnje čiščenje v kolikor se na priključku na gradbiščno cesto onesnaži ali poškoduje
- razen na gradbiščnih cestah, ki so asfaltirane in stalno omočene se hitrost vozil omeji.

Tabela 14: Omilitveni ukrepi za preprečevanje emisije onesnaževal in delcev v zrak med gradnjo

Omilitveni ukrep	Način upoštevanja ukrepa in učinek
Uporaba delovnih naprav in gradbenih strojev, ki so izdelane v skladu z emisijskimi normami	-uporaba naprav in gradbene mehanizacije, ki je na delovnih odprtinah, izstopnih mestih in mestih nastajanja prahu opremljena z napravami za odstranjevanje prahu -uporaba prevoznih sredstev in delovnih strojev, izdelanih v skladu s predpisi, ki omejuje emisijo delcev in z navedbami, predpisanimi v 4 in 5 členu Uredbe o preprečevanju in zmanjševanju emisije delcev iz gradbišč; Zmanjšanje emisije delcev zaradi obratovanja delovnih strojev.
Preprečevanje emisije delcev (posebno v obdobjih suhega in vetrovnega vremena)	-prekrivanje sipkih tovorov med prevozom -protiprašna zaščita (čiščenje in močenje) voznih površin vseh gradbiščnih poti -omejitev hitrosti vožnje transportnih vozil na internih transportnih poteh na območju gradbišč na največ 10 km/h -redno vlaženje internih transportnih poti na gradbiščih na lokacijah za odlaganje -redno vlaženje odkritih površin in gradbiščnih cest na gradbiščih -preprečevanje raznosa materiala z območja gradbišč na javne prometne površine s prevoznimi sredstvi z ureditvijo učinkovitega čiščenja vozil pred izvozom z gradbiščnih platojev -omejitev intenzivnosti odlaganja v obdobjih izrazito neugodnih razmer (izkopni material z nizko vlažnostjo, daljše obdobje brez padavin, izjemno visoke hitrosti vetrov) Zmanjšanje emisije delcev med 50 in 75 %.

5.1.3 V ČASU OBRATOVANJA

Neposredne emisije snovi v zrak v času obratovanja fakultete ne bodo nastajale. V prostorih se izvaja izobraževalna in raziskovalna dejavnost brez nepremičnih virov emisij v zrak.

V prostorih se ne izvajajo tehnološki procesi, ki bi zahtevali odsesovanje in čiščenje emisij v zrak iz prostorov novega objekta in obstoječih objektov.

V objektu bo izvedeno ogrevanje (na vročevod) in klimatizacija prostorov.

Vpliv posega prenove obstoječih objektov in novega objekta na emisije v zrak je manj pomemben oziroma ga ni.

5.2 EMISIJE TOPLOGREDNIH PLINOV

5.2.1 V ČASU GRADNJE

Izvedba gradbenih del za gradnjo objekta G4 in prenovo Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko zaradi njihovega načina in obsega ne bo pomembneje prispevala k podnebnim spremembam.

Emisije toplogrednih plinov, ki nastanejo v fazi gradnje, so časovno omejene in povezane predvsem z delovanjem gradbene mehanizacije in transportom materiala in odpadkov. Emisije onesnaževal in toplogrednih plinov so ocenjene v poglavju 5.1.2.9.

V času rušitvenih del, izkopa gradbene jame in betoniranja so predvideni prevozi maksimalno do 50 tovornjakov na dan (100 prevozov na dan v obe smeri), ter do 4 tovorna vozila na uro (8 prevozov na uro).

5.2.2 V ČASU OBRATOVANJA

Uporaba objektov Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru ne bo pomembno prispevala k podnebnim spremembam, saj bo nova stavba zasnovana z izboljšano energijsko učinkovitostjo. Priključena bo na obstoječo energetska infrastrukturo fakultet ter namenjena.

V objektih se bo izvajala dejavnost, ki ne povzroča pomembnih emisij. Projekt je zato ocenjen kot podnebno nevtralen.

Prometna ureditev je obstoječa, uvoz in izvoz v garažo se ne spremeni. Prometna obremenitev bo primerljiva obstoječemu stanju.

5.3 ODPORNOST NA PODNEBNE SPREMEMBE

Za projekt je izdelana Analiza krepitve podnebne odpornosti in poenostavljena analiza skladnosti ukrepov /3/. V nadaljevanju je povzetek analize in ugotovitev.

Podnebne spremembe so in bodo negativno vplivale na podnebje ter na človeško družbo, saj so posledica podnebnih sprememb pogostejši izredni in bolj intenzivni vremenski dogodki kot v preteklosti.

Prenova in dograditev FERi UM temelji na celostni posodobitvi obstoječega kompleksa tehniških fakultet, pri čemer se ohranja osnovna prostorska in konstrukcijska zasnova ključnih obstoječih objektov, ki se nadgradi z novimi funkcionalnimi in tehnološkimi rešitvami. Projekt vključuje rekonstrukcijo objektov G1, G2 in G3, celovito rekonstrukcijo in spremembo namembnosti objekta G3+ ter novogradnjo objekta G4, ki predstavlja prostorsko in programsko nadgradnjo obstoječega objekta FERi.

Funkcionalna reorganizacija stavbnega kompleksa temelji na jasni, logični in pretočni razporeditvi programov, ki omogoča učinkovitejše izvajanje pedagog TAškega in raziskovalnega procesa ter boljšo povezanost med posameznimi funkcionalnimi sklopi fakultete. Zasnova predvideva jasno ločitev med laboratorijskimi, pedagoškimi in administrativnimi dejavnostmi, hkrati pa omogoča njihovo medsebojno povezovanje skozi skupne komunikacijske in servisne prostor. Poseben poudarek je namenjen fleksibilnosti prostorov, ki omogoča prilagajanje različnim oblikam pedagoškega in raziskovalnega dela.

Eden ključnih ciljev projekta je zagotavljanje ustreznih prostorskih in tehničnih pogojev za izvajanje sodobnih raziskovalnih dejavnosti. V ta namen se predvideva ureditev novih laboratorijskih prostorov, tehničnih prostorov in podpornih funkcij, ki ustrezajo aktualnim standardom za znanstveno raziskovalno

delo. V novem prizidku G4 so laboratoriji umeščeni predvsem v kletne etaže, kjer niso odvisni od dnevne svetlobe, medtem ko so v višjih etažah organizirani pedagoški prostori, predavalnice, kabineti ter skupni prostori za študente in raziskovalce.

Projekt vključuje tudi celovito posodobitev tehničnih sistemov objekta, vključno z ogrevanjem, hlajenjem, prezračevanjem, elektroenergetskimi in telekomunikacijskimi instalacijami. Predvideni sistemi omogočajo učinkovito upravljanje stavbe, optimizacijo rabe energije ter možnost izrabe odpadne toplote, kar prispeva k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov in izboljšanju energetske učinkovitosti objekta.

Pomemben vidik prenove je tudi izboljšanje bivalnih in delovnih pogojev v objektu, pri čemer se posebna pozornost namenja naravni osvetlitvi, akustiki, kakovosti zraka in toplotnemu ugodju. Uporaba sodobnih fasadnih sistemov z visoko toplotno izolativnostjo, steklenih površin in ozelenjenih streh prispeva k izboljšanju notranjega okolja ter zmanjšanju vpliva urbanega toplotnega otoka.

Zasnova objekta zagotavlja tudi dostopnost za vse uporabnike. Predvideni so dostop brez nivojev, dvigala, ustrezno dimenzionirani komunikacijski prostori in jasno organiziranje poti gibanja, kar omogoča skladnost z načeli univerzalne dostopnosti in veljavno zakonodajo.

Zunanja ureditev kompleksa se prilagaja novi funkcionalni zasnovi in vključuje ureditev prometnih površin, dostopov ter povezav z drugimi objekti tehniških fakultet. Predvidena je navezava nove podzemne garaže na obstoječo garažno hišo, kar omogoča boljšo prometno organizacijo in zmanjšuje površinsko obremenitev prostora.

Obstoječi objekti se ohranjajo in rekonstruirajo v okviru svojih konstrukcijskih značilnosti, pri čemer se njihova funkcionalnost nadgrajuje z novimi povezavami in prilagoditvami notranjih prostorov. Nov prizidek G4 je zasnovan kot armiranobetonska konstrukcija z delno uporabo lesenih elementov v višjih etažah, kar omogoča kombinacijo konstrukcijske stabilnosti in trajnostnih gradbenih pristopov

Pregled možnih vplivov, zaradi katerih lahko projekt bistveno škoduje je bil opravljen v skladu s Smernicami organa upravljanja za uporabo načela, da se ne škoduje bistveno pri izvajanju Programa evropske kohezijske politike 2021- 2027. Skladno s smernicami smo preverjali vpliv projekta na šest okoljskih ciljev:

- blaženje podnebnih sprememb,
- prilagajanje podnebnim spremembam,
- trajnostna raba in varstvo vodnih in morskih virov,
- prehod v krožno gospodarstvo,
- preprečevanje in nadzor onesnaževanja,
- varstvo in obnova biotske raznovrstnosti in ekosistemov.

Tabela 15: Analiza potencialno škodljivih okoljskih vplivov (/3/)

Okoljski cilji	Analiza morebitnih škodljivih vplivov
Blažitev podnebnih sprememb (podnebna nevtralnost)	Projekt prizidave in prenove FERI UM ne povzroča škodljivih vplivov na blaženje podnebnih sprememb, saj se posegi izvajajo znotraj obstoječega kampusa tehniških fakultet na Koroški cesti v Mariboru. Projekt vključuje rekonstrukcijo obstoječih objektov ter novogradnjo prizidka G4, ki predstavlja funkcionalno dopolnitev obstoječega kompleksa. Objekt je namenjen izobraževalni in raziskovalni dejavnosti brez industrijskih procesov, zato v fazi obratovanja ne predstavlja pomembnega vira emisij toplogrednih plinov. Emisije toplogrednih plinov v fazi gradnje bodo omejene na uporabo gradbene mehanizacije, transport materialov ter rušitvena dela obstoječih objektov (F, H, C in E), vendar so ti vplivi časovno omejeni in značilni za tovrstne posege, zato ne predstavljajo bistvenega negativnega vpliva na podnebje. Novogradnja prizidka G4 ter rekonstrukcija obstoječih objektov se izvajata skladno s sodobnimi standardi gradnje, pri čemer je predvidena uporaba energetske učinkovitega stavbnega ovoja, kakovostnih izolacijskih materialov ter sodobnih tehničnih sistemov. Energetska oskrba objekta je predvidena preko obstoječe toplotne podpostaje v objektu G2, ki je priključena na vročevodni sistem, kar omogoča racionalno rabo energije brez vzpostavljanja novih energetskih virov. Predvideni sistemi ogrevanja, hlajenja, prezračevanja in upravljanja stavbe omogočajo učinkovito delovanje objekta ter optimizacijo rabe energije v življenjski dobi objekta. Ker projekt ne uvaja novih industrijskih emisijskih virov ter ne povzroča pomembnega povečanja energetskih ali prometnih tokov, se ocenjuje, da nima bistvenega vpliva na cilj blaženja podnebnih sprememb.
Prilagajanje podnebnim spremembam (podnebna odpornost)	Projekt prizidave in prenove FERI UM je zasnovan tako, da izboljšuje odpornost objekta in širšega območja na vplive podnebnih sprememb. V okviru projekta so predvidene rešitve, ki zmanjšujejo vplive ekstremnih vremenskih pojavov, predvsem intenzivnih padavin in povišanih temperatur, ki so v urbanem okolju vse pogostejši. Ključni ukrep predstavlja ureditev odvajanja meteornih voda z uporabo ponikalnice, ki omogoča zadrževanje in ponikanje padavinske vode na mestu nastanka. Takšna rešitev zmanjšuje obremenitev javnega kanalizacijskega sistema in zmanjšuje tveganje za pojav urbanih poplav ob intenzivnih padavinskih dogodkih. Ureditev odvodnjavanja je posebej pomembna tudi zaradi lege območja na

Okoljski cilji	Analiza morebitnih škodljivih vplivov
	vodovarstvenem območju II. kategorije, kjer je potrebno zagotavljati nadzorovano ravnanje z vodami. Zasnova objekta vključuje tudi izboljšanje mikroklimatskih razmer v prostoru. Zaradi ureditve novih prometnih površin je predviden posek dveh obstoječih dreves, ki bosta nadomeščeni z zasaditvijo novih dreves v neposredni bližini, s čimer se ohranja zelena struktura prostora in prispeva k zmanjšanju učinkov toplotnega otoka. Zasnova objekta omogoča tudi izvedbo rešitev za izboljšanje mikroklimatskih razmer, kot je morebitna ozelenitev strešnih površin, kjer je to tehnično izvedljivo. Konstruktivna zasnova objekta, ki temelji na armiranobetonski konstrukciji, zagotavlja visoko stopnjo stabilnosti in odpornosti na ekstremne vremenske vplive. Uporaba sodobnih sistemov ogrevanja, hlajenja in prezračevanja omogoča stabilne notranje pogoje ter zmanjšuje občutljivost objekta na temperaturna nihanja in vročinske valove. Ker projekt vključuje konkretne tehnične in prostorske ukrepe, ki zmanjšujejo podnebno ranljivost objekta ter izboljšujejo njegovo prilagodljivost na pričakovane podnebne spremembe, se ocenjuje, da ima pozitiven vpliv na cilj prilagajanja podnebnim spremembam.
Trajnostna raba in varstvo vodnih in morskih virov	Projekt prizidave in prenove FERI UM vključuje ukrepe, ki zagotavljajo trajnostno upravljanje z vodami in varovanje vodnih virov. Posebno pomembna okoliščina je, da se projekt nahaja na vodovarstvenem območju II. kategorije, zaradi česar so pri načrtovanju in izvedbi posegov upoštevani strožji varstveni režimi ter ustrezni zaščitni ukrepi za preprečevanje vplivov na podzemno vodo. Odvajanje komunalnih odpadnih voda je predvideno preko obstoječega javnega kanalizacijskega sistema, kar zagotavlja nadzorovano in varno odvajanje brez neposrednih izpustov v okolje. Meteorne vode se odvajajo ločeno, pri čemer je predvideno njihovo ponikanje na lokaciji preko ponikalnice. Takšna rešitev omogoča zadrževanje padavinske vode na mestu nastanka, zmanjšuje obremenitev kanalizacijskega sistema ter prispeva k ohranjanju naravnega vodnega režima. Geološko-geotehnične raziskave so pokazale, da podzemna voda na območju gradnje do globine približno 15 m ni bila zaznana, pri čemer je temeljna konstrukcija objekta umeščena približno 4,5 m nad najvišjo gladino podzemne vode. Na tej podlagi se ocenjuje, da gradnja ne posega v vodonosnik in ne predstavlja tveganja za onesnaženje podzemnih vodnih virov. Analiza tveganja za podzemno vodo dodatno potrjuje, da morebitni vplivi posega ne potekajo v smeri vodnih virov Dravskega polja. Projekt vključuje tudi ustrezno tehnično zasnovo sistemov za oskrbo z vodo ter požarno varnost, vključno z nadzorovanim delovanjem sistemov za požarno vodo, kar preprečuje nenadzorovane izpuste in dodatno zmanjšuje tveganja za onesnaženje. Zaradi navedenih ukrepov projekt ne povzroča negativnih vplivov na vodne vire, temveč prispeva k njihovemu varovanju in trajnostni rabi, zato se ocenjuje, da ima pozitiven vpliv na cilj trajnostne rabe ter varstva vodnih virov.
Prehod v krožno gospodarstvo	Projekt prizidave in prenove FERI UM vključuje elemente, ki prispevajo k učinkoviti rabi virov in podaljševanju življenjske dobe obstoječega stavbnega fonda. Zasnova temelji na rekonstrukciji obstoječih objektov G1, G2 in G3 ter njihovi funkcionalni nadgradnji, s čimer se zmanjšuje potreba po novih gradbenih površinah in optimizira izraba že urbaniziranega prostora. Projekt vključuje tudi odstranitev več obstoječih objektov nižje etažnosti (F, H, C in E), pri čemer se predvideva ustrezno ravnanje z gradbenimi odpadki in njihovo ločeno zbiranje skladno z veljavno zakonodajo. Tak pristop omogoča ponovno uporabo in recikliranje materialov, kjer je to tehnično in ekonomsko izvedljivo, ter zmanjšuje količino odpadkov, ki bi sicer končali na odlagališčih. Zasnova novega prizidka G4 ter prenova obstoječih objektov omogočata dolgoročno prilagodljivost prostorov in njihovo večnamensko uporabo, kar prispeva k podaljšanju življenjske dobe objektov in zmanjšanju potrebe po prihodnjih posegih. Projekt izkorišča obstoječo infrastrukturo kampusa, vključno s prometnimi in energetskimi povezavami, kar dodatno zmanjšuje rabo virov. Zaradi kombinacije rekonstrukcije obstoječih objektov, racionalne rabe prostora, predvidenega ravnanja z gradbenimi odpadki ter dolgoročne prilagodljivosti objektov se ocenjuje, da projekt pozitivno prispeva k cilju prehoda na krožno gospodarstvo.
Preprečevanje in nadzor onesnaževanja	Projekt prizidave in prenove FERI UM je zasnovan tako, da ne povzroča pomembnih negativnih vplivov na okolje v smislu onesnaževanja zraka, tal ali voda. Objekt je namenjen izobraževalni in raziskovalni dejavnosti brez industrijskih procesov, zato v fazi obratovanja ne predstavlja vira emisij ali onesnaževal, ki bi lahko pomembno vplivali na okolje. V fazi gradnje so predvideni vplivi, značilni za tovrstne posege, kot so povečana raven hrupa, prašnost in obremenitev okolja zaradi transporta materialov ter rušitvenih del. Ti vplivi bodo časovno omejeni in obvladovani z ustreznimi tehničnimi in organizacijskimi ukrepi, skladno z veljavno zakonodajo in dobrimi gradbenimi praksami. Projekt vključuje urejeno odvajanje komunalnih in padavinskih voda ter ustrezno ravnanje z odpadki, kar preprečuje nenadzorovane izpuste v okolje. Predvidena je uporaba sodobnih tehničnih sistemov, vključno s sistemi ogrevanja, hlajenja in prezračevanja, ki prispevajo k izboljšanju kakovosti notranjega okolja in zmanjšujejo obremenitve na okolje. Dodatno k zmanjševanju tveganj za onesnaževanje prispeva tudi dejstvo, da se projekt nahaja na vodovarstvenem območju, zaradi česar so bili v okviru projektne dokumentacije upoštevani pogoji pristojnega organa za upravljanje voda ter ustrezni zaščitni ukrepi za varovanje podzemne vode. Zaradi nadzorovanega delovanja vseh sistemov ter odsotnosti emisijsko intenzivnih dejavnosti se ocenjuje, da projekt ne povzroča onesnaževanja, temveč prispeva k njegovemu preprečevanju in nadzorovanju.
Varstvo in obnova biotske raznovrstnosti in ekosistemov	Projekt prizidave in prenove Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru se izvaja na območju obstoječega kampusa tehniških fakultet, ki je v celoti urbanizirano in opredeljeno kot pozidano stavbno zemljišče. Na območju posega ni naravnih habitatov, zavarovanih območij ali evidentiranih varovanih vrst, zato projekt ne posega v naravne ekosisteme. Posegi v zelenje so omejeni in neposredno povezani z ureditvijo novih prometnih in funkcionalnih površin. Zaradi izvedbe prizidka in zunanje ureditve je predviden posek dveh obstoječih dreves, ki bosta nadomeščeni z zasaditvijo novih dreves v neposredni bližini. S tem se ohranja osnovna zelena struktura območja in funkcionalna vloga vegetacije v prostoru.

Okoljski cilji	Analiza morebitnih škodljivih vplivov
	Ker projekt ne vključuje posegov v naravno okolje, ne vpliva na habitatne tipe ali biotsko raznovrstnost širšega območja ter ohranja obstoječe zelene elemente z nadomestno zasaditvijo, se ocenjuje, da nima pomembnega vpliva na cilj varstva in obnove biotske raznovrstnosti in ekosistemov

V spodnji preglednici so povzeti vplivi, povezani s podnebnimi spremembami, ki bi lahko vplivale na projekt »INNOVUM – Prizidava in prenova Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru«, in opredeljeni občutljivost projekta nanje. Vplivi so povzeti po Smernicah Ministrstva za kohezijo in regionalni razvoj.

Tabela 16: Pregled možnih vplivov, povezanih s podnebnimi spremembami, na projekt (/3/)

Tip groženj	Opis	Opis občutljivosti
Grožnje, povezane s temperaturo	Zvišanje temperature (zrak, vode)	Povišane temperature zraka, vročinski stres, vročinski valovi in spremenljive temperature zraka in tal, lahko vplivajo na raztezanje gradbenih materialov in povzročijo lasne razpoke na zidovih ali stavbnem pohištvu. Zaradi urbanega okolja kampusa tehniških fakultet se lahko pojavlja učinek toplotnega otoka. Objekt je zasnovan s sodobnim stavbnim ovojem in tehničnimi sistemi, ki zmanjšujejo vpliv temperaturnih ekstremov na notranje pogoje. Vročinski stres lahko vpliva na udobje uporabnikov, predvsem v času poletnih temperatur, vendar je vpliv omejen zaradi uporabe sodobnih sistemov prezračevanja, hlajenja in senčenja. Pogostejši vročinski valovi lahko povečajo potrebo po hlajenju, vendar zasnova objekta omogoča stabilne notranje pogoje in zmanjšuje občutljivost na zunanje temperaturne ekstreme.
	Vročinski stres	
	Spremenljivost temperature	
	Vročinski valovi	
Grožnje, povezane z vetrom	Požari v naravi	Objekt se nahaja v urbaniziranem območju tehniških fakultet v Mariboru, brez bližnjih gozdnatih ali travnih površin. Tveganje za požar v naravi je zanemarljivo.
	Spremembe vzorcev vetra	Zaenkrat ni bilo zaznati spremembe vzorcev vetra v naselju, poleg tega v preteklih obdobjih ni bilo viharnega vetra, podobnega ciklonu ali tornadu. Tak pojav je zaenkrat malo verjeten, prihodnost pa je težko napovedati brez ustreznih vremenskih modelov. Objekt bo čvrsto grajen in odporen na izredne vremenske pojave, vendar se lahko v prihodnosti pojavi močan veter, ki bi lahko poškodoval fasadne in strešne sisteme. Verjetnosti, da se pojavi tak veter, ni bilo mogoče opredeliti.
	Ciklon	
	Vihar (vključno s snežnimi, prašnimi in peščenimi)	
Grožnje, povezane z vodo	Tornado	
	Spremembe vzorcev in vrst padavin (dež, toča, sneg/žled)	Sprememba vzorcev padavin, vrst padavin in nihanj padavin lahko vpliva na fasadno konstrukcijo, stavbno pohištvo in streho. V okviru projekta so vsi elementi načrtovani skladno z veljavnimi standardi za trajnostno gradnjo in odpornost na podnebne spremembe. Konstrukcija strehe in fasade ter stavbno pohištvo bodo izvedeni tako, da bo preprečeno zamakanje oziroma zatekanje meteorne vode. Intenzivne padavine predstavljajo glavno podnebno tveganje, vendar je sistem odvodnjavanja, vključno s ponikalnico, zasnovan tako, da preprečuje zastajanje ali nekontrolirano odtekanje vode.
	Nihanja padavin in vodnega režima	
	Močne padavine (dež, toča, sneg/žled)	
	Vodni stres (pomanjkanje vode)	Ni relevanten za ta projekt.
	Suša	Ob močni suši, ki bi znatno preseгла običajno sušnost v poletnem času, lahko pride do povečane obremenitve gradbenih materialov. V objektu bodo uporabljeni sodobni materiali in tehnologije, ki zmanjšujejo tveganje za nastanek lasnih razpok na zidovih ter deformacij lesenega stavbnega pohištva.
	Polnjenje podtalnice	
	Poplave (poplavljanje rek in hudournikov, poplave meteornih voda, poplavljanje podzemnih voda, mestne poplave)	To tveganje ni relevantno za predmetni projekt. Objekt je izven poplavnih območij. Stabilen teren in obstoječa komunalna ureditev zmanjšujeta tveganje. Sistem odvodnjavanja meteorne vode preprečuje zastajanje vode v okolici objekta.
	Degradacija tal	Ni relevantna za ta projekt.
	Erozija tal	Območje ni erozijsko ogroženo.
	Zemeljski plazovi	V območju ni možnosti za zemeljske pragove, ki bi lahko vplivali na objekt.

Analiza podnebne izpostavljenosti je bila opravljena s pomočjo Atlasa podnebnih projekcij ARSO, upoštevajoč najhujši scenarij, RCP 8.5. Ugotovitve so povzete v tabeli zgoraj.

Analiza podnebne občutljivosti in izpostavljenosti je pokazala, da je podnebna ranljivost projekta majhna. Območje, na katerem se nahaja Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru, je del obstoječega urbaniziranega kampusa tehniških fakultet, ki ni izpostavljen poplavnim vplivom, eroziji, zemeljskim plazovom ali drugim geomehanskim tveganjem. Geološko-geotehnične značilnosti območja zagotavljajo stabilna tla z dobro nosilnostjo, pri čemer podzemna voda do večjih globin ni zaznana, kar dodatno zmanjšuje tveganja za konstrukcijo objekta.

Objekt bo zasnovan skladno s sodobnimi standardi gradnje in z uporabo materialov, ki zagotavljajo odpornost na predvideno povečanje temperatur in druge podnebne vplive v prihodnosti. Konstrukcijska zasnova, ki temelji na armiranobetonski konstrukciji, zagotavlja visoko stopnjo stabilnosti in odpornosti na mehanske in vremenske obremenitve.

Ker projekt vključuje rekonstrukcijo obstoječih objektov ter novogradnjo prizidka G4, se z izvedbo izboljšuje energetska učinkovitost stavbnega fonda ter zmanjšuje občutljivost na temperaturne ekstreme. Uporaba sodobnega stavbnega ovoja, izboljšane toplotne zaščite ter učinkovitih sistemov ogrevanja, hlajenja in prezračevanja omogoča stabilnejše notranje pogoje in zmanjšuje vpliv vročinskih valov na uporabnike.

Največji potencialni vpliv na objekt predstavljajo povečani obsegi in intenzivnost padavin, ki jih napovedujejo podnebni scenariji. Projekt vključuje ustrezen zasnovan sistem odvajanja meteornih voda, ki temelji na ponikanju padavinske vode na lokaciji, kar zmanjšuje obremenitev kanalizacijskega sistema in preprečuje zastajanje vode ob objektu. Takšna ureditev je še posebej pomembna zaradi lege na vodovarstvenem območju, kjer je potrebno zagotavljati nadzorovano ravnanje z vodami.

Predvideni tehnični ukrepi, kot so ustrezen dimenzioniran sistem odvodnjavanja, zanesljiva hidroizolacija ter ustrezna zasnova strešnih in fasadnih elementov, zmanjšujejo tveganje za zamakanje, poškodbe konstrukcije ali vplive na stavbno pohištvo.

Kljub temu pa zaradi pričakovanega povečanja intenzivnosti padavin v prihodnosti ostaja priporočilo rednega spremljanja stanja strešnih in fasadnih površin ter izvajanja vzdrževalnih ukrepov, s čimer se zagotavlja dolgoročna podnebna odpornost objekta.

ZAKLJUČEK

Ocenjujemo, da izvedba gradbenih del za prizidavo in prenovo Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru zaradi njihovega načina in obsega ne bo pomembneje prispevala k podnebnim spremembam. Emisije toplogrednih plinov, ki nastanejo v fazi gradnje, so časovno omejene in povezane predvsem z delovanjem gradbene mehanizacije, transportom materialov ter rušitvenimi in gradbenimi deli. Prav tako uporaba objekta ne bo pomembno prispevala k podnebnim spremembam, saj bo stavba zasnovana z izboljšano energijsko učinkovitostjo, priključena na obstoječo energetsko infrastrukturo kampusa ter namenjena dejavnosti, ki ne povzroča pomembnih emisij. Projekt zato ocenjujemo kot podnebno nevtralen.

Analiza podnebne občutljivosti in podnebne izpostavljenosti je pokazala, da je podnebna ranljivost projekta majhna. Projekt vključuje tehnične in prostorske ukrepe, ki povečujejo odpornost objekta na vplive podnebnih sprememb, predvsem na področju ravnanja z meteornimi vodami in zagotavljanja stabilnih notranjih pogojev. Ureditev ponikanja padavinske vode, ustrezna zasnova odvodnjavanja ter uporaba sodobnih gradbenih in tehničnih rešitev zmanjšujejo vpliv intenzivnih padavin in temperaturnih nihanj na objekt. Zato ocenjujemo, da bo projekt prispeval k večji podnebni odpornosti objekta.

5.4 EMISIJE SNOVI V VODE

Območje posega ne leži na poplavnih območjih. Prav tako na območju posega ni površinskih vodotokov.

Obravnava območja leži v ožjem VVO II vodovarstvenem območju vodnega vira Vrbanski plato in je od njega oddaljeno 1,3 km v smeri SE. Vodovarstvena območja ureja Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ruš, Vrbanskega platoja, Limbuške dobrave in Dravskega polja, UL RS št. 24/07, 32/11, 22/13, 79/15, 182/20.

Kvartarni aluvialni vodonosnik obravnavanega območja pripada vodonosnemu sistemu Dravsko polje, enemu izmed štirih vodonosnih sistemov vodnega telesa podzemne vode Dravska kotlina. Gre za hidrodinamsko odprt, obširen, srednje do visoko izdaten aluvialni vodonosnik.

Vodni vir na Vrbskem platoju predstavlja najpomembnejši vodni vir pitne vode za mesto Maribor in okolico, saj pokriva 70 % potreb po pitni vodi tako za Mestno občino Maribor kot tudi za okoliške občine.

Državni monitoring kakovosti podzemnih voda, ki ga izvaja ARSO kaže, da je kemijsko stanje vodnega telesa podzemne vode Dravska kotlina že vrsto let slabo. Vzrok so predvsem presežene mejne vrednosti nitratov in v manjši meri pesticidov, kar velja predvsem za merilna mesta na osrednjem in južnem delu Dravskega polja, kjer je večje zaledje površin, obremenjenih s kmetijsko dejavnostjo. Trendi tako za nitratre kot pesticide so sicer padajoči.

Merilno mesto na Vrbskem platoju, kjer se spremlja kakovost podzemne vode v sklopu državnega monitoringa Vodnjak 16, sicer po dostopnih podatkih na spletu v obdobju 2006 – 2024 ni presegal mejne vrednosti nobenega izmed analiziranih parametrov.

5.4.1 OBSTOJEČE STANJE

Območje posega se nahaja v osrednjem delu Maribora, ob Smetanovi ulici, kjer so obstoječi objekti tehniške fakultete Univerze v Mariboru. Južno od posega (ca. 210 m) je reka Drava. Nadmorska višina območja znaša približno 269 m n.v. Teren je v celoti urbaniziran, večinoma pozidan ter utrjen z asfaltiranimi in tlakovanimi površinami, lokalno so prisotna nasutja različne debeline. Naravne površine so omejene na manjše zelene pasove in travnate površine ob objektih.

Obravnava območje pripada mariborskemu prodnemu vodonosniku, ki ga gradijo pretežno prodnato – peščene naplavine reke Drave. Podtalnica na tem območju ni plitva, temveč se pojavlja na globinah približno 15 m pod terenom, občasno tudi globlje, odvisno od geološke zgradbe in oddaljenosti od rečne struge. Vodonosnik je prost, z regionalnim tokom podzemne vode v smeri proti jugu oziroma jugovzhodu, proti reki Dravi.

Na območju so objekti priključeni na javno kanalizacijsko omrežje za odvajanje komunalne odpadne vode. Tehnološke odpadne vode na lokaciji ne nastajajo.

Padavinske vode so odvajane v obstoječo meteorno kanalizacijo in speljane v ponikovalnico.

Objekti so priključeni na javni vodovod. V letih od 2016 do 2025 je bila povprečna letna poraba vode tehniških fakultet med 3700 – 5200 m³. Od tega je raba vode za potrebe fakultete FERi ca 50%.

5.4.2 GRADNJA

V času gradnje gre za rušitvena dela (porušitev štirih obstoječih objektov fakultete) ter zemeljska dela, kjer gre za odstranitev plasti tal zaradi gradnje kletne etaže nadomestnega objekta s prizidavo k obstoječim objektom.

Do pomembnejših emisij lahko pride le v primeru izjemnih dogodkov, kot na primer izlitje goriv ali olja iz gradbenih strojev ali tovornih vozil in neukrepanju osebja na gradbišču.

Emisije onesnaževal v vode in tla v času gradnje oziroma pripravljalnih delih v primeru izvajanja vseh zaščitnih in predpisanih ukrepov zaradi posega ne bo.

Z upoštevanjem zaščitnih varnostnih ukrepov v času gradnje, ni razlitja mineralnih olj iz vozil ali delovnih strojev in ni razlitja onesnaževal. Posledično ni vnosa potencialnih onesnaževal v tla. Ob upoštevanju zaščitnih ukrepov je ta verjetnost zelo majhna oziroma zanemarljiva.

Za poseg je bila izvedena Analiza tveganja za onesnaženje podzemne vode vodnega vira /6/.

V času gradnje in rušitvenih del lahko potencialno onesnaževalo predstavljajo sledeče snovi pri uporabi gradbene mehanizacije in tovornih vozil:

- naftni derivati
- motorno olje
- hidravlično olje

Okoljski parametri, ki bi lahko ogrožali kemijsko stanje podzemne vode:

- mineralna olja

- BTX – benzen, toluen, ksilen
- PAH

V času gradnje bo količina onesnaževal odvisna od števila delovnih strojev in tovornih vozil, ki se bodo v danem trenutku nahajali na gradbišču.

V analizi tveganja je bilo potrebno opredeliti tri scenarije dogodkov za katere se ugotavljajo posledice oziroma vplivi na vodne vire in sicer normalni, alternativni in črni scenarij. Scenarije dogodkov se je določilo za fazo gradnje.

Scenarij normalnega razvoja dogodkov v času gradnje ne predvideva posebnih dogodkov, ki bi povečali obremenitev okolja. Obremenitve z naslova gradnje so minimalne in so posledica delovanja delovnih strojev ter transporta gradbenih materialov, kot posledica izpuhov ali neočiščene mehanizacije in neprimerne skrbi za gradbene odpadke. V primeru tako minornih obremenitev smatramo, da v tleh pride do popolne biorazgradnje ali lokalne adsorpcije morebitnih onesnaženj.

Za zagotavljanje izvajanja del v okviru normalnega razvoja dogodkov je potrebno pregledati stanje gradbene mehanizacije in organizirati manipulativne površine gradbenih strojev in transportnih vozil ter stalno nadzorovati delo na gradbišču tako, da ni nevarnosti gradbenih nesreč.

Scenarij alternativnega razvoja dogodkov v času gradnje predstavljajo vsa odstopanja od normalnega scenarija, ki niso posledica nesreče na gradbišču, temveč bolj malomarnega ravnanja z nevarnimi snovmi. Kot dogodek po tem scenariju smo predpostavili razlitje 10 kg dizelskega goriva, do katerega pride zaradi neprimerne ravnanja delavca pri dotakanju goriva v gradbeni stroj. Ob možnem takojšnjem ukrepanju se odstrani večji del onesnažene zemljine, kljub temu v podzemlje infiltrira 1 kg dizelskega goriva.

Za **scenarij najslabše možnosti** privzemamo delovno nesrečo s prevrnitvijo in poškodovanjem gradbenega stroja, ki botruje razlitju 100 kg pogonskega goriva (dizel). Razlitje se razširi po površju tal, odstranitev onesnažene zemljine je pomanjkljiva, do zasičene cone vodonosnika oziroma gladine podzemne vode ponikne polovico razlite količine (50 kg goriva).

Na podlagi konceptualnega hidrogeološkega modela so v Analizi tveganja predvideli transportne poti morebitnega onesnaženja z območja posega. Ugotovljeno je bilo, da hipotetično razlitje dizelskega goriva, hidravličnega olja ali druge nevarne snovi na mestu posega (gradnje) ne bi imelo vpliva na vodni vir Vrbanski plato ne glede na dogodek/scenarij. Transportna pot morebitnega onesnaženja izključuje ogrožanje tudi kateregakoli drugega vodnega vira na Dravskem polju.

S projektom predvideni varnostni ukrepi

1. Prehod iz garaže G2 v garažo prizidka (objekta G4) se izvede tako, da onemogoči prehod vode v garažo prizidka, v primeru vdora vode v garažo G2.
2. V spodnji etaži garaže prizidka je treba zagotoviti zbiranje in izčrpavanje vode, ki bi morebiti vdrla v garažo od zunaj ali bi se zbirala kot posledica gašenja. Zagotoviti je treba izčrpavanje vode s črpalko ustrezne zmogljivosti v odtok ali ponikalnico ustrezne zmogljivosti.
3. Garaža mora biti ustrezno prezračevana, opremljena z evakuacijskimi izhodi in požarnimi ločitvami do ostalih navezujočih delov stavb.
4. Javljanje požara se načrtuje skladno z zahtevami iz zasnove oz. načrta požarne varnosti. Na dostopnem mestu je potrebno načrtovati požarno centralo, na katero se poveže javljalnike požara in izvršne elemente. V garažah se poleg javljanja požara načrtuje tudi sistem za detekcijo CO za nadzor koncentracije strupenega plina.
5. Na ključnih mestih bodo zagotovljeni jaški za zbiranje požarne vode. Z vidika požarne varnosti morajo tlaki v garaži ustrezati požarnim karakteristikam A1 ali A2 glede gorljivosti.
6. Vse talne konstrukcije bodo kvalitetno hidroizolirane oziroma v primeru zahteve lokacije, izvedene v vodoodporni tehnologiji. Stiki med horizontalnimi in vertikalnimi površinami bodo obdelani z vodotesnimi premazi, zaradi preprečitve kapilarnega vleka vlage v stene in izsoljevanja v zimskem obdobju, ter posledičnih poškodb na AB konstrukciji.
7. Padavinske vode iz utrjenih povoznih in parkirnih površin bodo preko talnih požiralnikov speljane do centralnega lovilca olja in v ponikanje.

Splošni varnostni ukrepi v času gradnje

1. Gradbišče mora biti urejeno in zavarovano v skladu s *Pravilnikom o gradbiščih* (UL RS št. 55/08, 54/09 – popr., 61/17 – GZ in 199/21 – GZ-1). Dela na gradbišču morajo potekati v skladu z veljavnimi predpisi

s področja varstva pri delu in varstva okolja ter *Uredbo o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih* (UL RS št. 83/05 in 43/11 - ZVZD-1).

2. Posegi v območje nihanja podzemne vode v vodonosniku niso dovoljeni. Končni izkopi na ožjih vodovarstvenih območjih so dovoljeni, če so izvedeni več kakor 2 m nad najvišjo gladino podzemne vode, to je na območju posega nad koto 254 mnv. Predvidena kota temeljev znaša 258,5 mnv, torej 4,5 m nad najvišjo gladino podzemne vode.
3. Vsa gradbena vozila in stroji, ki se uporabljajo na gradbišču, morajo biti tehnično brezhibni, očiščeni ter redno pregledovani in vzdrževani, da ne bi prišlo do puščanja goriva, motornega, zavnega ali hidravličnega olja.
4. Na VVO II je potrebno za parkirišče za vozila in delovne stroje na gradbišču, kot tudi prostor za vzdrževanje vozil in strojev, začasna skladišča za goriva in maziva ali gradbena kemična sredstva ter oskrbo strojev in naprav z gorivom, pridobiti vodno soglasje.
5. Na gradbišču morajo biti na razpolago zaščitna folija, lovilna korita in absorbna sredstva za primer, da bi prišlo do iztoka goriva oziroma olja. Folija in korita morajo biti nemudoma nameščeni povsod, kjer pride do točkovnega kapljanja goriva ali olja.
6. Zaščitno folijo, absorpcijska sredstva in lovilna korita, ki so bila uporabljena v primeru iztekanja olj ali goriva, je potrebno po končanih delih odstraniti. Z onesnaženim materialom je potrebno ravnati v skladu z *Uredbo o odpadkih* (Uradni list RS, št. 77/22, 113/23 in 13/25).
7. Za primer nezgodnih dogodkov (npr. izlitje naftnih derivatov v tla) mora biti pripravljen načrt ravnanja za takojšnje ukrepanje. V načrtu morajo biti določene pooblaščen osebe, ki so odgovorne za organizacijo intervencije.
8. Odpadke, ki nastanejo pri gradbenih delih je potrebno hraniti ločeno po vrstah gradbenih odpadkov iz klasifikacijskega seznama odpadkov.
9. Nevarne odpadke je potrebno zbirati ločeno. Določeno mora biti ustrezno opremljeno mesto na območju gradbišča za kratkotrajno skladiščenje nevarnih odpadkov, skladiščne posode za nevarne odpadke pa morajo biti iz ustreznih materialov (odpornih na skladiščene snovi), zaprte in ustrezno označene (oznaka odpadka, oznaka nevarnosti).
10. Zagotovljen mora biti reden odvoz z območja gradbišča, pri čemer je potrebno gradbene odpadke oddati zbiralcu gradbenih odpadkov, nevarne odpadke pa pooblaščen organizaciji za zbiranje nevarnih odpadkov, kar mora biti tudi ustrezno evidentirano.
11. Na delovišču morajo biti upoštevani vsi predpisi o zaščiti pred požari, eksplozijami in razlivanjem.
12. Sanitarije na gradbišču, razen kemičnih stranišč ali sanitarij z urejeno odvodnjo v kanalizacijo, niso dovoljene.

Ukrepi v primeru razlitja nevarnih snovi tekom gradnje

1. Mesto nesreče ustrezno zavarovati in označiti.
2. Preprečiti nastanek požara.
3. Po možnosti takoj izkopati vso kontaminirano zemljino na način, da se ne pospešuje širjenja onesnaženja v globino tal.
4. Površje tal na mestu razlitja posipati z absorbentom in prekriti s PVC folijo, da se prepreči in filtracija padavin.
5. Glede na karakteristike absorbne snovi (ko je zasičena spremeni barvo) absorbno snov odstranimo tako, da s tem ne onesnažimo okolja.
6. V primeru razlitja nevarne snovi na utrjenih površinah je potrebno absorbent posipati na debelo po robovih razlitja, da se prepreči širjenje madeža.
7. V primeru razlitja nevarne snovi na raščeni tleh ali v gradbenih jamah je potrebno absorbent posipati na debelo po celotni površini madeža, onesnaženju pa dopustiti, da zavzame čim večjo površino in s tem plitvejšo infiltracijo onesnaženja.
8. Kontaminirane zemljine odpeljemo na odlagališče nevarnih odpadkov.
9. O nesreči je potrebno takoj obvestiti regionalni center za obveščanje.
10. V primeru kontaminacije vodonosnika je potrebno sanacijo izvesti po navodilih strokovnjaka s področja hidrogeologije.
11. V primeru kontaminacije vodonosnika je potrebno vzpostaviti monitoring vplivov razlitja na podzemno vodo po načrtu, ki ga izdela strokovnjak s področja hidrogeologije

5.4.3 OBRATOVANJE

V času obratovanja tehnološke odpadne vode in hladilne odpadne vode ne bodo nastajale.

V sanitarnih prostorih bodo nastajale komunalne odpadne vode, ki se vodijo na obstoječi priključek javne kanalizacije. Količina odpadnih komunalnih vod bo primerljiva obstoječemu stanju, ker se ne planira povečanja števila študentov in zaposlenih v okviru fakultete FERl.

Ravnanje s padavinskimi vodami je na lokaciji obstoječih objektih urejeno. Tudi iz novega objekta bodo padavinske vode iz strešnih površin vodene v ponikanje.

Odpadne padavinske vode iz manipulativnih in povoznih površin so vodene preko usedalnikov in lovilnikov olj v ponikovalnice.

Finalni tlak v kletnih garažah novega objekta G4 bo betonski, trajen, nedrseč in glede na obrabo primerne obdelave. Vse talne konstrukcije bodo kvalitetno hidroizolirane ter izvedene v vodoodporni tehnologiji. Tlak bo izveden z minimalnim naklonom proti sredini vozne poti, da se prepreči zastajanje vode na parkirnih mestih, na ključnih mestih bodo zagotovljeni jaški za zbiranje požarne vode. Stiki med horizontalnimi in vertikalnimi površinami bodo obdelani z vodotesnimi premazi, zaradi preprečitve kapilarnega vleka vlage v stene in izsoljevanja v zimskem obdobju ter posledično poškodb na AB konstrukciji.

Glede na predvidene spremembe ocenjujemo, da povečanih obremenitev okolja z odpadnimi vodami ne bo oziroma bo zanemarljivo.

Za poseg je bila izvedena Analiza tveganja za onesnaženje podzemne vode vodnega vira /6/.

V času obratovanja predstavljajo potencialna onesnaževala sledeče snovi:

- Naftni derivati
- Motorno olje
- Kovine s solarnih panelov

Glede na snovi lahko opredelimo naslednje okoljske parametre, ki bi lahko ogrožali kemijsko stanje podzemne vode:

- Mineralna olja
- BTX – benzen, toluen, ksilen
- PAH

Solarni paneli v času običajnega delovanja ali v primeru mehanskih poškodb ne predstavljajo nevarnosti za onesnaženje, ta se pojavi le v primeru požara, pri katerem bi lahko prišlo do sprostitve onesnaževal v okolje s požarno vodo. V laboratorijskih poskusih gorenja različnih tipov sončnih celic, ki so jih izvajali so v požarni vodi analizirali različne koncentracije, najbolj problematičnih: arzen, svinec, kadmij in selen.

V času obratovanja bo količina onesnaževal odvisna od količine parkiranih avtomobilov v kletnih etažah ter zapolnjenosti rezervoarjev v avtomobilih.

V analizi tveganja je bilo potrebno opredeliti tri scenarije dogodkov za katere se ugotavljajo posledice oziroma vplivi na vodne vire in sicer normalni, alternativni in črni scenarij. Scenarije dogodkov se je določilo za fazo obratovanja.

Scenarij normalnega razvoja dogodkov

V scenariju normalnega razvoja dogodkov so manjša onesnaženja s povoznih površin odstranjena na lovilcih olj. Objekt v času obratovanja nima vpliva na kakovostno stanje podzemnih voda z vidika parametra mineralnih olj.

Scenarij alternativnega razvoja dogodkov

Alternativni scenarij predvideva požar v podzemni garaži novega prizidka. Zaradi poškodbe cevi na delu sistema odvodnje odpadne meteorne vode, kamor se črpa in odvaja z mineralnimi olji onesnažena požarna voda, v tla pronica 50 kg goriva.

Scenarij najslabše možnosti

Za črn scenarij smo predpostavili velik požar, pri čemer zagori celotno ostrešje s sončno elektrarno na strehi. 15 kW sončna elektrarna potrebuje približno 60–75 m² modulov, odvisno od tipa in učinkovitosti panelov.

Požarna voda iz zunanjih površin odteka preko meteorne kanalizacije v ponikalnice ter deloma razpršeno v tla. V scenariju smo predpostavili proporcionalno količino in vsebnost požarne vode, kot ju predpostavlja strokovna literatura za gašenje srednje velikih in velikih polj fotovoltaičnih panelov. Tako proporcionalno s površino panelov predpostavljamo uporabo 750 litrov požarne vode oziroma 10 l po m² panela. Količina onesnažil v požarni vodi tako znaša: 2,8 mg As, 158,3 mg Pb, 56,7 mg Cd in 301 mg Se.

Splošni varnostni ukrepi v času obratovanja

1. Dno kletne etaže mora biti izvedeno v neprepustni obliki in brez talnih iztokov. V primeru le teh se izvede odvodnja odpadnih voda preko ustrezno dimenzioniranih lovilcev olj (SIST EN 858-2) in usedalnika v sistem meteorne kanalizacije. Cevovodi vseh odpadnih voda morajo biti vodotesni.

2. Izток odpadnih voda z dna kletne etaže naj ima vgrajen zasun, da je v primeru požara mogoče zadržati morebitno požarno vodo v samem objektu.

3. Upravitelj mora izvajati redno vzdrževanje in vizualni nadzor lovilcev olj ter voditi obratovalni dnevnik. Čiščenje in odvoz vsebine izvaja pooblaščen organizacija.

Iz rezultatov analize tveganja izhaja, da transportne poti morebitnega onesnaženja z mesta posega ne potekajo proti kateremu od vodnih virov Dravskega polja, temveč proti Melju k obrežni drenaži. Del onesnaženja, ki bi potonilo globlje, bi prečkalo reko Dravo in sledilo smeri paleostruge proti Zrkovcem, kjer vodonosnik drenira v reko Dravo. Končni izkopi prizidka ne bodo posegali v območje nihanja gladine podzemne vode, saj se bodo temelji kletne etaže nahajali cca 4,5 m nad najvišjo gladino podzemne vode.

Zaključujemo, da je predvideni poseg »Prizidave Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru (FERI)«, sprejemljiv. Zastavljen projekt je skladen z zahtevami in omejitvami Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ruš, Vrbanskega platoja, Limbuške dobrane in Dravskega polja.

5.5 OBREMENITEV OKOLJA Z ODPADKI

5.5.1 OBSTOJEČE STANJE

Na lokaciji posega je kampus tehničnih fakultet, kjer nastajajo običajni odpadki izobraževalne in raziskovalne dejavnosti v okviru fakultet.

Odpadki se zbirajo ločeno v kontejnerjih ter se predajajo pooblaščenim prevzemnikom tovrstnih odpadkov.

5.5.2 GRADNJA

V času gradnje bodo nastali rušitveni odpadki. Predvidena je rušitev štirih objektov. Nastajali bodo odpadki navedeni v poglavju 4.3.3.

V času gradnje je predviden zemeljski izkop za podzemni del novega objekta G4. Izkopana zemljina na območju bo predstavljala odpadek, ki nastane pri gradbenih delih. Zemeljski izkop se bo uvrščal v skupino odpadkov 17 05 (zemljina in kamenje) glede na klasifikacijski seznam odpadkov.

Izvedena je preiskava sestave tal v sklopu Geološko geotehničnega in hidrogeološkega poročila /4/, kjer je bilo ugotovljeno naslednje.

Na obravnavanem območju pod nivojem terena nastopa do ca 0,9 m debel sloj umetnega nasipa sestavljen iz gline in zaglinjenega proda. Pod nasipom do končne globine raziskovanja nastopajo peščeni prodi v različnih gostotnih stanjih:

- Do globine 6-8 m nastopajo peščeni do zameljeni prodi v srednje gostem gostotnem stanju
- Do globine ca 9-12 m nastopajo peščeni do mestoma zameljeni prodi v gostem gostotnem stanju
- Od 9,00 in globlje do končne globine sondiranja, nastopajo po večini zameljeni do peščeni, močnejše zbiti prodi, ki so zelo visoko do nizko penetrabilni.

Odpadkov ali antropogenih materialov v tleh ni bilo evidentiranih v nobeni od vrtin (dve sonažni vrtini globine 15 m, v vsaki po 4 preiskave).

Za natančnejšo klasifikacijo zemeljskega izkopa bodo v fazi PZI izvedene kemijske preiskave (ocena odpadka) na območju posega s strani pooblaščenega izvajalca monitoringa tal. Opredelitev ravnanja z izkopom bo opredeljena v PZI dokumentaciji.

4. člen Uredbe o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (UL RS št. 34/08, 44/22) ureja:

Če je zemeljski izkop pridobljen z gradbenimi deli na gradbišču in ni onesnažen z nevarnimi snovmi tako, da bi se moral uvrstiti med nevarne gradbene odpadke v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki, ga investitor lahko ponovno uporabi na istem gradbišču ali na drugem gradbišču, kjer je tudi sam investitor. Z zemeljskih izkopom se ravna v skladu s predpisom, ki ureja obremenjevanje tal z vnašanjem odpadkov.

Šteje se, da zemeljski izkop ni onesnažen z nevarnimi snovmi:

- Če je prostornina izkopa manj kot 30.000 m³ in med izkopavanjem ni opažena onesnaženost z oljem, bitumenskimi mešanicami ali odpadki, ki niso iz naravnega mineralnega materiala ali
- Iz podatkov o sestavi zemeljskega izkopa ali iz analize zemeljskega izkopa s preskusnimi metodami v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki razvidno, da zemeljski izkop ni onesnažen z nevarnimi snovmi tako, da bi se moral uvrstiti med nevarne gradbene odpadke.

Ker bo na območju posega nastalo več kot 30.000 m³ izkopa, bo izvedena ocena vrednotenja nevarnih lastnosti predvidenega zemeljskega izkopa z vidika uvrščanja le tega med nevarne oziroma nenevarne odpadke.

Glede na rezultate kemijskih analiz in vrednotenje nevarnih lastnosti bo v oceni s strani pooblaščenega izvajalca predstavljena možnost nadaljnjega ravnanja z zemeljskim izkopom, skladno z veljavno okoljsko zakonodajo s področja odpadkov. Na podlagi analiz zemeljskega izkopa bo v sklopu PZI dokumentacije podrobneje opredeljeno ravnanje s tovrstnim odpadkom in ostalimi odpadki, ki bodo nastajali pri gradnji v sklopu elaborata Načrt gospodarjenja z gradbenimi odpadki.

Zemeljski izkop, ki bo nastal kot višek na območjih izvajanja zemeljskih del, se lahko uporabi na istem oziroma drugem gradbišču istega investitorja, v primeru, da se ugotovi, da ni onesnažen z nevarnimi snovmi ob upoštevanju Uredbe o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov (Ur. l. RS, št. 34/08, št. 61/11 in št. 44/22 – ZVO - 2) ter Uredbe o ravnanju z odpadki, ki nastajajo pri gradbenih delih (Ur. l. RS, št. 34/08 in št. 44/22 – ZVO - 2).

V nadaljnjem se lahko odpadek odda:

- Zbiralcem za nenevarne odpadke, ki imajo potrdilo o vpisu v evidenco zbiralcev odpadkov (za št. odpadka 17 05 04), kot določa prvi odstavek 30. člena Uredbe o odpadkih (Uradni list RS, št. 77/22, 113/23 in 13/25), na podlagi 154. člena Zakona o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 44/22, 18/23 – ZDU-1O, 78/23 – ZUNPEOVE in 23/24).
- Predelovalcem za nenevarne odpadke, ki imajo okoljevarstveno dovoljenje za predelavo odpadkov (za št. odpadka 17 05 04), kot določa prvi odstavek 42. člena Uredbe o odpadkih (Uradni list RS, št. 77/22, 113/23 in 13/25), na podlagi 154. člena Zakona o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 44/22, 18/23 – ZDU-1O, 78/23 – ZUNPEOVE in 23/24).

Preostali gradbeni odpadki, ki jih opredeljuje Tabela 8, se zbirajo ločeno in predajajo pooblaščenim prevzemnikom odpadkov. Na gradbišču se odpadki sproti nakladajo in odvažajo ali začasno skladiščijo v manjši količini v zaprtih namenskih zabojnikih.

Izvajalec del je dolžan upoštevati vso zakonodajo s področja varstva okolja in ravnanja z gradbenimi odpadki. Nadzorni inženir pa mora spremljati odvoz in skladiščenje gradbenih odpadkov.

5.5.3 OBRATOVANJE

Količine in vrste odpadkov ter ravnanje z njimi bo enako kot v obstoječem stanju.

V letih od 2016 do 2025 je nastajalo v povprečju 40-70 t odpadkov letno s strani vseh tehniških fakultet. Od tega je v fakulteti FERi nastalo 50 % na leto.

Vrste in količine odpadkov bodo po posegu ostale nespremenjene. V sklopu posega se uredi nov ekološki otok s kontejnerji za ločeno zbiranje odpadkov. Ni predvidene spremembe načina ravnanja z odpadki. Predajajo se pooblaščenim prevzemnikom odpadkov.

Vpliv nastalih odpadkov v času obratovanja ocenjujemo kot manj pomemben.

5.6 OBREMENITEV S HRUPOM

5.6.1 MEJNE RAVNI HRUPA V OKOLJU

Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur.l. RS št. 107/25) določa med drugim tudi mejne vrednosti kazalcev hrupa (Tabela 17).

Tabela 17: Mejne vrednosti kazalcev hrupa v okolju v dBA

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 mednarodnega 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, mednarodnega 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				
Vir hrupa	65	60	55	65
Celotna obremenitev	-	-	59	69
Konična raven hrupa L ₁	85	70	70	-

Obremenitev okolja s hrupom se vrednoti ločeno za neposredno obremenitev, ki jo povzroča posamezni linijski vir hrupa (cesta ali železniška proga) in za celotno obremenitev s hrupom, ki jo na mestu ocenjevanja povzroča več linijskih virov hrupa. V skladu z 9. členom Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju na mestih ocenjevanja obremenitev s hrupom ne sme presegati:

- mejnih vrednosti kazalcev hrupa za posamezni linijski vir hrupa,
- mejnih vrednosti za celotno obremenitev s hrupom na območjih, kjer je obremenitev s hrupom posledica obratovanja več linijskih virov hrupa.

5.6.2 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.

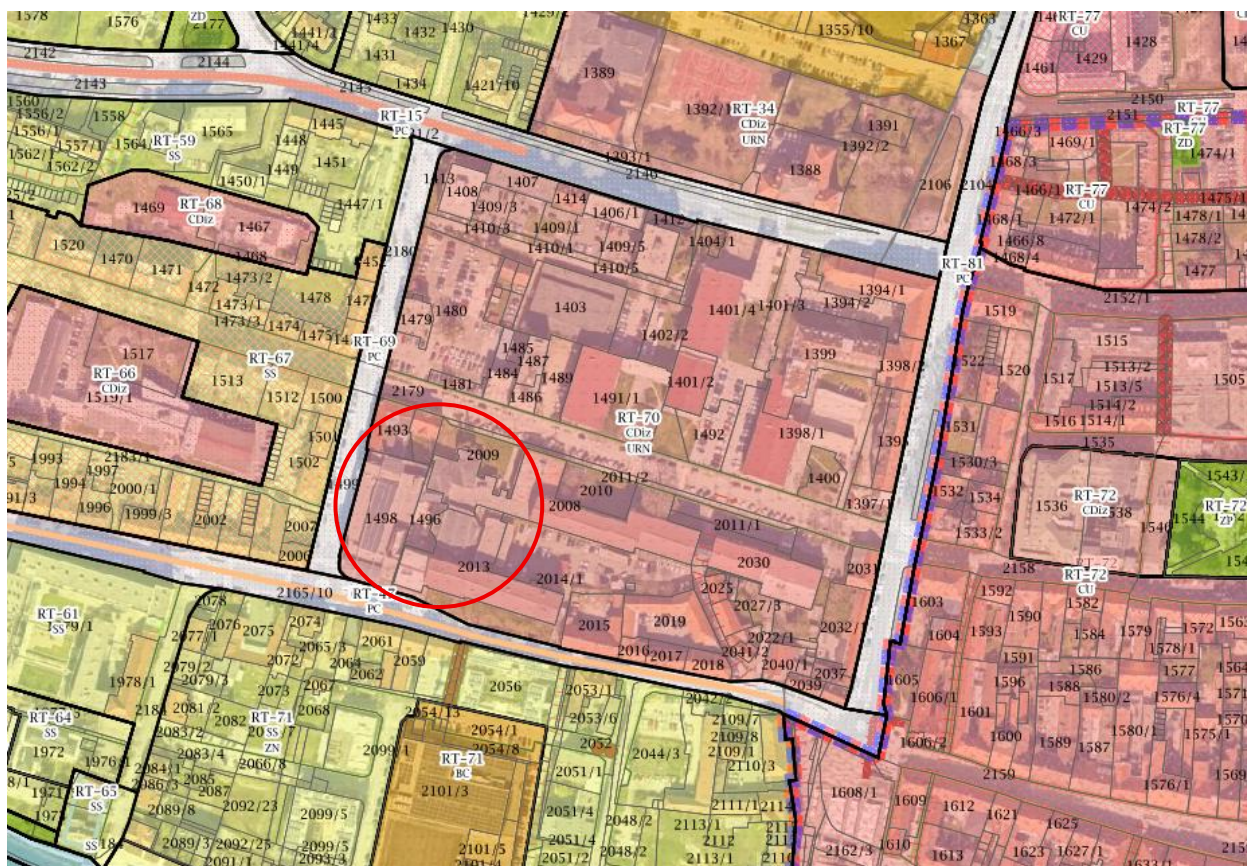
Stopnje varstva pred hrupom so določene na podlagi podrobne namenske rabe prostora v 146. členu OPN Mestne občine Maribor (Medobčinski uradni vestnik, št. 4, 17. 3. 2025).

Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko (FERI) leži v centru Maribora znotraj enote urejanja prostora (EUP) RT-70 na območju za vzgojo in izobraževanje (CDiz). Najbližje stavbe z varovanimi prostori so:

- »S« hotel na naslovu Smetanova ulica 20 severno od FERI znotraj iste enote urejanja prostora (EUP) RT-70 na območju za vzgojo in izobraževanje (CDiz), ki je v skladu z OPN razvrščeno v III. območje varstva pred hrupom;
- Večstanovanjska stavba na naslovu Prežihova ulica 12 SZ od FERI znotraj iste enote urejanja prostora (EUP) RT-70 na območju za vzgojo in izobraževanje (CDiz), ki je v skladu z OPN razvrščeno v III. območje varstva pred hrupom;
- Večstanovanjske stavbe Prežihova ulica 7, 9 in 15, Smetanova ulica 27 ter Koroška cesta 48, ki ležijo zahodno od FERI znotraj enote urejanja prostora (EUP) RT-67 na območju stanovanjskih površin(SS), ki je v skladu z OPN razvrščeno v III. območje varstva pred hrupom;
- Večstanovanjske stavbe Koroška cesta 38, 43 in 47, ki ležijo južno od FERI znotraj enote urejanja prostora (EUP) RT-71 na območju stanovanjskih površin(SS), ki je v skladu z OPN razvrščeno v III. območje varstva pred hrupom.

Za vsa mesta ocenjevanja pri najbližjih stavbah z varovanimi prostori se tako upošteva III. stopnja varstva pred hrupom.

Lega posega in namenska raba prostora na ožjem obravnavanem območju je prikazana na Slika 35.



5.6.3 OBRAVNAVANE STAVBE Z VAROVANIMI PROSTORI IN MESTA OCENJEVANJA HRUPA

Mesta ocenjevanja hrupa so določena 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.

Mesta ocenjevanja hrupa so določena na 10 lokacija pri najbližjih stavbah z varovanimi prostori na ožjem območju posega, podrobneje so prikazana na Slika 36 in opisana v Tabela 18.



Slika 36: Mesta ocenjevanja hrupa

Tabela 18: Mesta ocenjevanja hrupa

OZN.	NASLOV	ETAŽA	Odd. (m)	KOORDINATE		STOPNJA VARSTVA PRED HRUPOM
				D96TM/e (m)	D96TM/n (m)	
IM01	Smetanova ulica 20 (S hotel)	P+4	15	548.996	157.986	III.
IM02	Prežihova ulica 12	P+3	45	548.943	158.024	III.
IM03	Prežihova ulica 9	P+3	50	548.917	158.011	III.
IM04	Smetanova ulica 27	P+5	50	548.910	157.988	III.
IM05	Prežihova ulica 7	P+5	48	548.905	157.970	III.
IM06	Prežihova ulica 5	P+5	50	548.899	157.948	III.
IM07	Koroška cesta 48	P+1	65	548.894	157.911	III.
IM08	Koroška cesta 47	P+2	75	548.892	157.882	III.
IM09	Koroška cesta 43	P+2	52	548.922	157.876	III.
IM10	Koroška cesta 38	P+2	40	548.961	157.867	III.

5.6.4 NAČIN OCENJEVANJA HRUPA IN UPORABLJENE RAČUNSKE METODE

Obremenitev s hrupom zaradi obratovanja virov hrupa med gradnjo ter med obratovanjem je bila določena računsko po metodi CNOSSOS-EU 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.

Računalniški 3D model zajema reliefno razgibanost terena ter obstoječo in predvideno pozidavo po izvedbi posega. Območje vira hrupa je bilo predstavljeno kot model hrupa s pomočjo programske opreme LimA 5, V2024. 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), upoštevana nivelacija terena
- pozidava je povzeta po katastru stavb, dopolnjena na podlagi DOF5, ter terenskega ogleda,
- podatki o legi in višini posameznih delov novogradnje G4 so povzeti po projektu DGD,
- višina (kota strehe) obstoječih objektov FERI (G1, G2, G3) je povzeta po geodetskem posnetku DGD,
- pokrovnost tal je določena na podlagi javnega pregledovalnika grafičnih podatkov MKGP (GERK) in dopolnjena na podlagi DOF5.

Grafični izračun se je vršil v povprečnem spektru z difrakcijo in refleksijo 1. reda. V modelnem izračunu je upoštevana konfiguracija terena (podatki geodetske uprave o višini terena in višini stavb) ter meteorološki pogoji. Za izračun dolgoročne ravni hrupa so 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 upošteevane kot odbojne površine s stopnjo absorpcije $\alpha=0,4$, pri izračunu so bili upoštevani odboji prvega reda.

Območje izračuna je obsegalo 250 m x 230 m v državnem koordinatnem sistemu D96/TM (548.830, 157.830) na jugozahodu in točko (549.080, 158.060) na severovzhodu, raster interpolacije 5 m. Poligoni izofon so izdelani s korakom 5 dB(A) v območju od 30 do 110 dB(A).

Za izračun slabljenja zvoka pri širjenju na prostem smo uporabili verificirano računalniško programsko opremo LimA 5, V2024.

5.6.5 OPIS IN OCENA OBSTOJEČEGA STANJA

5.6.5.1 Splošno

Poglavitni viri hrupa na širšem obravnavanem območju je cestni promet po lokalnem cestnem omrežju Mestne občine Maribor ter še dodatno obratovanje naprav za hlajenje, ogrevanje in prezračevanje na strehi objekta G2 FERl.

5.6.5.2 Lokalni cestni promet

Poglavitni viri hrupa na širšem obravnavanem območju je cestni promet po lokalnem cestnem omrežju Mestne občine Maribor:

- Smetanova ulica,
- Prežihova ulica,
- Koroška cesta.

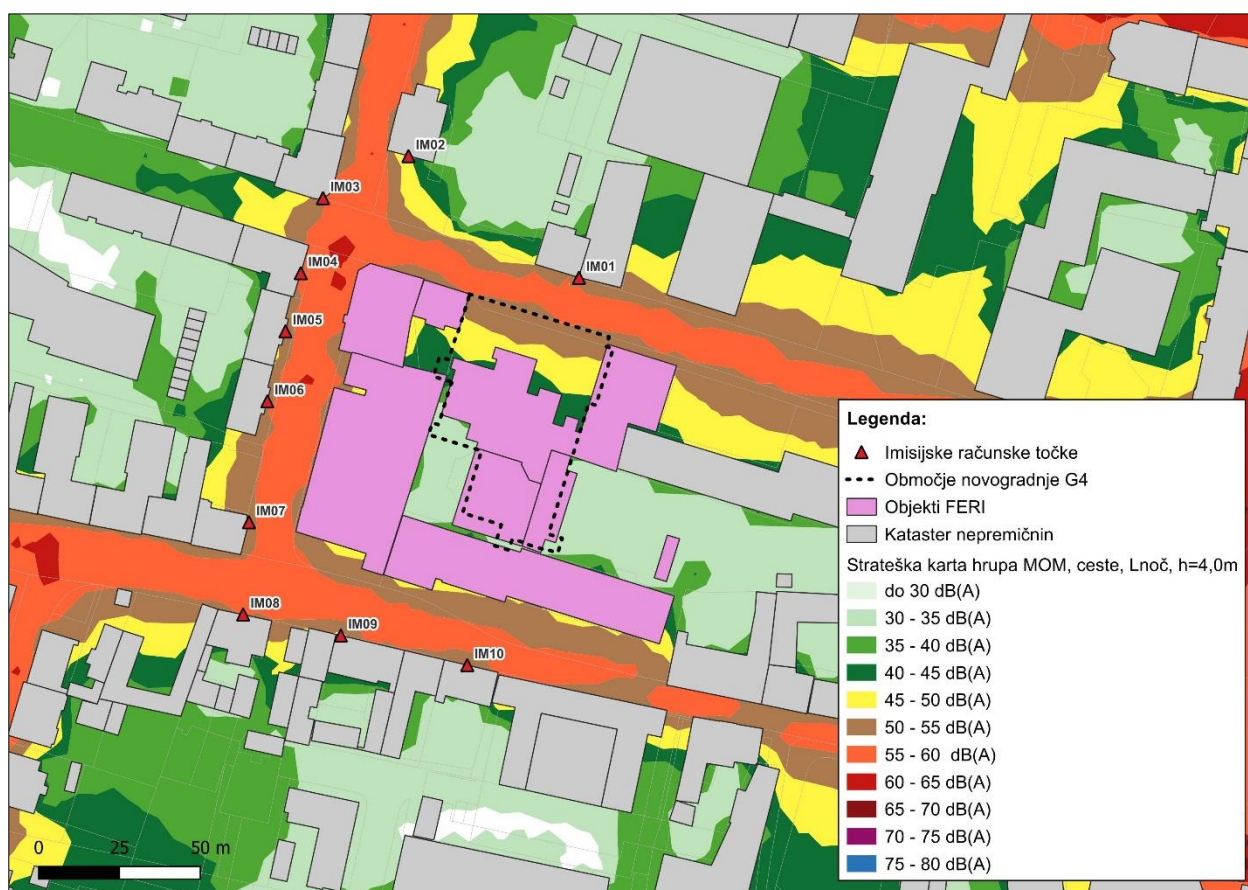
Prikaz obstoječe obremenjenosti območja posega in okolice s hrupom lokalnega cestnega prometa je povzet po aktualnih strateških kartah hrupa za Mestno občino Maribor za ceste. Vrednosti kazalcev hrupa L_{noč} in L_{dn} iz strateških kart hrupa v višini najbolj obremenjene etaže so prikazane v Tabela 19.

Tabela 19: Ocenjene vrednosti kazalcev hrupa, $h=4,0$ m, strateške karte hrupa MOM za ceste

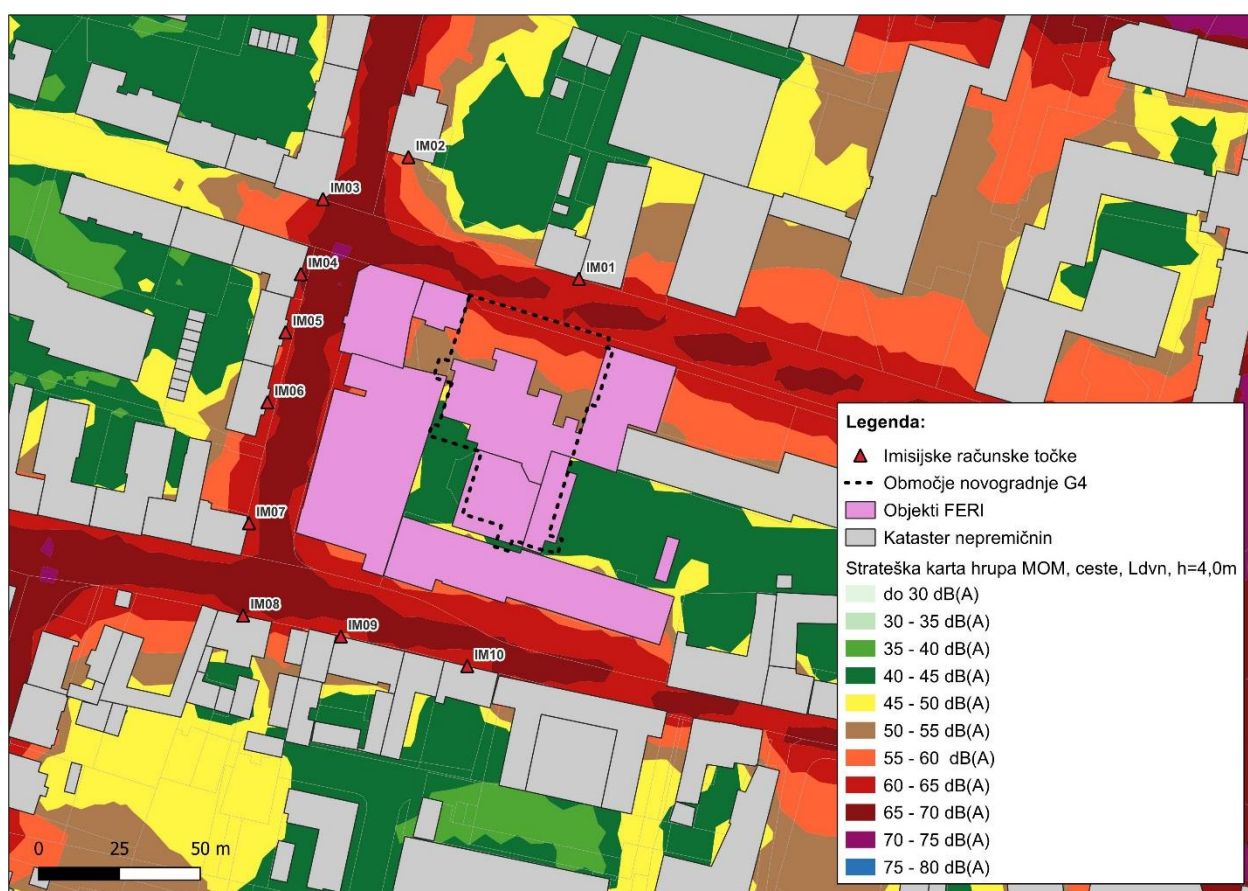
OZN.	NASLOV	D96TM/e (m)	D96TM/n (m)	L _{noč} dB(A)	L _{dn} dB(A)
IM01	Smetanova ulica 20 (S hotel)	548.996	157.986	54,0	63,3
IM02	Prežihova ulica 12	548.943	158.024	58,2	67,8
IM03	Prežihova ulica 9	548.917	158.011	57,1	66,6
IM04	Smetanova ulica 27	548.910	157.988	56,4	65,8
IM05	Prežihova ulica 7	548.905	157.970	56,0	65,4
IM06	Prežihova ulica 5	548.899	157.948	55,3	64,7
IM07	Koroška cesta 48	548.894	157.911	56,2	65,6
IM08	Koroška cesta 47	548.892	157.882	55,9	65,2
IM09	Koroška cesta 43	548.922	157.876	56,0	65,4
IM10	Koroška cesta 38	548.961	157.867	56,7	66,1
Mejne vrednosti – linijski vir, III. SVPH				55	65

Glede na podatke o hrupni obremenjenosti iz strateških kart hrupa MOM za ceste so v obstoječem stanju zaradi lokalnega cestnega prometa pri vseh najbližjih stavbah, razen pri S hotelu, presežene mejne vrednosti kazalcev hrupa v nočnem obdobju, pri večini stavb pa še za kazalec celodnevne obremenitve s hrupom L_{dn}.

Karta hrupa za kazalec L_{noč} je prikazana na Slika 37, za kazalec celodnevne obremenitve s hrupom L_{dn} na Slika 38.



Slika 37: Strateška karta hrupa MOM za ceste – Lnoč



Slika 38: Strateška karta hrupa MOM za ceste – Ldvn

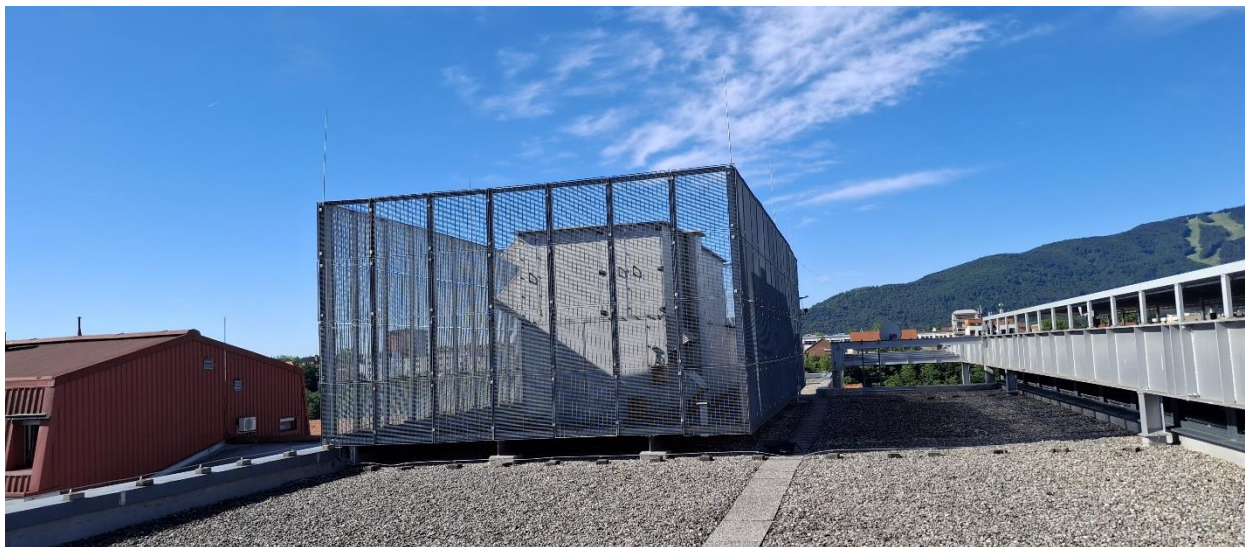
5.6.5.3 Naprave za hlajenje, ogrevanje in prezračevanje - FER1

Dodatni vir hrupa na ožjem obravnavanem območju je obratovanje obstoječih naprav za hlajenje, ogrevanje in prezračevanje, ki so locirane na strehi objekta G2 FER1:

- Hladilni agregat DAIKIN (EUWAI200KXY-SN, 2005) – 2 kom (Slika 39),
- Klimat – 1 kom (Slika 40).



Slika 39: Hladilni agregat na strehi objekta G2 FER1



Slika 40: Klimat na strehi objekta G2 FER1

Ocenjevanje obremenitve okolja s hrupom zaradi obratovanja obstoječih naprav na strehi objekta G2 FER1 je izvedeno z uporabo modelnega izračuna, pri čemer je bilo upoštevano:

- zvočne moči virov hrupa so bile določene reverzibilno s programsko opremo LimA na podlagi meritev hrupa po standardu SIST ISO 1996-2:2017 v neposredni bližini vira hrupa,
- za izračun širjenja hrupa industrijskega vira hrupa je uporabljena metoda iz Priloge 2 Uredbe o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju za ugotavljanje ravni hrupa cestnega prometa, železniškega prometa in industrijskih virov (metoda CNOSSOS-EU).

Meritve hrupa za določitev zvočne moči so bile izvedene 4.6.2026 v dnevnem obdobju med 8.00 in 9.00 na strehi objekta G2 v neposredni bližini virov hrupa, ki so po podatkih upravljalca (FERI) obratovali s polno močjo. Rezultati izmerjenih ravni hrupa so prikazani v Tabela 20.

Tabela 20: Rezultati meritev hrupa, obstoječe naprave na strehi objekta G2 FERI

Ozn	Vir hrupa	Odd. [m]	L _{AFeq} [dBA]	L _{AF1} [dBA]	L _{AF99} [dBA]	L _{Aim} [dBA]	K _I [dBA]	K _T [dBA]	L _{AF,max} [dBA]	L _E [dBA]
MM01	Hladilni agregat	1,5	74,0	74,8	72,7	74,3	0,0	0,0	75,0	91,0
MM02	Hladilni agregat	4,0	65,9	67,6	64,8	66,6	0,0	0,0	72,2	88,5
MM03	Klimat	3,0	54,5	56,0	53,5	55,8	0,0	0,0	59,0	71,4

Emisija zvočne moči posameznega vira hrupa je bila določena reverzibilno s programsko opremo LimA na podlagi meritev hrupa po standardu SIST ISO 1996-2:2017 v neposredni bližini vira hrupa. Izračunana zvočna moč virov hrupa je bila delno korigirana na način, da je vir hrupa na lokaciji merilnega oziroma računskega mesta, povzročal izmerjeno ekvivalentno raven. Po podatkih upravljalca (FERI) obravnavane naprave ne obratujejo v nočnem obdobju med 22.00 in 6.00.

Ocenjene vrednosti zvočne moči virov hrupa z obratovalnimi časi so prikazane v Tabela 21, lokacija posameznega vira je prikazana na kartah hrupa v nadaljevanju.

Tabela 21: Ocenjene vrednosti zvočne moči virov hrupa z obratovalnimi časi

Ozn.	Emisijski vir	Ravni zvočne moči L _{WA} z obratovalnim časom [dB/A]					
		dan	h	večer	h	noč	h
PR1	Hladilni agregat	86	12	86	4	/	/
PR2	Klimat	73	12	73	4	/	/

Obremenitev s hrupom je bila določena računsko na podlagi računskih metod iz Priloge 2 Uredbe o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju za ugotavljanje ravni hrupa cestnega prometa, železniškega prometa in industrijskih virov. V računskem modelu hrupa so vsi viri ponazorjeni kot točkovni vira hrupa.

Izračun kazalcev hrupa v času obratovanja obstoječih naprav na strehi objekta G2 FERI je bil izveden v skladu z Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju za povprečno dnevno obremenitev s hrupom pred stavbami z varovanimi prostori za vsako bivalno etažo. Ocenjena obremenitev s hrupom je bila ovrednotena v skladu z Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju glede na mejne vrednosti za industrijske vire hrupa.

Izračunane vrednosti kazalci hrupa zaradi obratovanja obstoječih naprav na strehi objekta G2 FERI so podani v Tabela 22.

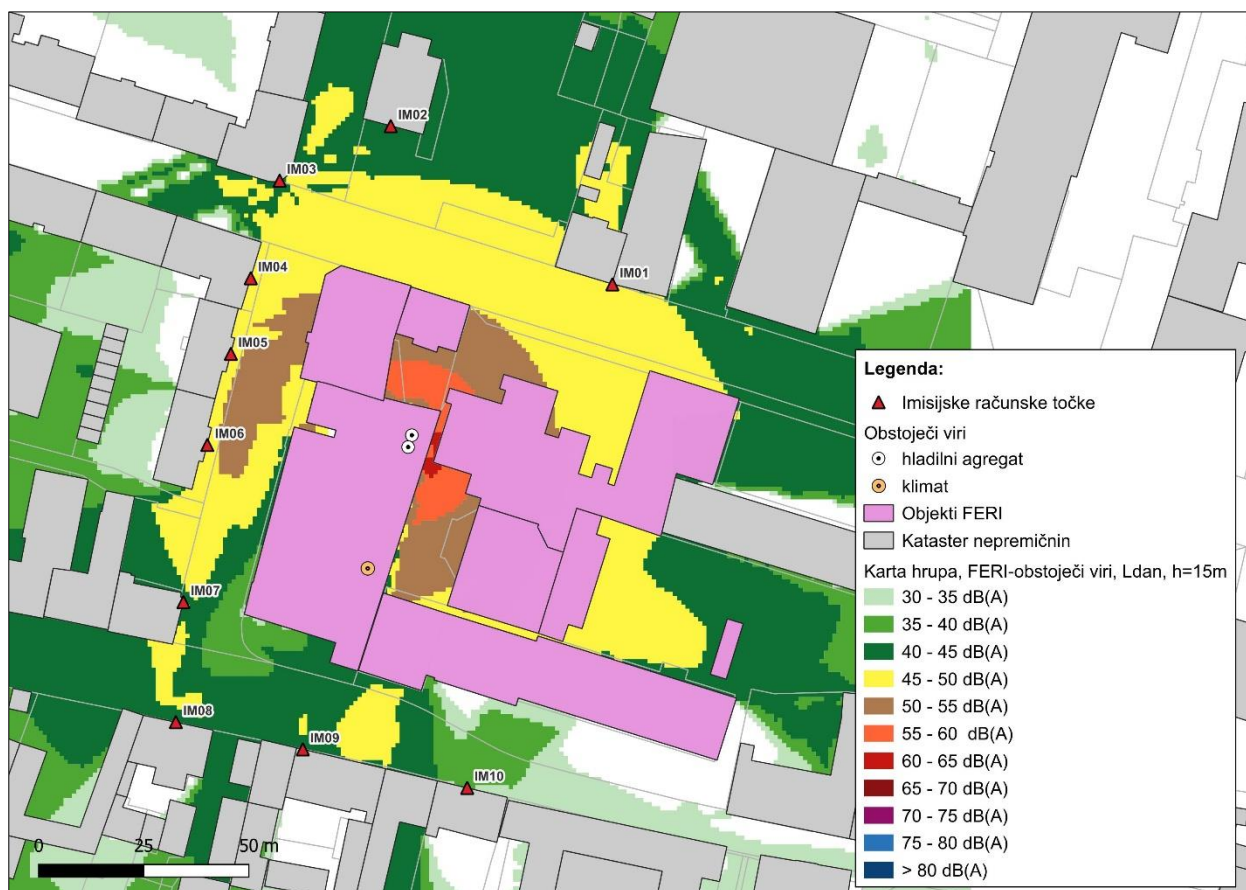
Na podlagi računsko ocenjenih vrednosti kazalcev hrupa v okolju, obratovanje obstoječih naprav na strehi objekta G2 FERI pri najbližjih stavbah z varovanimi prostori po oceni ne povzroča preseganje mejnih vrednostih kazalcev hrupa za območje s III. stopnjo varstva pred hrupom.

Tabela 22: Izračun kazalcev hrupa zaradi obratovanja obstoječih naprav na objektu G2 FER1, dB(A)

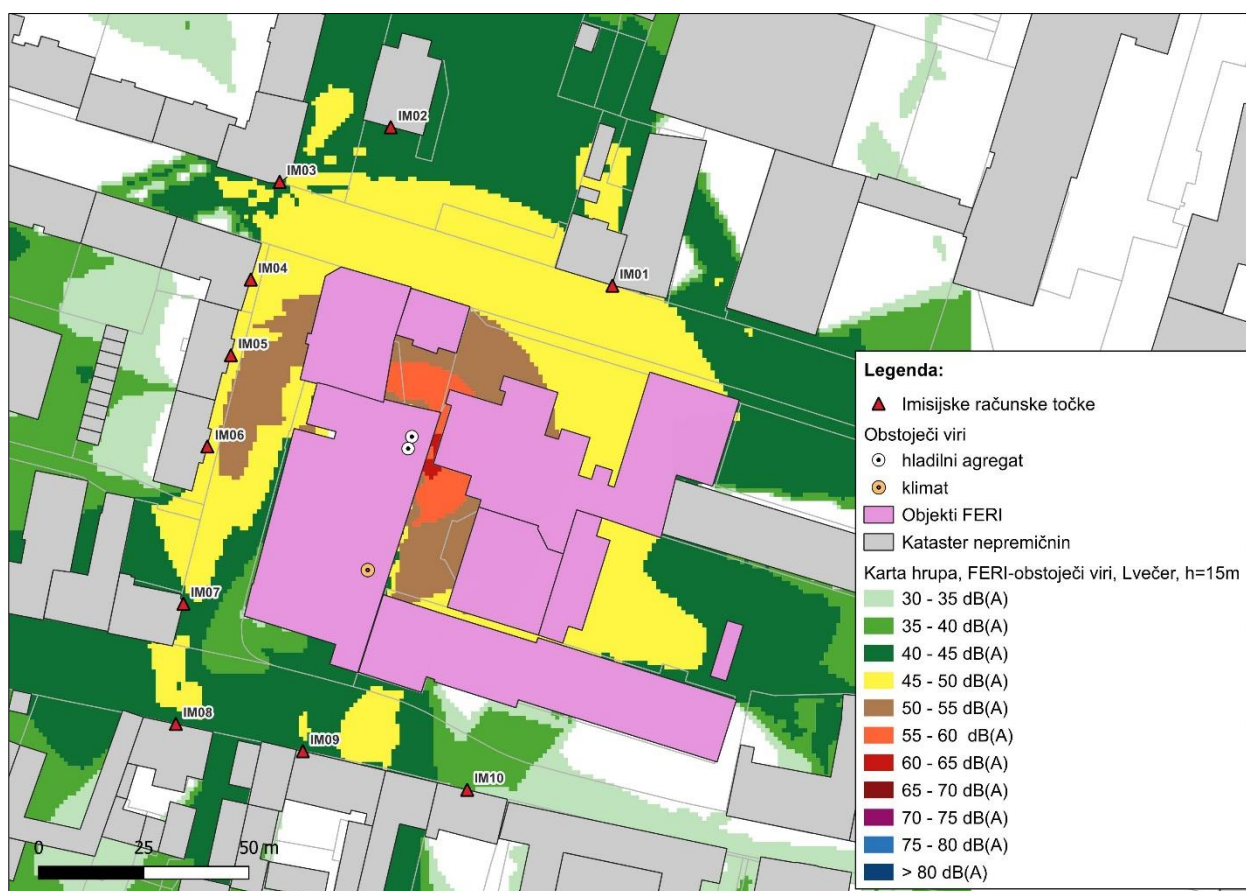
Ozn.	Naslov	D96TM/E (m)	D96TM/N (m)	Etaža	L _{dan} dB(A)	L _{večer*} dB(A)	L _{noč*} dB(A)	L _{DVN} dB(A)
IM01	Smetanova ul. 20 (S hotel)	548.996	157.986	pritličje	28,3	28,4	/	28,5
				1. nad.	30,6	30,6	/	30,7
				2. nad.	37,9	38,8	/	38,5
				3. nad.	43,5	43,5	/	43,6
				4. nad.	43,6	43,6	/	43,7
IM02	Prežihova ulica 12	548.943	158.024	pritličje	36,8	37,2	/	37,1
				1. nad.	40,0	40,6	/	40,4
				2. nad.	44,9	45,1	/	45,1
				3. nad.	45,3	45,3	/	45,4
IM03	Prežihova ulica 9	548.917	158.011	pritličje	30,6	30,6	/	30,7
				1. nad.	33,4	33,4	/	33,5
				2. nad.	38,6	38,9	/	38,9
				3. nad.	45,2	45,4	/	45,4
IM04	Smetanova ulica 27	548.910	157.988	pritličje	30,3	30,3	/	30,5
				1. nad.	33,3	33,3	/	33,4
				2. nad.	38,9	39,0	/	39,1
				3. nad.	46,5	46,5	/	46,6
				4. nad.	47,0	46,9	/	47,1
				5. nad.	46,9	46,6	/	46,9
IM05	Prežihova ulica 7	548.905	157.970	pritličje	30,7	30,7	/	30,8
				1. nad.	33,2	33,3	/	33,3
				2. nad.	37,8	37,8	/	37,9
				3. nad.	41,0	41,1	/	41,1
				4. nad.	47,6	47,6	/	47,8
				5. nad.	47,7	47,6	/	47,7
IM06	Prežihova ulica 5	548.899	157.948	pritličje	29,5	29,5	/	29,6
				1. nad.	31,4	31,4	/	31,6
				2. nad.	35,4	35,4	/	35,5
				3. nad.	40,5	40,5	/	40,6
				4. nad.	47,5	47,5	/	47,6
				5. nad.	47,6	47,5	/	47,6
IM07	Koroška cesta 48	548.894	157.911	pritličje	27,4	27,1	/	27,4
				1. nad.	28,8	28,6	/	28,8
IM08	Koroška cesta 47	548.892	157.882	pritličje	28,4	28,3	/	28,5
				1. nad.	30,4	30,3	/	30,5
				2. nad.	33,4	33,6	/	33,6
IM09	Koroška cesta 43	548.922	157.876	pritličje	26,3	26,1	/	26,3
				1. nad.	27,6	27,6	/	27,7
				2. nad.	29,8	30,0	/	30,0
IM10	Koroška cesta 38	548.961	157.867	pritličje	22,2	22,2	/	22,3
				1. nad.	23,5	23,5	/	23,6
				2. nad.	25,9	25,9	/	26,0
Mejne vrednosti kazalcev hrupa – industrijski viri, III. SVPH					58	53	48	58

Konične ravni hrupa L1 ocenimo do +3 dBA nad vrednostjo kazalca hrupa L_{dan}.

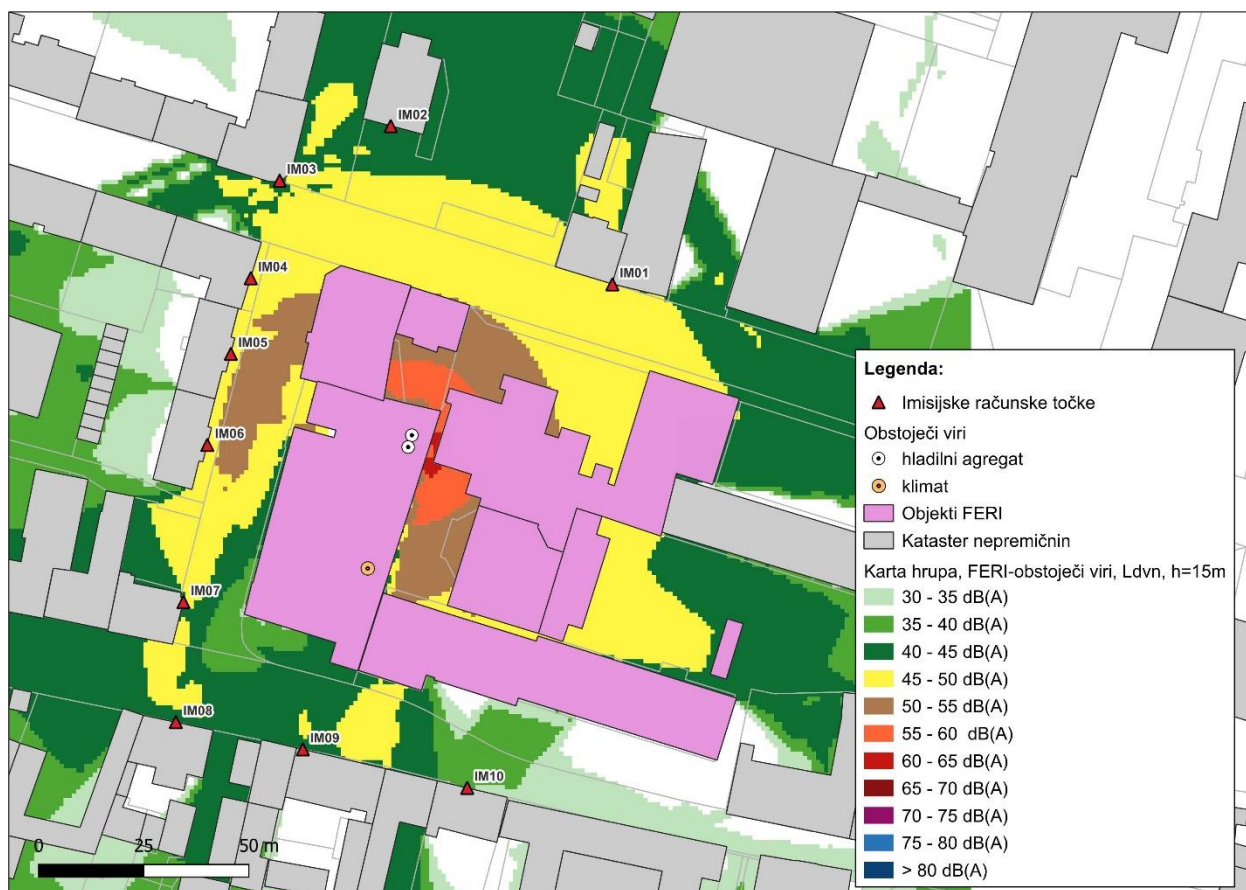
Obremenitev površin s hrupom zaradi obratovanja obstoječih naprav FER1 je za kazalce L_{dan}, L_{večer} in L_{DVN} grafično prikazana v nadaljevanju, pri izračunu je upoštevano, da vsi viri in delujejo hkrati na dnevnem povprečju. Viri hrupa obratujejo na strehi objekta G2 FER1, večina stavb z varovanimi prostori v bližini je večstanovanjskih etažnosti P+3 ali več, zaradi bolj nazornega prikaza so karte hrupa izračunane na višini 15 m od tal.



Slika 41: Karta hrupa zaradi obratovanja obstoječih naprav FERI - Ldan, h = 15 m od tal



Slika 42: Karta hrupa zaradi obratovanja obstoječih naprav FERI - Lvečer, h = 15 m od tal



Slika 43: Karta hrupa zaradi obratovanja obstoječih naprav FERi - Ldvn, h = 15 m od tal

5.6.6 OPIS IN OCENA PRIČAKOVANIH VPLIVOV V ČASU GRADNJE

5.6.6.1 Ocena emisijskih lastnosti virov hrupa v času gradnje

Obremenitev s hrupom v času gradnje bo posledica obratovanja gradbenih strojev in naprav na gradbišču ter prevozov za potrebe gradnje, ki bo potekal po obstoječi cestni mreži in po območju gradbišča. Emisije hrupa bodo omejene na čas obratovanja gradbišča in transporta, to je na dnevno obdobje med 6. in 18. uro ter ob sobotah med 6.00 in 16.00 uro. Ob nedeljah in praznikih gradbišče ne bo obratovalo. Največje povečanje obremenitve s hrupom je pričakovati pri:

- rušitve obstoječih objektov,
- varovanje gradbene jame (JET grouting),
- izkop 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. V času izvajanja gradbenih del bo povečan hrup povzročala gradbena mehanizacija, ki se bo gibala na območju gradbišča, dodatni vir hrupa bo transport za potrebe gradbišča po državnem in lokalnem cestnem omrežju.

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 sledeči tabeli.

Tabela 23: 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	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), finišeerji 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

V času gradnje ocenjujemo, da bodo na gradbišču v uporabi gradbeni stroji in transportna sredstva. Ker predstavlja gradbišče spremenljiv vir hrupa po času in prostoru, smo emisijo hrupa ocenjene uporabljene gradbene mehanizacije ploskovno razporedili po celotnem območju gradnje. V okviru računske ocene obremenitve s hrupom je bila v skladu z Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju ocenjena povprečna letna emisija hrupa za prvo leto gradnje, ko bo bodo gradbena dela najbolj intenzivna, pri čemer je bilo upoštevano:

- od najbolj intenzivnih gradbenih del bodo na podlagi terminskega plana gradnje rušitvena dela potekala 60 dni, varovanje in izkop gradbene jame 110 dni,
- rušitvena dela se bodo izvajala do 8 ur dnevno,
- zaradi relativno majhnega območja gradbišča je v računskem modelu upoštevano, da bo na gradbišču hkrati obratoval po 1kom posameznega stroja iz posredovanega seznama gradbene mehanizacije (poglavje 4.3.1).

Izvedba posega bo razdeljena na več časovno in prostorsko ločenih gradbenih faz, na celotnem območju posega se še bodo izvajal pripravljalna in zaključna dela. Gradbena mehanizacija bo se bo skozi predvideno obdobje izvedbe posega premikala med območji posamezne faze gradnje, zato je računska ocena obremenitve s hrupom bila izvedena pri hkratnem obratovanju vse razpoložljive gradbene mehanizacije na celotnem območje posega. Za čas gradnje so upoštevana najbolj hrupna dela na letnem povprečju za prvo leto gradnje. Na podlagi podatkov proizvajalcev so ravni zvočne moči in izkustveno ocenjene učinkovite delovne intermentence za posamezno vrsto stroja prikazane v spodnji tabeli.

Tabela 24: Zvočne moči naprav in delovna intermentenca za posamezno fazo za prvo leto gradnje

Vrsta stroja	Št. naprav	Zvočna moč vira na napravo L_{WA} (dBA)	Delež intenziv. dela na uro (%)	Korigirana zvočna moč posameznega vira L'_{WA} (dBA)	Korigirana zvočna moč vseh virov na dan L'_{WA} (dBA)	Število obratovanj dni na leto	Korigirana zvočna moč vseh virov na leto L'_{WA} (dBA)
Običajna gradbena dela, izkop in varovanje gradbene jame							
bager rovokapač	1	102	60	100	100	110	95
bager nakladač	1	100	60	98	98	110	93
hruška za beton	1	100	75	99	99	110	94
buldožer	1	105	75	104	104	110	99
stroj za JET grouting	1	105	75	104	104	110	99
žerjav	1	95	45	92	92	110	86
kamion prekucnik	2	90	75	89	92	110	87
Rušitvena dela							
bager za rušenje	1	108	75	107	105	60	97
Ostale ureditve (urejanje okolice, nakladanje in razkladanje materiala, obrtniška in zaključna dela)							
bager nakladač	1	100	50	97	97	142	93
žerjav	1	95	45	92	92	142	87
HIAB	1	95	45	92	92	142	87
kamion prekucnik	1	90	60	88	88	142	84

Emisijo točkovnega vira hrupa smo preračunali v ploskovni vir na območje gradbenega posega. Stroji razporejeni na skupni površini gradbišča (gradbišča, platoji), upoštevajoč intermentenco del na letni 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 ponazorili kot ploskovni vir z ustrezno zvočno močjo. Glede na predviden scenarij gradnje in predvideno gradbeno mehanizacijo impulznih karakteristik hrupa ni pričakovati.

Zvočne moči gradbišča v posamezni fazi gradnje na letnem povprečju za prvo leto gradnje kot ploskovni vir hrupa so prikazane v spodnji tabeli, upoštevati je tudi prispevek zaradi transporta težkih tovornih vozil po območju gradbišča.

Tabela 25: Zvočne moči gradbišča v posamezni fazi gradnje, letno povprečje za prvo leto gradnje

Faza gradnje	Površina gradbišča (m ²)*	Skupna zvočna moč strojev L _{WA} v dB(A)	Korigirana zvočna moč gradbišča L _{WA} v dB(A)/m ² *
Običajna gradbena dela, izkop in varovanje gradbene jame	cca. 5.020	110	66
Rušitvena dela	cca. 2.500	108	63
Ostale ureditve	cca. 5.020	102	58

V drugem letu gradnje se bodo večinoma izvajale montaža AB konstrukcij ter ostale ureditve na širšem območju posega (urejanje okolice, nakladanje in razkladanje materiala, obrtniška in zaključna dela), zvočna moč gradbišča na letnem nivoju po oceni ne bo presegala 62 dB(A).

5.6.6.2 Ocena vpliva transporta za potrebe gradbišča

Največje prometne obremenitve javnih cest s tovornim prometom se pričakuje v času rušitev in zemeljskih del, ko bo potrebno z gradbišča odpeljati gradbene odpadke in zemeljski izkop – ca. 30 tovornih vozil dnevno (60 voženj na gradbišče in nazaj), v krajših obdobjih tudi do 50 tovornih vozil dnevno (100 prevozov). Po oceni bodo največje prometne obremenitve s tovornimi vozili 4 vozila na uro (8 prevozov na uro).

Povečanje emisije hrupa glavne dovozne ceste (Koroška cesta) zaradi gradbiščnega transporta bo na letni ravni po oceni zanemarljivo (< 1 dBA v dnevnem obdobju).

5.6.6.3 Izračun kazalcev hrupa v času gradnje

Obremenitev okolja s hrupom v času gradnje je določeno za povprečno letno obremenitev s hrupom za prvo leto gradnje, ko bo bodo gradbena dela najbolj intenzivna režim obratovanja gradbišča. Predpostavljeno je, da vsi viri in vsa obravnavane faze gradnje v vseh obdobjih dneva obratujejo hkrati.

Obremenitev s hrupom je bila določena računsko na podlagi računskih metod iz Priloge 2 Uredbe o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju za ugotavljanje ravni hrupa cestnega prometa, železniškega prometa in industrijskih virov. Izračun kazalcev hrupa v času gradnje je bil izveden za povprečno letno obremenitev s hrupom za prvo leto gradnje pred najbližjimi stavbami z varovanimi prostori za vsako bivalno etažo. Izračun kazalcev hrupa je izveden v skladu z Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju na letni ravni. Izračunani kazalci hrupa so podani v Tabela 26.

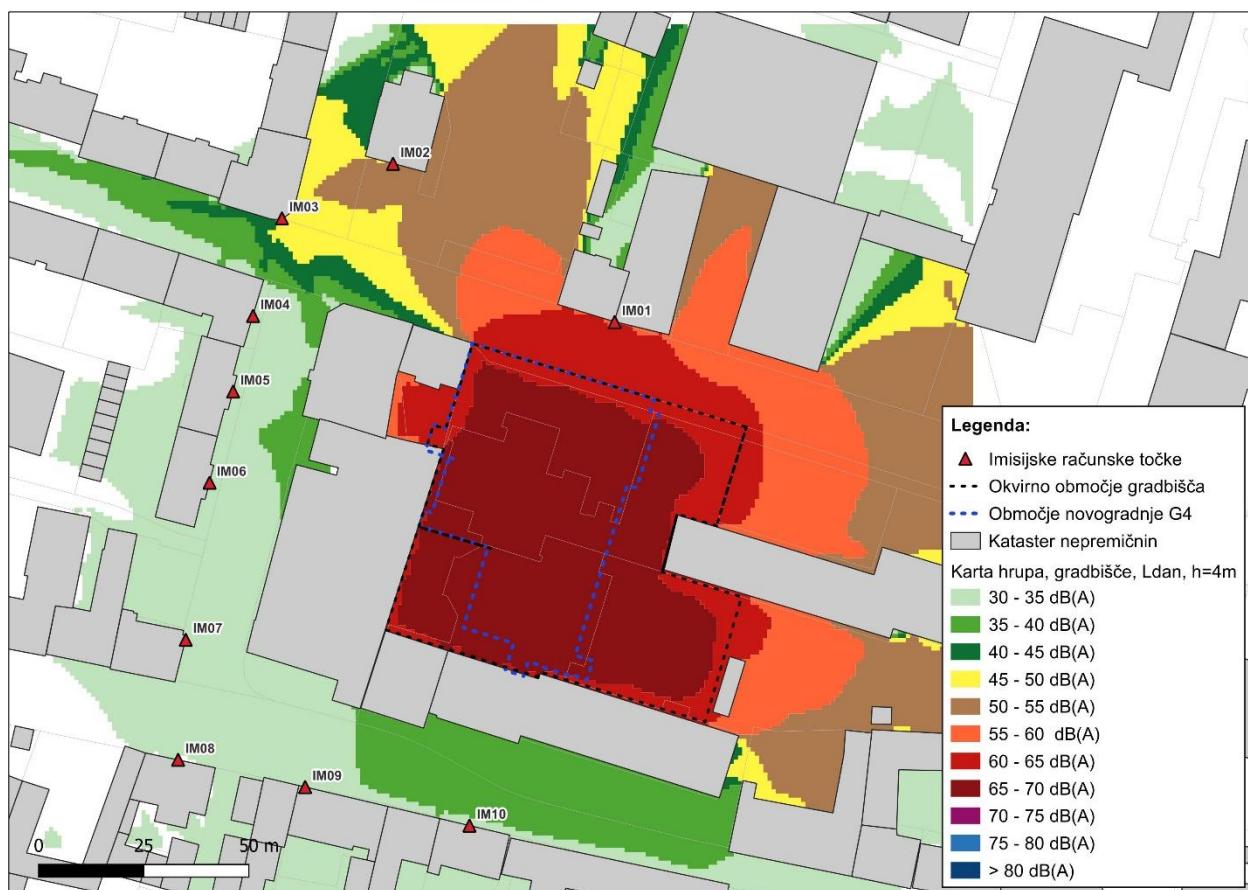
Tabela 26: Izračun kazalcev hrupa, povprečna letna obremenitev s hrupom, prvo leto gradnje, dB(A)

Ozn.	Naslov	D96TM/E (m)	D96TM/N (m)	Etaža	L _{dan} dB(A)	L _{večer} dB(A)	L _{noč} dB(A)	L _{DN} dB(A)
IM01	Smetanova ul. 20 (S hotel)	548.996	157.986	prtiličje	59,7	/	/	56,7
				1. nad.	59,6	/	/	56,6
				2. nad.	59,4	/	/	56,4
				3. nad.	59,2	/	/	56,2
				4. nad.	59,0	/	/	56,0
IM02	Prežihova ulica 12	548.943	158.024	prtiličje	51,0	/	/	48,0
				1. nad.	50,7	/	/	47,7
				2. nad.	50,7	/	/	47,7
				3. nad.	50,6	/	/	47,6
IM03	Prežihova ulica 9	548.917	158.011	prtiličje	45,5	/	/	42,4
				1. nad.	45,2	/	/	42,2
				2. nad.	45,1	/	/	42,1
				3. nad.	45,2	/	/	42,1
IM04	Smetanova ulica 27	548.910	157.988	prtiličje	34,6	/	/	31,6
				1. nad.	34,3	/	/	31,3
				2. nad.	34,2	/	/	31,2
				3. nad.	34,6	/	/	31,6
				4. nad.	38,2	/	/	35,2

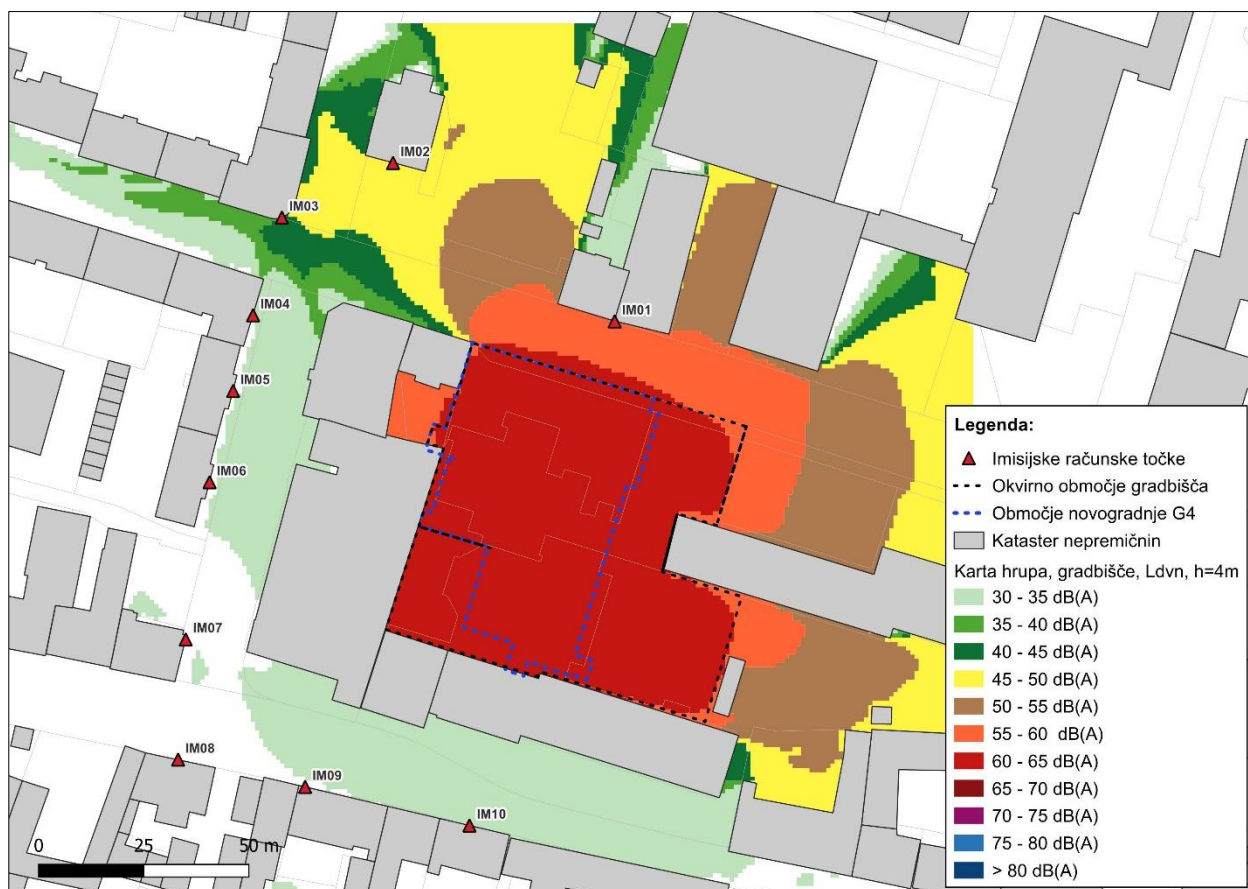
Ozn.	Naslov	D96TM/E (m)	D96TM/N (m)	Etaža	L _{dan} dB(A)	L _{večer*} dB(A)	L _{noč*} dB(A)	L _{DN} dB(A)
				5. nad.	42,1	/	/	39,1
IM05	Prežihova ulica 7	548.905	157.970	pritličje	32,6	/	/	29,6
				1. nad.	31,7	/	/	28,7
				2. nad.	31,4	/	/	28,4
				3. nad.	31,7	/	/	28,7
				4. nad.	35,2	/	/	32,2
				5. nad.	39,4	/	/	36,4
IM06	Prežihova ulica 5	548.899	157.948	pritličje	32,6	/	/	29,6
				1. nad.	31,6	/	/	28,5
				2. nad.	31,2	/	/	28,2
				3. nad.	31,0	/	/	28,0
				4. nad.	31,5	/	/	28,5
				5. nad.	36,4	/	/	33,4
IM07	Koroška cesta 48	548.894	157.911	pritličje	31,8	/	/	28,8
				1. nad.	31,4	/	/	28,4
IM08	Koroška cesta 47	548.892	157.882	pritličje	30,1	/	/	27,1
				1. nad.	29,5	/	/	26,5
				2. nad.	29,3	/	/	26,3
IM09	Koroška cesta 43	548.922	157.876	pritličje	31,8	/	/	28,8
				1. nad.	31,5	/	/	28,4
				2. nad.	31,1	/	/	28,0
IM10	Koroška cesta 38	548.961	157.867	pritličje	34,0	/	/	31,0
				1. nad.	33,6	/	/	30,6
				2. nad.	33,2	/	/	30,2
Mejne vrednosti kazalcev hrupa - gradbišče					65	60	55	65

5.6.6.4 Prikaz prostorske porazdelitve hrupa v okolju v času gradnje

Obremenitev površin s hrupom na letnem povprečju za prvo leto gradnje je grafično prikazana v nadaljevanju. Karte hrupa so izdelane za kazalca L_{dan} in L_{DN} na višini 4 m od tal.



Slika 44: Karta hrupa, gradbišče, letno povprečje - Ldan, h = 4,0 m



Slika 45: Karta hrupa, gradbišče, letno povprečje - Ldvn, h = 4,0 m

5.6.6.5 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.

Vpliv gradnje bo neposreden in kratkoročen, na širšem vplivnem območju pa bo prisoten tudi daljinski vpliv zaradi transporta za potrebe gradbišča.

Rezultati modelnega izračuna kažejo, da pri najbližjih stavbah z varovanimi prostori gradbišče kot vir hrupa ne bo presegalo predpisanih mejnih vrednostih kazalcev hrupa za gradbišče.

Računska metoda iz Priloge 2 Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju za določanje ravni hrupa cestnega, železniškega in industrijskega hrupa (metoda CNOSSOS-EU) ni namenjena izračunu koničnih oziroma maksimalnih ravni hrupa, kot so L_1 , L_{AFmax} ali drugi statistični maksimalni kazalci hrupa.

Metoda CNOSSOS-EU je bila razvita predvsem za izračun dolgoročnih ekvivalentnih kazalcev okoljskega hrupa. Prav tako Priloga 2 navedene uredbe ne vsebuje postopkov za določanje oziroma izračun koničnih ravni hrupa L_1 .

Posledično se na ravni izračunov na tem področju ne moremo eksaktno opredeliti do vrednosti koničnih ravni, temveč lahko zgolj podamo strokovno utemeljeno oceno.

Upoštevajoč razdaljo med virom hrupa in najbližjimi varovanimi objekti ter na podlagi izvajanja monitoringa hrupa pri gradnji inženirsko primerljivih objektov ocenjujemo, da bodo konične ravni (L_1) najverjetneje višje za približno do 10 dBA v primerjavi z ustreznim povprečnim kazalcem hrupa za dnevni čas in kot take ne bodo presegale predpisanih mejnih vrednosti.

5.6.6.6 Ocena celotne obremenitve kazalcev hrupa v času gradnje

Poglavitni viri hrupa na širšem obravnavanem območju je cestni promet po lokalnem cestnem omrežju Mestne občine Maribor. Celotna obremenitev območja s hrupom v času gradnje je posledica skupnega obratovanja lokalnih cest in obratovanja gradbišča.

Celotna obremenitev s hrupom je pri najbližjih stavbah z varovanimi prostori določena kot vsota kazalcev hrupa iz strateških kart MOM za ceste in računsko ocenjene kazalce hrupa zaradi obratovanja gradbišča na letnem povprečju. V izračunu so upoštevani kazalci hrupa za najbolj obremenjeno bivalno etažo.

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

Tabela 27: Celotna obremenitev s hrupom med gradnjo v dB(A)

Ozn.	Naslov	$L_{noč}$ OBST	L_{dvn} OBST	$L_{noč}$ GR	L_{dvn} GR	$L_{noč}$ CEL	L_{dvn} CEL	$\Delta L_{noč}$	ΔL_{dvn}
IM01	Smetanova ulica 20	54,0	63,3	/	56,7	54,0	64,1	0,0	0,9
IM02	Prežihova ulica 12	58,2	67,8	/	48,0	58,2	67,8	0,0	0,0
IM03	Prežihova ulica 9	57,1	66,6	/	42,4	57,1	66,6	0,0	0,0
IM04	Smetanova ulica 27	56,4	65,8	/	39,1	56,4	65,8	0,0	0,0
IM05	Prežihova ulica 7	56,0	65,4	/	36,4	56,0	65,4	0,0	0,0
IM06	Prežihova ulica 5	55,3	64,7	/	33,4	55,3	64,7	0,0	0,0
IM07	Koroška cesta 48	56,2	65,6	/	28,8	56,2	65,6	0,0	0,0
IM08	Koroška cesta 47	55,9	65,2	/	27,1	55,9	65,2	0,0	0,0
IM09	Koroška cesta 43	56,0	65,4	/	28,8	56,0	65,4	0,0	0,0
IM10	Koroška cesta 38	56,7	66,1	/	31,0	56,7	66,1	0,0	0,0
Mejna vrednost za celotno obremenitev – III. stopnja						59	69		

5.6.6.7 Vrednotenje celotne obremenitve okolja s hrupom 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 hrupa na obravnavanem območju linijski vir hrupa (lokalne ceste). Glede na podatke o hrupni obremenjenosti iz strateških kart hrupa MOM je v obstoječem stanju večina najbližjih stanovanjskih stavb čezmerno obremenjene s hrupom zaradi lokalnega cestnega prometa.

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 pri najbližjih stavbah z varovanimi prostori celotna obremenitev s hrupom med gradnjo ne bo presežena.

Na osnovi navedenega ugotavljamo, da gradnja ne bo povzročala čezmernih obremenitev okolja s hrupom.

5.6.7 VPLIVI V ČASU OBRATOVANJA

5.6.7.1 Opis naprav in ocena emisijskih lastnosti

V času obratovanja po izvedbi posega bodo emisije hrupa posledica obratovanja naprav za hlajenje, ogrevanje in prezračevanje FERl kot kombinacija obstoječih virov hrupa na strehi objekta G2 ter novih virov hrupa na strehi novogradnje G4.

Naprave v obstoječem stanju, ki so locirane na strehi objekta G2 (poglavje 5.6.5.3):

- Hladilni agregat DAIKIN (EUWAI200KXY-SN, 2005) – 2 kom,
- Klimat – 1 kom.

Nove naprave, ki bodo po izvedbi posega locirane na strehi novogradnje G4:

- Prezračevalne naprave – 5 kom,
- Hladilni agregat objekt – 2 kom,
- Hladilni agregat server – 2 kom,

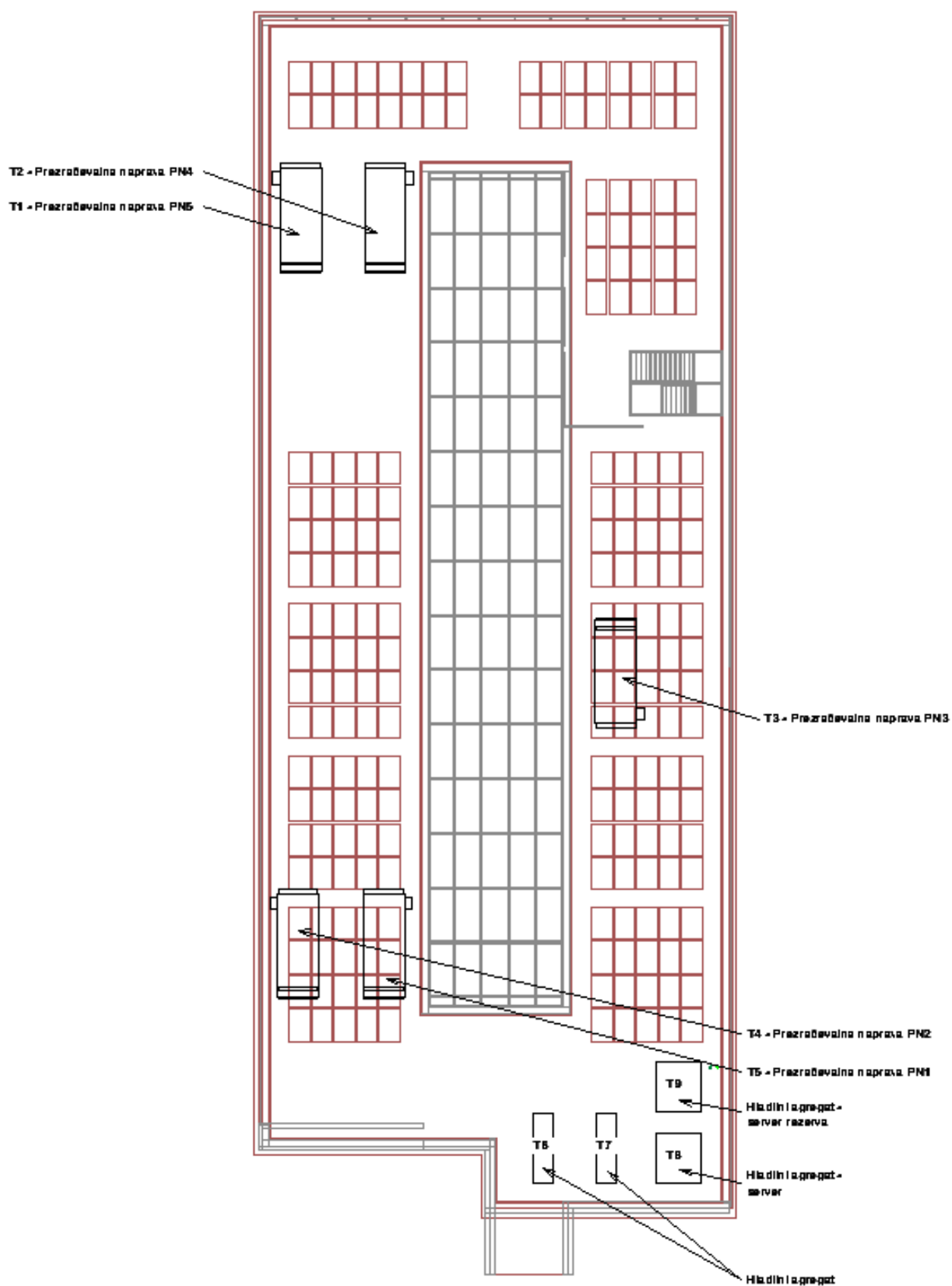
Ocenjene vrednosti zvočne moči obstoječih virov hrupa so povzete po poglavju 5.6.5.3 (obstoječe stanje), vrednosti zvočne moči novih virov hrupa z obratovalnimi časi je posredoval naročnik, prikazane so v Tabela 28.

Tabela 28: Ocenjene vrednosti zvočne moči virov hrupa z obratovalnimi časi

Ozn.	Emisijski vir	Ravni zvočne moči L _{WA} z obratovalnim časom [dB/A]					
		dan	h	večer	h	noč	h
OBSTOJEČI vir hrupa na strehi objekta G2							
PR1	Hladilni agregat	86	12	86	4	/	/
PR2	Klimat	73	12	73	4	/	/
NOVI vir hrupa na strehi novogradnje G4							
T1	Prezračevalna naprava PN5	72,2	12	72,2	4	72,2	8
T2	Prezračevalna naprava PN4	72,2	12	72,2	4	72,2	8
T3	Prezračevalna naprava PN3	72,2	12	72,2	4	72,2	8
T4	Prezračevalna naprava PN2	72,2	12	72,2	4	72,2	8
T5	Prezračevalna naprava PN1	72,2	12	72,2	4	72,2	8
T6	Hladilni agregat objekt	89,6	12	89,6	4	89,6	2
T7	Hladilni agregat objekt	89,6	12	89,6	4	89,6	2
T8	Hladilni agregat server	87,8	12	87,8	4	87,8	6
T9	Hladilni agregat server - rezerva	87,8	12	87,8	4	87,8	6

V računskem modelu hrupa je upoštevano hkratno obratovanje obstoječih virov hrupa na strehi obstoječega objekta G2 ter novih virov hrupa na strehi novogradnje G4, vsi viri so ponazorjeni kot točkovni vira hrupa.

Lokacije novih naprav na strehi novogradnje G4 so prikazane na tlorisu strehe iz DGD dokumentacije /2/.



Slika 46: Tloris strehe novogradnje G4 s prikazom lokacij novih naprav /2/

5.6.7.2 Izračun kazalcev hrupa v času obratovanja

Obremenitev s hrupom je bila določena računsko na podlagi računskih metod iz Priloge 2 Uredbe o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju za ugotavljanje ravni hrupa cestnega prometa, železniškega prometa in industrijskih virov. Izračun kazalcev hrupa v času obratovanja je bil izveden za povprečno dnevno obremenitev s hrupom pred stavbami z varovanimi prostori za vsako etažo nadstropja. Izračunani kazalci hrupa v času obratovanja po izvedbi posega so podani v Tabela 29.

Tabela 29: Izračun kazalcev hrupa v času obratovanja po izvedbi posega, dB(A)

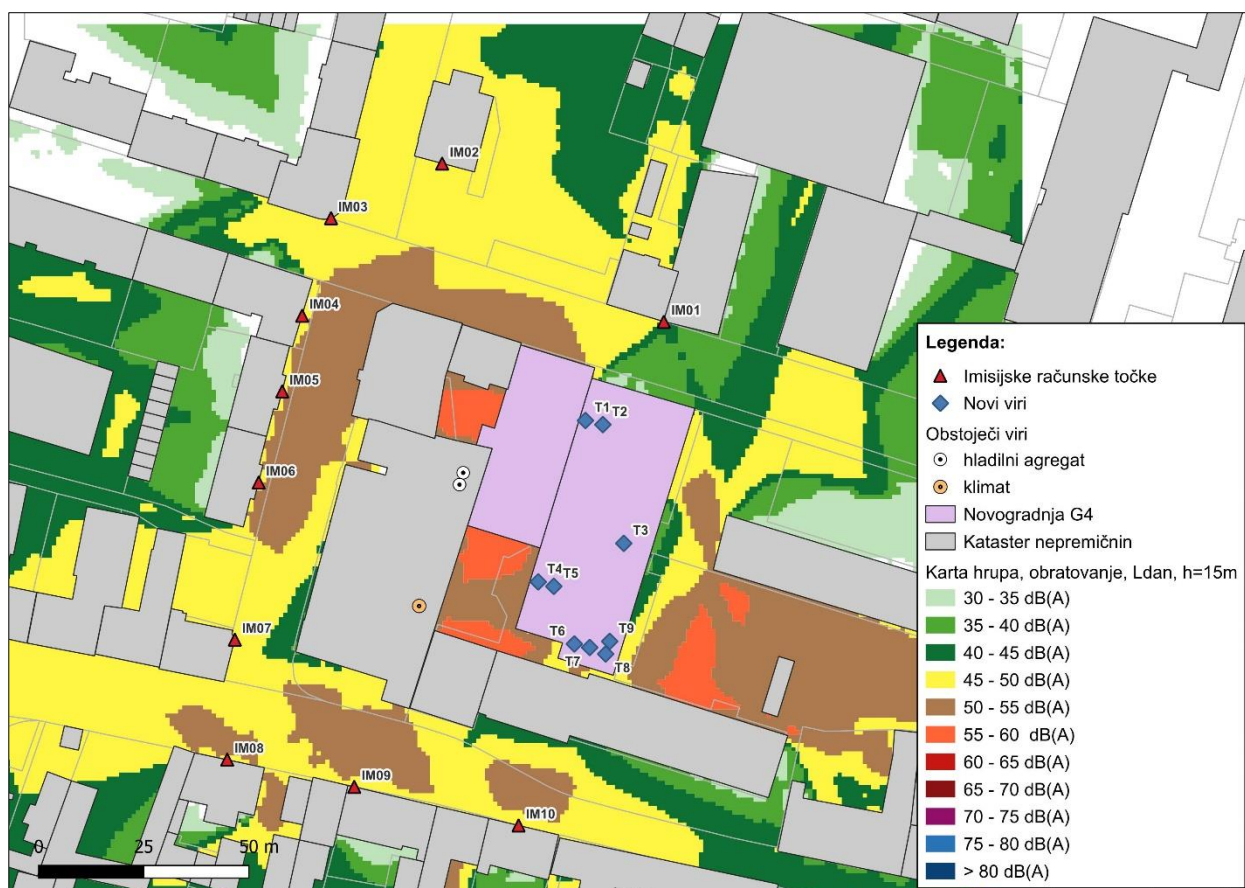
Ozn.	Naslov	D96TM/E (m)	D96TM/N (m)	Etaža	L _{dan} dB(A)	L _{večer*} dB(A)	L _{noč*} dB(A)	L _{DN} dB(A)
IM01	Smetanova ul. 20 (S hotel)	548.996	157.986	pritličje	31,1	31,1	25,3	33,9
				1. nad.	32,8	32,7	26,2	35,2
				2. nad.	38,5	39,3	27,4	40,0
				3. nad.	43,8	43,8	29,5	44,4
				4. nad.	44,1	44,1	32,8	45,2
IM02	Prežihova ulica 12	548.943	158.024	pritličje	38,1	38,3	31,6	40,7
				1. nad.	41,1	41,6	34,0	43,5
				2. nad.	45,6	45,8	36,8	47,4
				3. nad.	46,5	46,6	39,6	48,9
IM03	Prežihova ulica 9	548.917	158.011	pritličje	32,4	32,7	27,7	35,9
				1. nad.	35,4	35,8	31,6	39,3
				2. nad.	40,2	40,7	34,9	43,4
				3. nad.	46,6	47,0	40,5	49,4
IM04	Smetanova ulica 27	548.910	157.988	pritličje	31,4	31,6	23,2	33,3
				1. nad.	34,3	34,4	25,7	36,0
				2. nad.	39,7	39,9	30,8	41,4
				3. nad.	47,8	48,1	42,0	50,7
				4. nad.	48,2	48,3	41,1	50,5
				5. nad.	49,2	49,3	44,1	52,4
IM05	Prežihova ulica 7	548.905	157.970	pritličje	32,4	32,5	26,1	35,0
				1. nad.	34,7	34,8	27,9	37,1
				2. nad.	38,9	39,0	31,2	41,0
				3. nad.	43,0	43,2	37,7	46,1
				4. nad.	48,8	48,9	41,4	50,9
				5. nad.	50,0	50,2	45,0	53,2
IM06	Prežihova ulica 5	548.899	157.948	pritličje	32,1	32,0	25,9	34,7
				1. nad.	33,9	33,8	27,5	36,4
				2. nad.	37,2	37,1	30,2	39,4
				3. nad.	42,4	42,4	35,8	44,8
				4. nad.	48,8	48,9	41,9	51,2
				5. nad.	50,3	50,4	45,7	53,7
IM07	Koroška cesta 48	548.894	157.911	pritličje	31,0	30,7	25,9	34,1
				1. nad.	32,3	32,1	27,2	35,4
IM08	Koroška cesta 47	548.892	157.882	pritličje	35,0	35,0	32,1	39,4
				1. nad.	37,8	38,0	35,2	42,4
				2. nad.	42,9	43,6	40,7	47,8
IM09	Koroška cesta 43	548.922	157.876	pritličje	33,7	33,6	30,7	38,0
				1. nad.	36,1	36,1	33,6	40,7
				2. nad.	38,8	38,8	36,5	43,5
IM10	Koroška cesta 38	548.961	157.867	pritličje	36,6	36,3	33,4	40,7
				1. nad.	38,1	37,6	34,4	41,9
				2. nad.	41,1	40,6	37,5	44,9
Mejne vrednosti kazalcev hrupa – industrijski viri, III. SVPH					58	53	48	58

Konične ravni hrupa L1 ocenimo do +3 dBA nad vrednostjo kazalca hrupa L_{dan}.

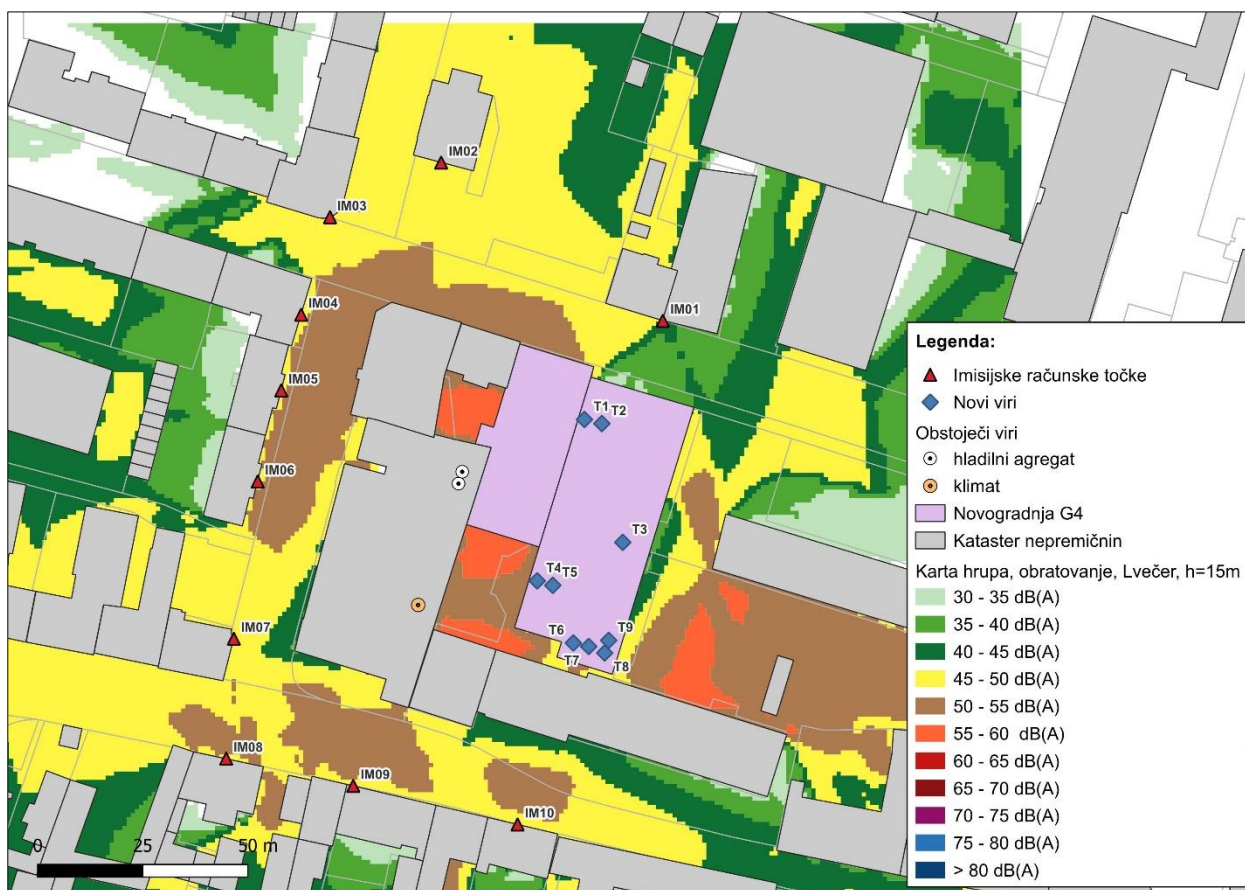
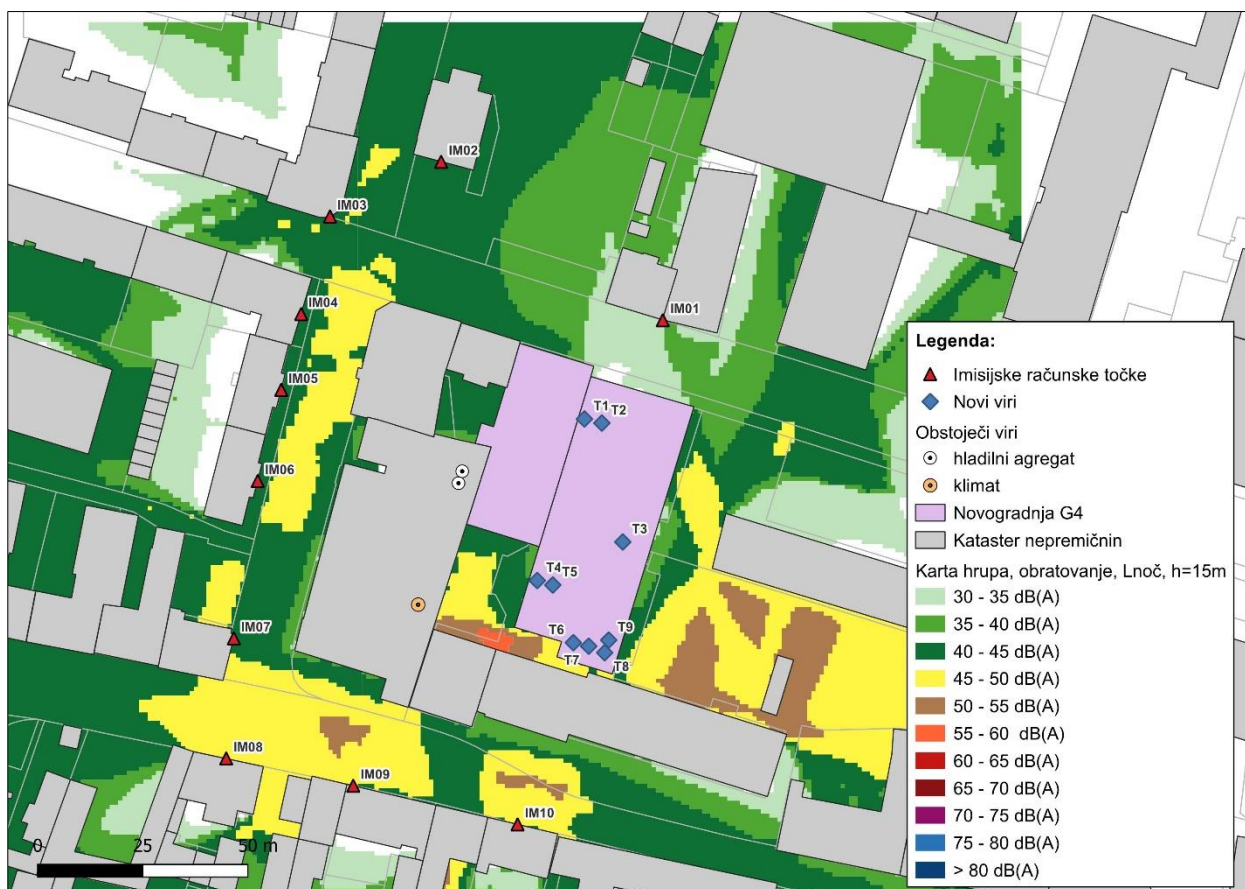
5.6.7.3 Prikaz prostorske porazdelitve hrupa v okolju v času obratovanja

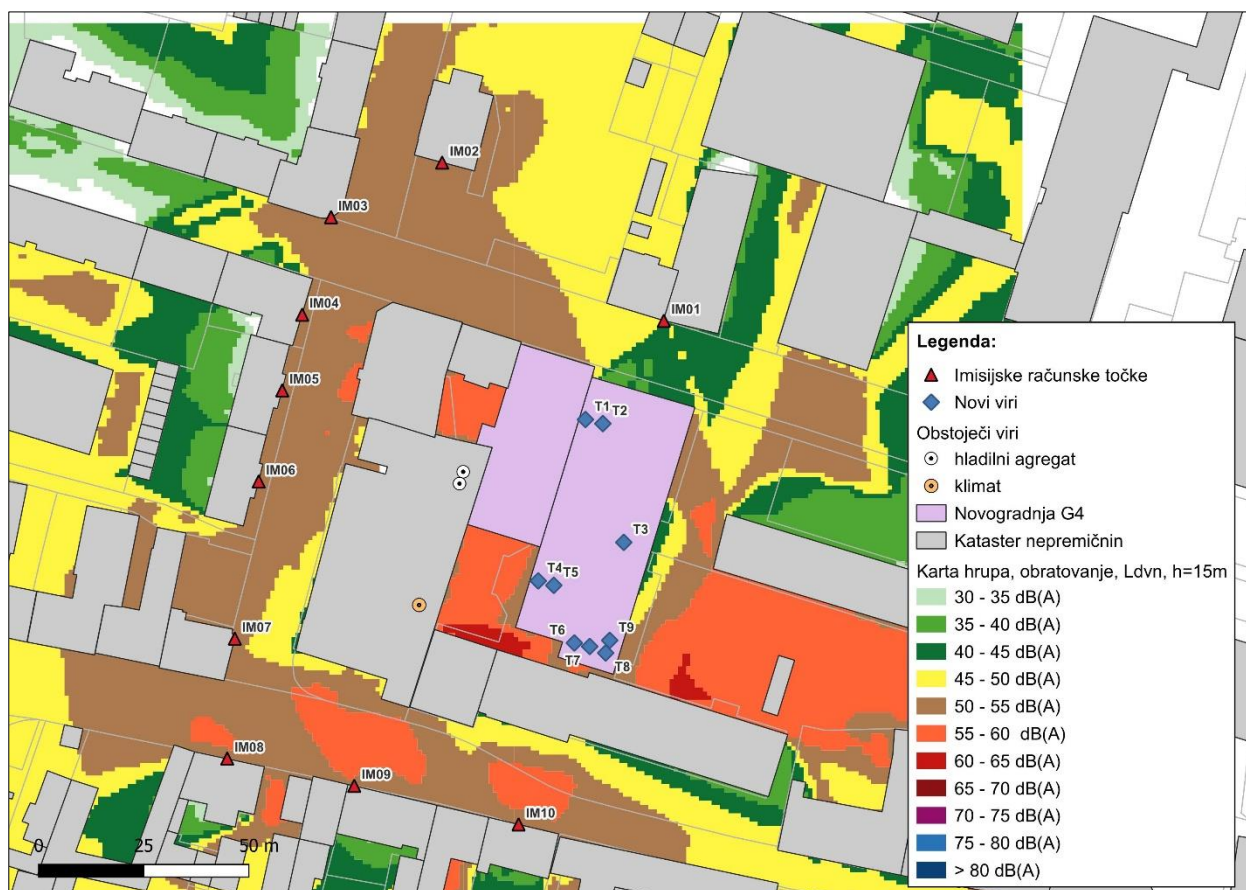
Obremenitev površin s hrupom zaradi hkratnega obratovanja obstoječih in novih naprav FERi po izvedbi posega je za vsa obdobja dneva grafično prikazana v nadaljevanju, pri izračunu je upoštevano, da vsi viri in delujejo hkrati na dnevnem povprečju.

Viri hrupa obratujejo na strehi obstoječega objekta G2 in novogradnje G4, večina stavb z varovanimi prostori v bližini je večstanovanjskih etažnosti P+3 ali več, zaradi bolj nazornega prikaza so karte hrupa izračunane na višini 15 m od tal.



Slika 47: Karta hrupa v času obratovanja - Ldan, h = 15 m od tal

Slika 48: Karta hrupa v času obratovanja - Lvečer, $h = 15$ m od talSlika 49: Karta hrupa v času obratovanja - Lnoč, $h = 15$ m od tal



Slika 50: Karta hrupa v času obratovanja - Ldvn, h = 15 m od tal

5.6.7.4 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 $L_{dan}/L_{večer}/L_{noč}/L_{dvn}$.

Na podlagi računsko ocenjenih vrednosti kazalcev hrupa v okolju, hkratno obratovanje obstoječih in novih naprav FERi na strehi obstoječega objekta G2 in novogradnje G4 po izvedbi posega pri najbližjih stavbah z varovanimi prostori po oceni ne povzročalo preseganje mejnih vrednostih kazalcev hrupa za območje s III. stopnjo varstva pred hrupom.

Računska metoda iz Priloge 2 Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju za določanje ravni hrupa cestnega, železniškega in industrijskega hrupa (metoda CNOSSOS-EU) ni namenjena izračunu koničnih oziroma maksimalnih ravni hrupa, kot so L_1 , L_{AFmax} ali drugi statistični maksimalni kazalci hrupa.

Metoda CNOSSOS-EU je bila razvita predvsem za izračun dolgoročnih ekvivalentnih kazalcev okoljskega hrupa. Prav tako Priloga 2 navedene uredbe ne vsebuje postopkov za določanje oziroma izračun koničnih ravni hrupa L_1 .

Zaradi navedenega se do koničnih ravni hrupa L_1 na mestih ocenjevanja ni mogoče neposredno oziroma eksplicitno opredeliti.

Na podlagi rezultatov meritev podanih v poglavju 5.6.5.3 izvedenih za potrebe ocene obstoječe hrupnosti naprav na FERi ocenjujemo, da so konične ravni hrupa na merilnih mestih praviloma za približno 2 do 3 dBA višje od povprečne ekvivalentne ravni hrupa, saj gre pretežno za konstantne vire hrupa. Na podlagi navedenega lahko predpostavimo, da bi konične ravni hrupa na mestih ocenjevanja praviloma presegale posamezne izračunane kazalce hrupa za približno 2 do 3 dBA ter bi ostale pod predpisanimi mejnimi vrednostmi.

5.6.7.5 Ocena celotne obremenitve okolja s hrupom v času obratovanja

Poglavitni viri hrupa na širšem obravnavanem območju je cestni promet po lokalnem cestnem omrežju Mestne občine Maribor. Celotna obremenitev območja s hrupom v času obratovanja po izvedbi posega je posledica skupnega obratovanja lokalnih cest in obratovanja obstoječih in novih naprav za hlajenje, ogrevanje in prezračevanje FERl.

Celotna obremenitev s hrupom je pri najbližjih stavbah z varovanimi prostori določena kot vsota kazalcev hrupa iz strateških kart MOM za ceste in računsko ocenjene kazalce hrupa zaradi obratovanja naprav FERl. V izračunu so upoštevani kazalci hrupa za najbolj obremenjeno bivalno etažo.

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

Tabela 30: Celotna obremenitev s hrupom med obratovanjem v dB(A)

Ozn.	Naslov	L _{noč} OBST	L _{dvn} OBST	L _{noč} OBR	L _{dvn} OBR	L _{noč} CEL	L _{dvn} CEL	ΔL _{noč}	ΔL _{dvn}
IM01	Smetanova ul. 20	54,0	63,3	32,8	45,2	54,0	63,3	0,0	0,1
IM02	Prežihova ul. 12	58,2	67,8	39,6	48,9	58,3	67,8	0,1	0,1
IM03	Prežihova ul. 9	57,1	66,6	40,5	49,4	57,2	66,7	0,1	0,1
IM04	Smetanova ul. 27	56,4	65,8	44,1	52,4	56,6	66,0	0,3	0,2
IM05	Prežihova ul. 7	56,0	65,4	45,0	53,2	56,3	65,7	0,3	0,3
IM06	Prežihova ul. 5	55,3	64,7	45,7	53,7	55,8	65,1	0,4	0,3
IM07	Koroška c. 48	56,2	65,6	27,2	35,4	56,2	65,6	0,0	0,0
IM08	Koroška c. 47	55,9	65,2	40,7	47,8	56,0	65 ,3	0,1	0,1
IM09	Koroška c. 43	56,0	65,4	36,5	43,5	56,1	65,4	0,0	0,0
IM10	Koroška c. 38	56,7	66,1	37,5	44,9	56,7	66,1	0,1	0,0
Mejna vrednost za celotno obremenitev – III. stopnja						59	69		

5.6.7.6 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 hrup na obravnavanem območju linijski vir hrupa (lokalne ceste). Glede na podatke o hrupni obremenjenosti iz strateških kart hrupa MOM je v obstoječem stanju večina najbližjih stanovanjskih stavb čezmerno obremenjene s hrupom zaradi lokalnega cestnega prometa.

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. Primerjava je izvedena za podatke o povprečni letni hrupni obremenjenosti iz strateških kart hrupa ter maksimalni povprečni dnevni obremenitvi v času obratovanja.

Za vrednotenje je potrebno torej primerjati celotno obremenitev v času obratovanja po izvedbi posega s celotno obremenitvijo v obstoječem stanju. Za celotno obremenitev so predpisane vrednosti $L_{noč}$ 59 dB(A) in 69 dBA kot L_{dvn} .

Primerjava pokaže, da pri najbližjih stavbah z varovanimi prostori celotna obremenitev s hrupom med obratovanjem po izvedbi posega ne bo presežena ali se celotna obremenitev okolja s hrupom ne bo povečala ($> 0,5$ dBA) pri stavbah, pri katerih je ta obremenitev v obstoječem stanju čezmerna.

5.6.8 OMILITVENI IN ZAŠČITNI UKREPI

5.6.8.1 V času gradnje

Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur.l. RS 107/25):

11. člen

(zahteve za gradbišče, ki je vir hrupa)

- (1) Za obratovanje gradbišča, ki je vir hrupa, je treba zagotoviti izvajanje naslednjih ukrepov:
1. gradnjo v skladu z zadnjim stanjem gradbene tehnike,
 2. uporabo strojev, skladnih z zahtevami iz predpisa, ki ureja emisijo hrupa strojev, ki se uporabljajo na prostem,
 3. optimiziranje obratovalnega časa strojev iz prejšnje točke na gradbišču,
 4. celovito urejanje prevoza za potrebe gradnje,
 5. uporabo začasnih protihrupnih zaslonov,
 6. izvajanje lastnega ocenjevanja hrupa v skladu s predpisom, ki ureja prvo ocenjevanje in obratovalni monitoring za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje z ocenjevanjem kazalcev hrupa L_{dan} , $L_{večer}$, $L_{noč}$, L_{dvn} in oceno kazalcev hrupa L_{eq} , L_1 in L_{99} ,
 7. rezultati ocenjevanja hrupa iz prejšnje točke so ob normalnih pogojih delovanja merilne opreme ves čas dostopni javnosti.
- (2) V primeru gradnje objekta, za katerega je treba izvesti presojo vplivov na okolje, se za obratovanje gradbišča skladnost obremenitve okolja s hrupom iz prejšnjega člena ugotavlja na podlagi ocene obremenjenosti okolja s hrupom iz priloge 4 te uredbe, ki je priloga k poročilu o vplivih na okolje v skladu s predpisi, ki urejajo varstvo okolja.
- (3) Ocena obremenjenosti okolja s hrupom iz prejšnjega odstavka se izdelava z uporabo modelnega izračuna na podlagi računskih metod, pri čemer se upošteva najmanj podatke o:
1. zvočni moči uporabljene gradbene mehanizacije,
 2. predvidenem času uporabe gradbene mehanizacije,
 3. številu prevozov za potrebe gradnje na območje gradbišča do priključka na javno cesto.
- (4) Vsebina ocene obremenjenosti okolja s hrupom je podrobneje določena v prilogi 4 te uredbe.

Na gradbišču je nujen nadzor pri izbiri tipa gradbene mehanizacije. Uporablja se samo takšna mehanizacija, ki je izdelana v skladu z emisijskimi normami za hrup gradbenih strojev in zadosti zahtevam Pravilnika o emisiji hrupa strojev, ki se uporabljajo na prostem (Ur.l. RS 106/02, 50/05, 49/06, 17/11-ZTZPUS-1). Dodatno je potrebno upoštevati še:

- rušitvena dela se lahko izvajajo le v dnevnem obdobju med 8. in 16. uro,
- rušitvena dela v večernem in nočnem obdobju niso dovoljena.

5.6.8.2 V času obratovanja

Dodatni omilitveni ukrepi v času obratovanja ne bodo potrebni.

5.6.9 MONITORING HRUPA

5.6.9.1 Med gradnjo

Gradbišče bo v skladu s 6. točko 3. člena Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur.l. RS 107/25) vir hrupa, za katerega je potrebno zagotoviti prve meritve in obratovalni monitoring. Spremljanje hrupa med gradnjo je treba izvajati v skladu z določili zgoraj omenjene uredbe in po Pravilniku o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (UL RS, št. 105/08, 44/22-ZVO-2). Zavezanec za izvedbo monitoringa hrupa med gradnjo je izvajalec gradbenih del, ki je dolžan zagotoviti, da se prvo ocenjevanje in obratovalni monitoring izvajajo v času največje intenzivnosti gradnje. Monitoring hrupa lahko izvede le pooblaščen izvajalec.

Spremljanje hrupa med gradnjo obsega nadzor nad skladnostjo uporabljene gradbene mehanizacije in strojev s Pravilnikom o emisiji hrupa strojev, ki se uporabljajo na prostem (UL RS, št. 106/02, 50/05, 49/06, 17/11-ZTZPUS-1) in izvajanje meritev hrupa predvsem v času **intenzivnih gradbenih del (rušitve, varovanje gradbene jame, zemeljska dela)** pri najbližji stavbi z varovanimi prostori:

- Smetanova ul. 20 (S hotel)

Meritve hrupa je potrebno izvesti meritve hrupa najmanj 3 krat v času intenzivnih gradbenih del.

Izvedejo se kratkotrajne meritve hrupa, izvajalec monitoringa hrupa mora v skladu s 14. členom Pravilnika za to dejavnost imeti pooblastilo ministrstva, za ocenjevanje hrupa z meritvami na osnovi standarda SIST ISO 1996-2, 1.

5.6.9.2 Med obratovanjem

Prve meritve hrupa je potrebno izvesti skladno s Pravilnikom o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje« (Ur. list RS, št. 105/08, 44/22-ZVO-2). Zaradi lokacije virov hrupa na strehi objektov in visokega nivoja ozadja, se prvo ocenjevanje izvede z računsko oceno obremenitve okolja s hrupom in izvedbo meritev hrupa za določitev zvočne moči virov hrupa. Monitoring hrupa lahko izvede le pooblaščen izvajalec.

Računska ocena obremenitve s hrupom se izdelava na podlagi računskih metod iz Priloge 2 Uredbe o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju za ugotavljanje ravni hrupa cestnega prometa, železniškega prometa in industrijskih virov (v nadaljevanju poročila metoda CNOSSOS-EU). Pri izračunu kazalcev hrupa je potrebno upoštevati določila Uredbe o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju ter Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju. Računska ocena obremenitve s hrupom vključuje:

- meritve hrupa za določitev zvočne moči virov hrupa,
- izdelavo akustičnega 3D modela z upoštevanjem prostorskega modela terena, pozidave, reliefnih značilnosti,
- računsko oceno obremenitve s hrupom zaradi industrijskih virov:
 - o prikaz prostorske porazdelitve obremenitve s hrupom,
 - o izračun kazalcev hrupa pri najbližjih stavbah z varovanimi prostori.

5.7 VIBRACIJE

5.7.1 SPLOŠNO

Pravne podlage za ocenjevanje vpliva gradbenih posegov in obratovanja virov vibracij na obremenjevanje okolja z vibracijami v slovenski zakonodaji ni, ravno tako ni pravne podlage za ravni EU, zato so bili pri izdelavi poglavja uporabljeni naslednji standardi:

- DIN 4150-1 2001 Erschütterungen im Bauwesen - Vorermittlung von Schwingungsgrößen; standard določa merske količine za ugotavljanje vibracij in način njihovega podajanja;
- DIN 4150-2 1999: Erschütterungen im Bauwesen - Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden; standard določa določanje vpliva vibracij na ljudi v stavbah;
- DIN 4150-3 1999: Erschütterungen im Bauwesen - Einwirkungen auf bauliche Anlagen; standard določa vpliv vibracij na gradbene konstrukcije
- ÖNORM S 9020: 1986-08-01 Bauwerkerschütterungen; Sprengerschütterungen und vergleichbare impulsförmige Immissionen (Potresni učinki na zgradbah, učinki miniranja in podobne impulzne imisije).

5.7.2 OCENA VIBRACIJ PO DIN 4150-3

Kriteriji za oceno vpliva vibracij so določeni glede na to, ali vibracije učinkujejo samo na gradbeno konstrukcijo objekta in dodatno če je objekt naseljen. V prvem primeru se ocenjuje vpliv na gradbeno konstrukcijo (običajno po standardu DIN4150-3), v drugem primeru se dodatno ocenjuje vpliv vibracij na prebivalce (običajno po standardu DIN4150-2). Kot najvplivnejši parameter za oceno potencialne škode zaradi vibracij se privzame privzeta kinetična energija. Kinetična energija je sorazmerna s kvadratom hitrosti, zato se za merilo intenzivnosti vibracij uporablja hitrost nihanja. DIN4150-3 predpisuje merjenje hitrosti nihanj v vseh smereh, pri oceni pa se upošteva največja izmerjena vrednost. Stavbe so na podlagi dovoljenih hitrosti vibracij razdeljene v tri razrede (spodnja preglednica).

Tabela 31: Mejne vrednosti hitrosti vibracij v odvisnosti od frekvenca po DIN 4150-3

Tip št.	Vrsta zgradbe	Ocenjene vrednosti nihajnih hitrosti vibracij v_i [mm/s]			Ocenjene vrednosti nihajnih hitrosti vibracij v_i v horizontalni smeri za dolgotrajne vibracije	
		Temelj			Ravnina najvišje cele etaže	Ravnina najvišje cele etaže
		< 10 Hz	Frekvence 10 do 50 Hz	50 do 100 ^{*)} Hz	Vse frekvence	Vse frekvence
1.	Poslovne gradnje, industrijske gradnje in podobno strukturirane gradnje	20	20 do 40	40 do 50	40	10
2.	Bivalne gradnje in po konstrukciji in/ali uporabi enake gradnje	5	5 do 15	15 do 20	15	5
3.	Gradnje, ki zaradi občutljivosti na vibracije ne spadajo med tiste pod št. 1 in 2, in imajo posebno vrednost (npr. spomeniško varstvo)	3	3 do 8	8 do 10	8	2,5

*) Pri frekvencah nad 100 Hz je dovoljeno uporabiti orientacijsko vrednost min. 100

V splošnem velja, da lahko povzročajo vibracije nizkih frekvenc poškodbe stavb pri hitrostih pomikov nad 50 mm/s, kar pa ne velja za posebej občutljive zgradbe, kot so zgodovinski spomeniki.

5.7.3 NORMATIVNE VREDNOSTI Z UPOŠTEVANJEM SPREJEMLJIVEGA TVEGANJA

Iz naslova tveganje so normativne vrednosti, ki jih podaja *Tabela 31* postavljene tako nizko, da je možnost nastanka poškodb minimalna. V primeru upoštevanja določenega tveganja, da do poškodb na objektu lahko pride, je možno obremenitve na objektu povečati. Možnost povečanja maksimalnih še sprejemljivih obremenitev, z upoštevanjem tveganja poškodb na objektih, prikazuje *Tabela 32*.

Tabela 32: Možne poškodbe – tveganje pri prekoračitvi mejnih vrednosti

Tveganje poškodb	max. prekoračitev
Razpoke v ometu, delno odpadanje ometa, ipd...	70 %
Nastanek razpok v zidni konstrukciji	120 %

5.7.4 OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Vibracije, ki se širijo neposredno v okolje, so lahko občasni sunki (ki jih povzroča npr. premikanje težkih vozil po neravnem terenu, padci težkih predmetov ipd.), ali stalni nihaji (ki jih npr. ustvarjajo nihajoče mase strojnih naprav), širjenje pa je med drugim odvisno tudi od geološke sestave tal, stanja cest itd.

V bližnji okolici lokacije posega ni proizvodnih objektov, ki bi bili potencialni viri vibracij. Glavni vir vibracij na širšem območju lokalni cestni promet, vpliv pa je zanemarljiv, saj je promet po mimobežni Smetanovi ulici je umirjen, asfaltne površine so dobro vzdrževane ter brez udarnih jam.

Na podlagi zgoraj navedenega ocenjujemo, da območje v obstoječem stanju ni obremenjeno z vibracijami.

5.7.5 VPLIVI V ČASU GRADNJE

Vibracije, ki jih povzročajo gradbena dela, so večinoma impulznega in kratkotrajnega značaja, v manjši meri tudi trajnejšega značaja. Intenziteta impulznih vibracij je sorazmerna kvadratu energije, ki se pri posameznem dogodku sprosti v tla, dejanske vibracije v opazovanem objektu pa so odvisne v prvi vrsti od lokalnih geoloških razmer.

Vibracije impulznega značaja nastajajo pri uporabi udarnih kladiv, pilotiranju, delu s padajočimi ali pnevmatskimi dleti za rahljanje trdne zemeljske podlage, pri padanju večjih mas in pri minerskih delih. Vendar tovrstnih del pri izvedbi predmetnega posega ni pričakovati.

Viri vibracij, ki jih je možno pričakovati bodo stroji težke gradbene mehanizacije, ki bodo delovali na območju gradbišča in tovarna vozila za prevoz materialov. Glede na obseg del in vrsto podlage ni pričakovati uporabo udarnih kladiv. Stacionarne vibracije nastajajo pri uporabi stresalnikov in strojev za komprimiranje podlage kot so vibracijski valjarji in nabijala. S stališča vplivov na obremenjevanje stavb v okolici gradbišča z vibracijami so primernejši stroji, ki obratujejo v frekvenčnem območju nad 35 Hz, s čemer se v splošnem preprečuje resonančne pojave v konstrukcijah izpostavljenih stavb.

Jakost vibracij je količinsko točno vnaprej brez izvedbe konkretnih meritev težko določiti. Preliminaren seznam referenčnih vrednosti hitrosti vibracij (PPV) je na voljo v dokumentu *Transit Noise and Vibration Impact Assessment* (Hanson, Towers, Meister, 2006). Ta navaja referenčne vrednosti PPV, ki jih različna gradbena mehanizacija povzroči na razdalji 7,62 m in so sledeče:

- Vibracijski valjar: 5,334 mm/s,
- velik buldožer: 2,26 mm/s,
- manjši buldožer: 0,076 mm/s,
- naloženi tovornjaki: 1,93 mm/s.

V obravnavanem primeru lahko (na temelju podatkov iz literature, značilnosti obravnavanega primera in predpostavk) privzamemo, da bodo jakosti vibracij verjetno najbolj neugodne v primeru uporabe vibracijskega valjarja, ki se jih običajno uporablja za utrjevanje podlag. Glede na dostopne podatke privzamemo, da referenčna vrednost hitrosti vibracij (PPV) za vibracijski valjar znaša okoli 5,3 mm/s na razdalji 7,62 m.

Na podlagi navedenih podatkov in obrazcev za izračun vrednosti hitrosti vibracij (PPV) lahko informativno izračunamo vrednosti PPV pri različnih oddaljenostih od vira. Na temelju izvedenega izračuna in izkustvenih ocen lahko privzamemo, da se pri delovanju vibracijskega valjarja na območju s srednje trdo kamnito podlago se amplituda hitrosti vibracij okoli 5 mm/s pojavlja na oddaljenosti od 9 m od vira. To je seveda groba ocena na temelju na podlagi predpostavk in referenčnih obrazcev. Privzamemo, da se frekvence vibracij zaradi navedenih virov se gibljejo v območju med 10 Hz in 30 Hz.

Izhajajoč iz podatkov o mejnih vrednosti hitrosti vibracij za posamezne razrede stavb po DIN4150-3 lahko privzamemo, da bodo na razdalji 10 m od roba uporabe vibracijskega valjarja posegov in transportnih poti, hitrosti vibracij pod 5 mm/s. To pa glede na vrsto okoliških stavb (stanovanjske stavbe) predstavlja, da so hitrosti vibracij znotraj dovoljenih vrednosti na tej razdalji. Vibracije, ki jih bodo povzročala gradbena dela, bodo kratkotrajnega značaja.

Glede na znane podatke se po Swiss Association of Standardization (SN 640 312a:1992) ravni vibracij (PPV), ki lahko povzročajo poškodbe ločijo glede na to, ali gre za enkratni (eksplozija) ali ponavljajoč vpliv (stroji in promet), (SN 640 312a:1992). Glede na to, da je frekvenčno območje, ki nas pri obravnavanju stavb najbolj zanima od 10 do 30 Hz, so v nadaljevanju kriteriji podani za to frekvenčno območje. Mejna vrednost za občasne vibracije za stavbe v razredu II (stavbe s temeljnimi stenami, kamnite zidane podporne stene, podzemne komore, vodi) po navedenem standardu je $PPV = 17,78 \text{ mm/s}$.

Upoštevajoč navedeno, lahko ugotovimo da pričakovane amplitude hitrosti vibracij zaradi načrtovane izvedbe gradbenih del ne dosegajo teh vrednosti.

Tovorni promet za potrebe gradnje bo potekal po javnih cestah, na območju gradbišča pa se bo tovorni promet odvijal pri nizkih hitrostih vožnje in po urejenih gradbiščnih cestah. Zaradi gradnje se bodo, glede na obstoječe stanje, začasno nekoliko povečale obremenitve s težkimi vozili, vendar ne bistveno. Dostopne ceste v okolici so javne ceste in so asfaltirane ter imajo omejeno hitrost vožnje, zato daljinski vpliv gradnje zaradi tovrnega prometa na obremenjenost območij ob dovoznih cestah ocenjujemo kot zanemarljiv.

Največja obremenitev z vibracijami bo v času rušitev obstoječih objektov.

5.7.6 OMILITVENI UKREPI ZA ZMANJŠANJE VIBRACIJ

Splošni omilitveni ukrepi za zmanjšanje obremenitve okolja z vibracijami med gradnjo so:

- uporabljajo naj se delovne naprave in gradbeni stroji, ki so izdelani v skladu z emisijskimi normami,
- časovna omejitev obratovanja gradbenih del, ki povzročajo največjo obremenitev z vibracijami (rušitve) na dnevno obdobje med 8. in 16. uro.

5.7.7 MONITORING VIBRACIJ

5.7.7.1 Med gradnjo

Med gradnjo se bo obremenjevanje okolja z vibracijami povečalo na območju gradbišč zaradi gradbenih del in zaradi dodatnega transporta gradbene mehanizacije. Vibracije, ki jih bodo povzročala gradbena dela, bodo impulznega in kratkotrajnega značaja.

Pred začetkom del je potrebno določiti osebo izvajalca gradbenih, ki bo odgovorna za stike s prizadetimi prebivalci. Spremljanje vpliva vibracij med gradnjo se izvaja s popisom stavb.

V popis med gradnjo je vključena 1 stavba:

- spomeniško zaščitena stavba **Smetanova ulica 23** (EID 1-08778, Maribor – Hiša),

popis vključuje:

- prvi pregled, vgradnja plomb na karakteristične obstoječe razpoke objektov (zavarovanje dokazov),
- ponovni pregled najmanj en mesec po prvem pregledu oz. pred začetkom izvedbe večjih transportov ali gradbenih del, po potrebi vgradnja DEFORMETROV ali merilnih REPERJEV,
- vmesni pregled stavb ob izrednih dogodkih in po zahtevah,
- končni pregled stavb po zaključku gradnje z navedbo morebitnih poškodb, predlogom sanacije.

Obseg in pogostost nadaljnega opazovanja med gradnjo morata biti določena na podlagi ugotovitev prvega opazovanja in glede na ugotovljeno stanje stavbe. Praviloma se med gradnjo stanje stavbe ugotavlja na zahtevo lastnika stavbe. Zavezanec za izvedbo popisa in nadaljnega opazovanja je izvajalec gradbenih del, opazovanje izvaja za to usposobljeni izvajalec z ustreznimi referencami.

Terenske ogleda in meritve se foto dokumentira, evidentira in popiše še pred pričetkom izvajanja gradbenih del. Izvajalec popisa objektov in ničelnih pregledov stanja objektov o terenskih opažanjih in predlogih izdelava ničelna poročila in z njimi seznani izvajalca gradbenih del, po končani gradnji izdelava skupno poročilo. Za ugotovitev prekomernih vplivov je potrebno najprej ponoviti popis objektov in rezultate primerjati z ničelnimi meritvami. Meritve izvede strokovnjak z ustreznimi referencami, ki pripravi o svojih ugotovitvah poročilo in predlaga najbolj primerne. V kolikor pride med gradnjo do poškodb na objektih, je poškodbe potrebno sanirati.

Zavezanec za izvedbo popisa in nadaljnega opazovanja je izvajalec gradbenih del, opazovanje izvaja za to usposobljeni izvajalec. V primeru, da se zaradi spremenjenih razmer med gradnjo (sprememba transportnih poti, povečana intenzivnost gradnje ipd.) poveča obremenjenost z vibracijami pri stavbah, ki v tem načrtu niso predvidene za opazovanje, je potrebno izvajati opazovanje tudi teh stavb.

5.7.7.2 Med obratovanjem

Monitoring vibracij med obratovanjem ni potreben.

5.8 KULTURNA DEDIŠČINA

Območje posega se nahaja na varstvenem režimu kulturne dediščine v ožjem območju mestnega jedra Maribor (EID 1-00424). Prav tako se na območju posega nahajata dve spomeniško zaščiteni stavbi in sicer EID 1-08778, Maribor - Hiša Smetanova 23 ter EID 1-06174, Maribor - Baroničina hiša.

V okolici posega so naslednje varovane stavbe:

- EID-1-07514, Maribor – Hiša Prežihova 9 in 11,
- EID 1-07544 Maribor – Ulični niz Smetanova 30-38a,
- EID 1-07515 Maribor – Hiša Smetanova 29,
- EID 1-06140 Maribor – Hiša Koroška 48,
- EID 1-06139 Maribor – Hiša Koroška 34.

Več o varovanih območjih kulturne dediščine in pregleden prikaz na situaciji je v poglavju 3.5.4.

Gradnja bo potekala omejen čas.

Če se na območju posega najde arheološka ostalina, morata investitor in odgovorni vodja del poskrbeti, da ta ostane nepoškodovana ter na mestu in v položaju kot je bila odkrita. O najdbi je treba najpozneje naslednji delovni dan obvestiti ZVKDS.

Investitor mora pred začetkom del dati ZVKDS v potrditev načrte projektne dokumentacije za izvedbo gradnje. Načrtovani pričetek posegov je potrebno pisno sporočiti na ZVKDS OE Maribor vsaj 8 dni prej.

Ob vsej delih je potrebno zagotoviti strokovni nadzor s prisotnostjo konservatorja ZVKDS in konservatorja arheologa ZVKDS. V primeru odkritja arheoloških ostalin bo ZVKDS zahteval izvedbo arheoloških raziskav

Potrebno je upoštevati projektne pogoje Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije (št. 35107-00753/2025-3 z dne 23.3.2026).

Ocenjujemo, da v fazi gradnje in obratovanja, poseg ne more negativno vplivati na stanje in funkcijo enote kulturne dediščine, če se upoštevajo projektni pogoji in kulturno varstveno mnenje - vpliva ne bo.

6 TVEGANJE ZA ZDRAVJE LJUDI

Predvideni poseg v času gradnje in obratovanja ne bo povzročil povečanja vpliva na zdravje ljudi (kot posledice povečanih oz. prekomernih emisij snovi v zrak, tla in vode, povečanih oz. prekomernih emisij hrupa in svetlobe in podobno), kot je razvidno iz predhodnih poglavij - vpliva ne bo.

7 SKUPNI UČINEK Z DRUGIMI OBSTOJEČIMI OZIROMA DOVOLJENIMI POSEGI

Poseg se predvideva v sklopu obstoječega kampusa tehniških fakultet. Namen je celotna prenova tehniških fakultet, katere namen je bila in bo izobraževalna. Na lokaciji se porušijo štirje obstoječi objekti in predvidena je izgradnja novega objekta.

Poseg bo v času gradnje imel neposredne vendar kratkoročne vplive na bližnjo okolico. A ker se bo gradnja izvedla fazno, bodo vplivi omejeni.

V času obratovanja bodo vplivi primerljivi obstoječemu stanju oziroma se bo stanje izboljšalo, saj se bodo dotrajani objekti prenovili ter na območju treh dotrajanih obstoječih objektov se izgradi nov objekt.

Skupnega učinka z obstoječimi oziroma dovoljenimi posegi ne pričakujemo.

8 PRAVNE PODLAGE IN VIRI PODATKOV

8.1 PRAVNE PODLAGE

• Splošno

- Zakon o varstvu okolja / ZVO-2/, Uradni list RS, št. 44/22, 18/23 – ZDU-10, 78/23 – ZUNPEOVE, 23/24, 21/25 – ZOPVOOV, 56/25 – PoZ in 11/26 – odl. US
- Zakon o urejanju prostora, (ZUreP-3), Uradni list RS št. 199/21, 18/23 – ZDU-10, 78/23 – ZUNPEOVE, 95/23 – ZIUOPZP, 23/24, 109/24, 25/25 – odl. US, 75/25 in 14/26,
- Gradbeni zakon (GZ-1), Uradni list RS št. 199/21, 105/22 – ZZNŠPP, 133/23, 85/24 – ZAID-A, 47/25 – odl. US in 75/25
- Zakon o splošnem upravnem postopku /ZUP-UPB2/, Uradni list RS št. št. 24/06 – uradno prečiščeno besedilo, 105/06 – ZUS-1, 126/07, 65/08, 8/10, 82/13, 175/20 – ZIUOPDVE, 3/22 – ZDeb in 85/25
- Zakon o državni meteorološki, hidrološki, oceanografski in seizmološki službi (ZDMHS), Uradni list RS št. 60/17
- Uredba o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje, Uradni list RS št. 51/14, 57/15, 26/17, 105/20, 44/22,
- Uredba o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave, Uradni list RS št. 36/09, 40/17, 44/22
- Uredba o vrsti dejavnosti in naprav, ki povzročajo industrijske emisije, Uradni list RS št. 68/22,
- Uredba o preprečevanju večjih nesreč in zmanjševanju njihovih posledic, Uradni list RS št. 22/16, 44/22, 50/23.

• Zrak

- Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja, Uradni list RS, št. 31/07, 70/08, 61/09, 50/13, 44/22 – ZVO-2, 48/22 in 45/25
- Uredba o preprečevanju in zmanjševanju emisije delcev iz gradbišč (UL RS, št. 21/11, 197/21, 44/22)
- Uredba o emisiji snovi v zrak iz srednjih kurilnih naprav, plinskih turbin in nepremičnih motorjev, UL RS št. 17/18, 59/18, 44/22 – ZVO-2 in 99/22
- Uredba o kakovosti zunanjega zraka, Uradni list RS, št. 9/11, 8/15, 66/18, 44/22,
- Uredba o nacionalnih zgornjih mejah emisij onesnaževal zunanjega zraka, Uradni list RS št. 48/18, 44/22, 95/24
- Uredba o arzeniu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku, Uradni list RS št. 56/06, 44/22,
- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njegovo izvajanje, Uradni list RS, št. 45/25,
- Pravilnik o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka, Uradni list RS št. 55/11, 6/15, 5/17, 44/22,
- Odredba o razvrstitvi območij, aglomeracij in podobmočij glede na onesnaženost zunanjega zraka, Uradni list RS št. 38/17, 3/20, 152/20, 203/21, 44/22, 30/23

• Podnebne spremembe in toplogredni plini

- Energetski zakon (EZ-2), Uradni list RS št. 38/24, 47/25
- Uredba o vrstah naprav, dejavnostih in toplogrednih plinih ter dodelitvi brezplačnih emisijskih kuponov za naprave in operatorje zrakoplova, Uradni list RS št. 27/24, 56/25
- Uredba o uporabi fluoriranih toplogrednih plinov in ozonu škodljivih snoveh, Uradni list RS št. 60/16, 44/22, 56/25,
- Uredba o izvajanju Uredbe ES o določenih fluoriranih toplogrednih plinih, Uradni list RS št. 32/07,
- Uredba o izvajanju Uredbe ES o snoveh, ki tanjšajo ozonski plašč, Uradni list RS št. 57/11,
- Uredba o okoljski dajatvi za onesnaževanje okolja zaradi uporabe hlapnih organskih spojin, Uradni list RS št. 122/07, 16/09, 44/22,
- Uredba o okoljski dajatvi za onesnaževanje zraka z emisijo ogljikovega dioksida, Uradni list RS št. 48/18, 168/20, 44/22, 84/22, 104/22, 118/22, 51/23, 124/23, 98/24, 56/25,

• Tla

- Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (UL RS, št. 68/96, 41/04-ZVO-1, 44/22 – ZVO-2)
- Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov (UL RS, št. 34/08, 61/11, 44/22)

- **Vode**

- Zakon o vodah /ZV-1/ (UL RS, št. 67/02, 110/02-ZGO-1, 2/04-ZZdl-A, 41/04-ZVO-1, 57/08-ZV-1A, 57/12-ZV-1B, 100/13-ZV-1C, 40/14-ZV-1D, 56/15-ZV-1E, 65/20, 35/23, 78/23, 52/24)
- Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (UL RS, št. 64/12, 64/14, 98/15, 44/22, 75/22, 157/22)
- Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz objektov in naprav za pripravo vode (UL RS, št. 28/00, 41/04-ZVO-1, 44/22-ZVO-2)
- Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz naprav za hlajenje ter naprav za proizvodnjo pare in vroče vode (UL RS, št. 28/00, 41/04-ZVO-1, 44/22)
- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda (UL RS, št. 94/14, 98/15, 44/22)

- **Hrup**

- Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju (UL RS, št. 121/04, 59/19, 44/22, 53/22)
- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (UL RS, št. 107/25)
- Pravilnik o emisiji hrupa strojev, ki se uporabljajo na prostem (Ur. l. RS, št. 106/02, 50/05, 49/06, 17/11-ZTZPUS-1, 489/26),
- Pravilnik o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (UL RS, št. 105/08, 44/22)

- **Odpadki**

- Uredba o odpadkih (UL RS, št. 77/22, 113/23, 13/25)
- Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (UL RS, št. 34/08, 44/22)
- Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov (UL RS, št. 34/08, 61/11, 44/22)
- Uredba o ravnanju z baterijami in akumulatorji ter odpadnimi baterijami in akumulatorji (UL RS, št. 3/10, 64/12, 93/12, 103/15, 84/18, 101/20, 44/22, 83/24)
- Uredba o uporabi fluoriranih toplogrednih plinov in ozonu škodljivih snoveh (UL RS, št. 60/16, 44/22, 56/25)
- Uredba o odpadnih oljih (UL RS, št. 24/12, 44/22)
- Uredba o embalaži in odpadni embalaži (UL RS, št. 54/21, 208/21, 44/22, 120/22)
- Uredba o odpadni električni in elektronski oprepi (UL RS, št. 55/15, 47/16, 72/18, 84/18, 108/20, 44/22, 13/26)

- **Elektromagnetno sevanje**

- Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (UL RS, št. 70/96, 41/04-ZVO-1, 44/22)
- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu za vire elektromagnetnega sevanja ter o pogojih za njegovo izvajanje (UL RS, št. 70/96, 41/04-ZVO-1, 17/11-ZTZPUS-1, 44/22 – ZVO-2)

- **Svetloba**

- Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (UL RS, št. 81/07, 109/07, 62/10, 46/13, 44/22)

- **Kulturna dediščina**

- Zakon o varstvu kulturne dediščine /ZVKD-1/ (UL RS, št. 16/08, 123/08-ZVKD-1A, 8/11, 30/11-Odl.US, 90/12-ZVKD-1B, 111/13-ZVKD-1C, 32/16-ZVKD-1D, 21/18-ZNOrg, 78/23 – ZUNPEOVE)
- Pravilnik o seznamih zvrsti dediščine in varstvenih usmeritvah (UL RS, št. 102/10)

• Narava

- Zakon o ohranjanju narave /ZON/ (UL RS, št. 96/04-ZON-UPB2, 61/06-Zdru-1, 63/07-Odl.US, 117/07-Odl.US, 32/08-Odl.US, 8/10-ZSKZ-B, 46/14-ZON-C, 21/18, 31/18, 82/20, 3/22, 105/22, 18/23, 97/25)
- Pravilnik o presoji sprejemljivosti vplivov izvedbe planov in posegov v naravo na varovana območja (UL RS, št. 130/04, 53/06, 38/10, 3/11)
- Uredba o ekološko pomembnih območjih, Uradni list RS št. 48/2004, 33/13, 99/13, 47/18,
- Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000), Uradni list RS št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/2008, 8/12, 33/13, 35/13-popr., 39/13-odl. US, 3/14, 21/16, 47/18

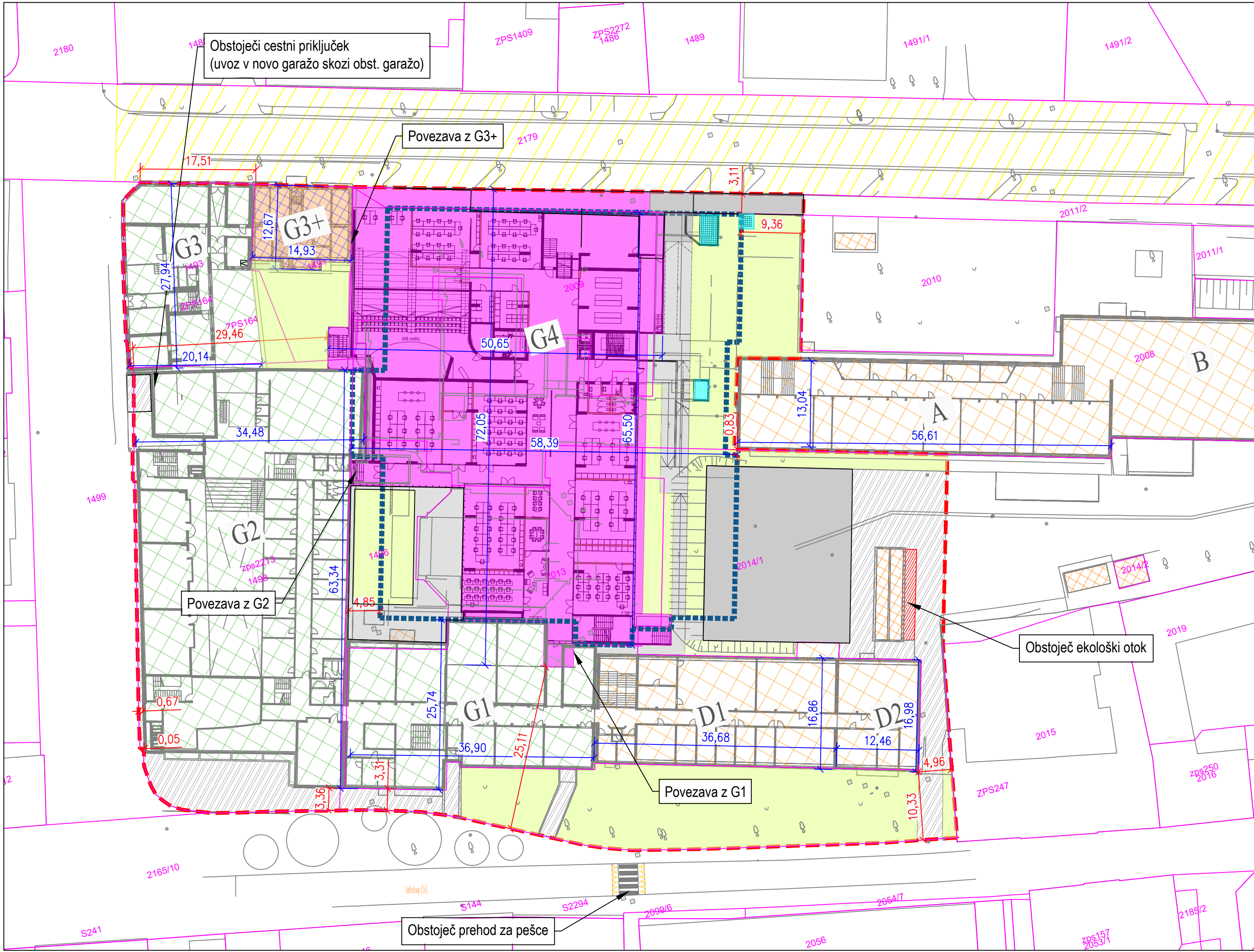
8.2 Viri podatkov

- /1/ Projektna naloga za izdelavo projektne dokumentacije vključno s projektantskim nadzorom za Celostno prenovu in dograditev Tehniških fakultet Univerza v Mariboru – faza UM FERI v sklopu platforme INNOVUM, naročnik Univerza v Mariboru, januar 2025
- /2/ Projekt DGD, za prizidavo in prenovu objektov Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko FERI Univerze v Mariboru v sklopu platforme INNOVUM, projektant Štajerski inženiring, št. 55/2025, februar 2026,
- /3/ Analiza krepitve podnebne odpornosti in poenostavljena analiza skladnosti ukrepov z DNSH za projekt Innovum – Prizidava in prenova objektov Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru, št. 300-7/2026/1/635-MD, marec 2026
- /4/ Geološko geotehnično in hidrogeološko poročilo za prenovu in dograditev FERI UM, izvajalec Geoinženiring d.o.o., Dimičeva 14, 1000 Ljubljana, št. 83294A, december 2025
- /5/ Elaborat preverbe obstoječega stanja s sondiranjem tipičnih sestav objekta G3+, za objekt Tehniška fakulteta Maribor – objekt G3+, izdelal Igmat d.d., Ljubljana, št. 821-KON-25, 2.12.2025
- /6/ Analiza tveganja za onesnaženje podzemne vode vodnega vira Vrbanški plato zaradi Prizidave Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru (FERI), izdelal G-Whisper d.o.o., Maribor št. 2530-E1, 5.12.2025
- /7/ Podatki o posegu s strani investitorja in projektanta, april 2026
- /8/ Geoportal ARSO <http://gis.arso.gov.si/geoportal/catalog/main/home.page>
- /9/ PISO <http://www.geoprostor.net/PisoPortal/Default.aspx?>
- /10/ Register nepremične kulturne dediščine <http://rkd.situla.org/>
- /11/ EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023, 2 a 5 b Construction and demolition, Public works and building sites
- /12/ Priporočila izdelovalcem poročil o vplivih na okolje - Ocena vpliva posega na onesnaženost zraka z delci PM₁₀ v postopku izdaje okoljevarstvenega soglasja (Agencija RS za okolje, januar 2018)
- /13/ Povprečna mesečna raven delcev PM₁₀ v letu 2023, 2024, 2025 izdano s strani ARSO, <http://hmljn.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/>
- /14/ Število preseganj mejne dnevne vrednosti za delce PM₁₀ v letu 2023, 2024, 2025 izdano s strani ARSO, <http://hmljn.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/>
- /15/ Meteorološki podatki (vir: <https://meteo.arso.gov.si/>)
- /16/ Podatki o lokaciji posega iz Atlasa okolja (vir: MOP ARSO)
- /17/ Podatki o gradnji, projektant Štajerski inženiring, junij 2026

9 PRILOGE

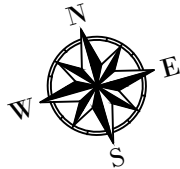
Grafični prikazi – DGD

- Priloga 1 – Ureditvena situacija
- Priloga 2 – Ureditev gradbišča in objektov za rušitev
- Priloga 3 – Gradbena jama in priključek na komunalne vode
- Priloga 4 – Zunanja ureditev



LEGENDA

- gradbena parcela (10.938,0 m²)
- obstoječi objekt
- rekonstrukcija objekta
- sprememba namembnosti
- predvidena podzemna garaža
- predvidena prizidava objekta
- predvidena utrjena površina
- obstoječa utrjena površina
- zelenica
- tehnična površina

 obstoječe stanje predvideno stanje parcelne meje ureditev po URN - ni del tega projekta

Index	Opis spremembe	Datum	Podpis
-------	----------------	-------	--------

Projektant

Naziv
Naslov

ŠTAJERSKI INŽENIRING d.o.o.
Tržaška cesta 85, 2000 Maribor



Investitor

Naziv
Naslov

UNIVERZA V MARIBORU
Slomškov trg 15, 2000 Maribor



Uporabnik in plačnik

Naziv
Naslov

FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO, RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO
Koroška cesta 46, 2000 Maribor



Projekt

Naziv projekta

"Prizidava in prenova objektov Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko (FERI) Univerze v Mariboru v sklopu platforme INNOVUM"

Vrsta risbe
Vsebina risbe

Lokacijski prikazi
Gradbena in ureditvena situacija

Datum
Merilo
±0,00

april 2026
1:500
271,66 m. n. v.

Sodelujoči strokovnjaki

Vodja projektiranja
Sodelavci

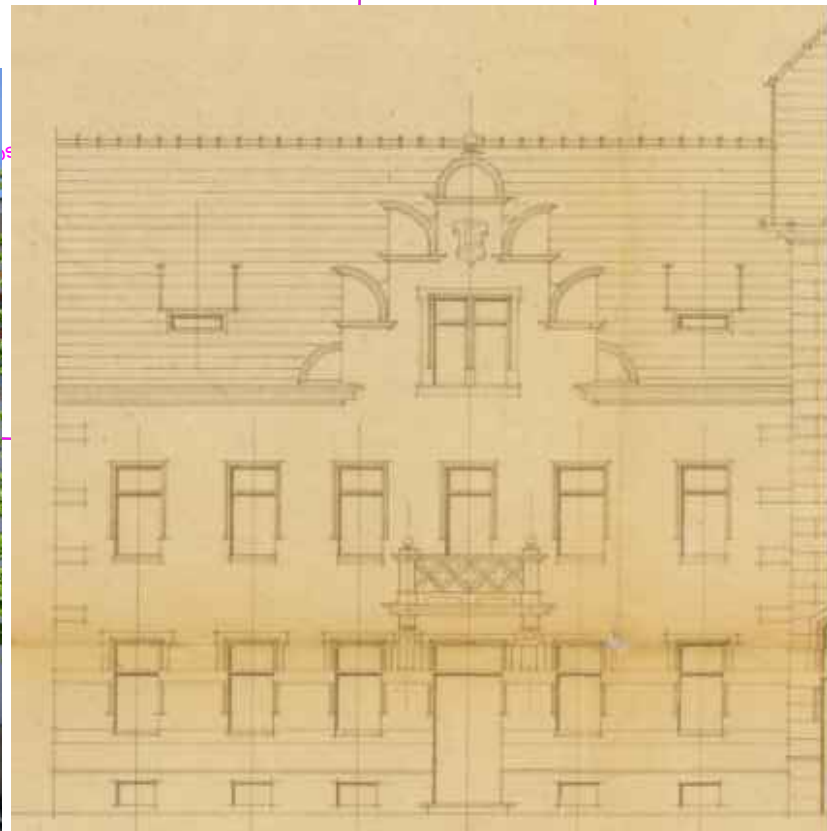
Artur MLINAR, u.d.i.a., ZAPS 0185 PA PPN
Vasja Očko, m.i.g., IZS PI G-4575
Sandi Petovar, g.t.
Eva Munda, m.i.g.
Niko Gašič, d.i.g.

Faza projekta
Št. projekta

Št. risbe

DGD
55/2025

06



Rekonstrukcija objekta G3+
- varovanje fasade in strehe (spomeniško zaščitena stavba)

Rušitev objektov C, E, F in H

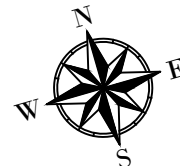
Posek dreves

Posek dreves

Obstoječ uvoz v garažo

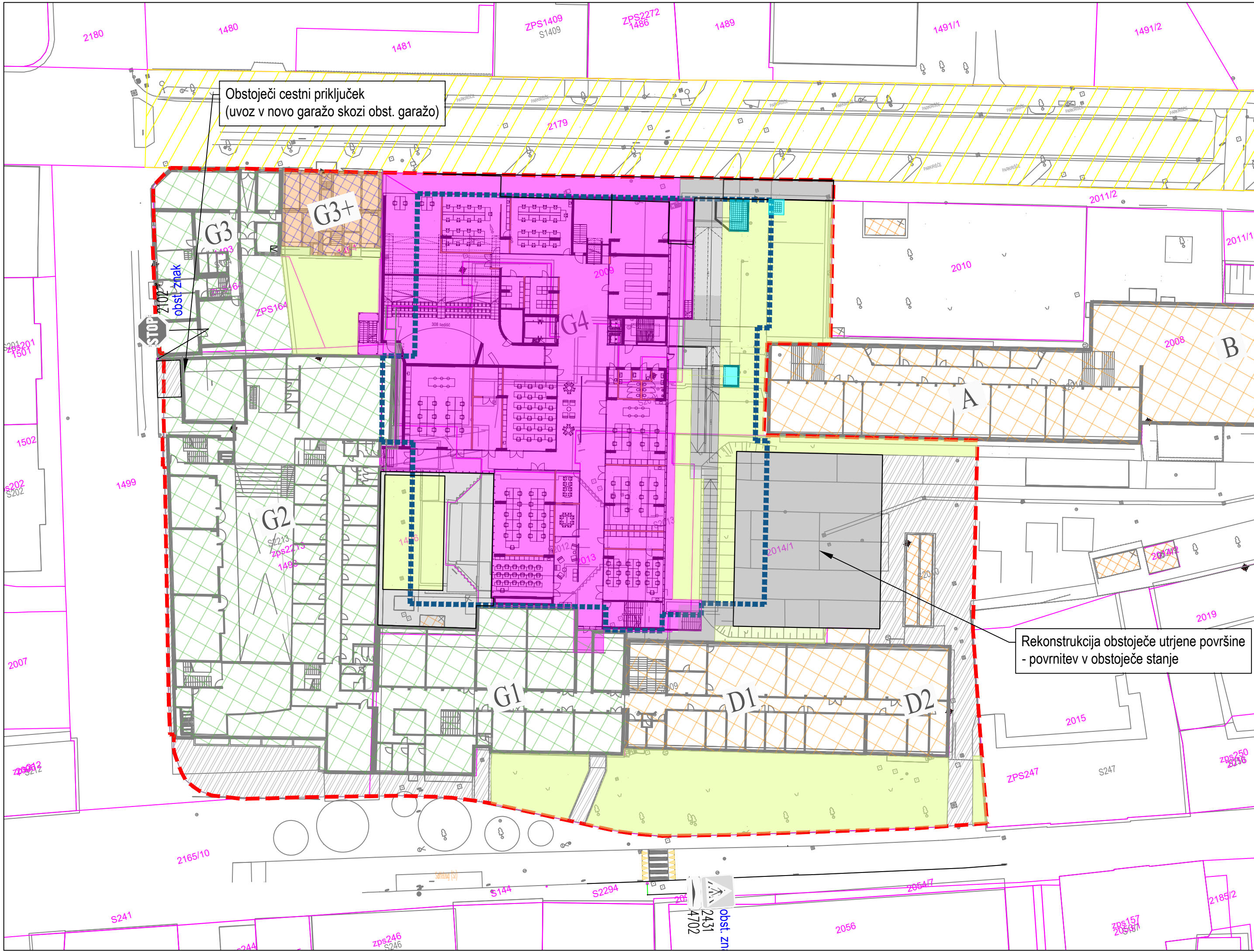
LEGENDA

- gradbena parcela (10.938,0 m²)
- obstoječi objekt
- rekonstrukcija objekta
- rušitev objekta
- obstoječa utrjena površina
- zelenica
- ureditev po URN - ni del tega projekta
- obstoječe stanje
- parcelne meje



Index	Opis spremembe	Datum	Podpis
-------	----------------	-------	--------

Projekant	ŠTAJERSKI INŽENIRING d.o.o.		
Naziv	Tržaška cesta 85, 2000 Maribor		
Naslov			
Investitor	UNIVERZA V MARIBORU		
Naziv	Slomškov trg 15, 2000 Maribor		
Naslov			
Uporabnik in plačnik	FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO, RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO		
Naziv	Koroška cesta 46, 2000 Maribor		
Naslov			
Projekt	"Prizidava in prenova objektov Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko (FERI) Univerze v Mariboru v sklopu platforme INNOVUM"		
Naziv projekta			
Vrsta risbe	Lokacijski prikazi	Datum	april 2026
Vsebina risbe	Prikaz obstoječega stanja in rušitev	Merilo	1:500
		±0,00	271,66 m. n. v.
Sodelujoči strokovnjaki			
Vodja projektiranja	Artur MLINAR, u.d.i.a., ZAPS 0185 PA PPN	Sodelavci	Vasja Očko, m.i.g., IZS PI G-4575 Sandi Petovar, g.t. Eva Munda, m.i.g. Niko Gašič, d.i.g.
Faza projekta	Št. projekta	Št. risbe	
DGD	55/2025	05	



Obstoječi cestni priključek
(uvoz v novo garažo skozi obst. garažo)

Rekonstrukcija obstoječe utrjene površine
- povrnitev v obstoječe stanje

LEGENDA

- Prevoznost za tovorno vozilo - vlačilec
- prikaz vzratnega parkiranja za potrebe dostave

Preglednostni trikotnik - zaustavitvena razdalja 20m

gradbena parcela (10.938,0 m²)

obstoječi objekt

rekonstrukcija objekta

sprememba namembnosti

predvidena podzemna garaža

predviden objekt G4

predvidena utrjena površina

tehnična površina
- obstoječe stanje

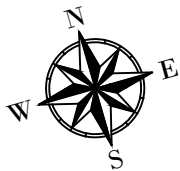
predvideno stanje

parcelne meje

obstoječa utrjena površina

zelenica

ureditev po URN - ni del tega projekta



Index	Opis spremembe	Datum	Podpis
-------	----------------	-------	--------

Projektant

Naziv
ŠTAJERSKI INŽENIRING d.o.o.
Naslov
Tržaška cesta 85, 2000 Maribor



Investitor

Naziv
UNIVERZA V MARIBORU
Naslov
Slomškov trg 15, 2000 Maribor



Uporabnik in plačnik

Naziv
FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO, RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO
Naslov
Koroška cesta 46, 2000 Maribor



Projekt

Naziv projekta
"Prizidava in prenova objektov Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko (FERI) Univerze v Mariboru v sklopu platforme INNOVUM"

Vrsta risbe	Lokacijski prikazi	Datum	april 2026
Vsebina risbe	Prometna situacija	Merilo	1:500
		±0,00	271,66 m. n. v.

Sodelujoči strokovnjaki

Vodja projektiranja	Artur MLINAR, u.d.i.a., ZAPS 0185 PA PPN	Sodelavci	Vasja Očko, m.i.g., IZS PI G-4575 Sandi Petovar, g.t. Eva Munda, m.i.g. Niko Gašič, d.i.g.
---------------------	--	-----------	---

Faza projekta	Št. projekta	Št. risbe
---------------	--------------	-----------

DGD 55/2025

10 PRILOGA 5 - TERMINSKI PLAN IZVEDBE GRADBENIH DEL

KONEC POROČILA

Projekt: Celostna prenova in dograditev Tehniških fakultet Univerze v Mariboru - faza UM FERI v sklopu platforme INNOVUM