



**NACIONALNI LABORATORIJ ZA
ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO**

CENTER ZA OKOLJE IN ZDRAVJE

2930-25/113858-25

STROKOVNA OCENA ZA PREDHODNI POSTOPEK ZA STANOVANJSKO SOSESKO SREDIŠKA V LJUBLJANI

(segment zrak med gradnjo)

Poročilo se brez pisnega dovoljenja NLZOH ne sme reproducirati, razen v celoti.

Maribor, maj 2025

Naslov: Strokovna ocena za predhodni postopek za stanovanjsko sosesko
Središka v Ljubljani (segment zrak med gradnjo)

Izvajalec: Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano
CENTER ZA OKOLJE IN ZDRAVJE
ODDELEK ZA ZRAK, HRUP, PVO IN AEROBIOLOGIJO
Prvomajska ulica 1, 2000 MARIBOR

Naročnik: Marbo okolje, projektiranje in svetovanje, d.o.o.
Finžgarjeva ulica 1 a
4248 LESCE

Evidenčna oznaka: 2930-25/113858-25
Ponudba: PO-2930-25/113858-25/92575 z dne 24.02.2025
Delovni nalog: Naročilnica št. 202504 z dne 01.04.2025

Dejavnost: 2930 – Enota za kakovost zunanjega zraka

Vodja naloge/izvajalec: Uroš Lešnik, univ.dipl.inž.prom.
Sodelavci: Jan Radanović, kem.tehn.

Maribor, 12.05.2024

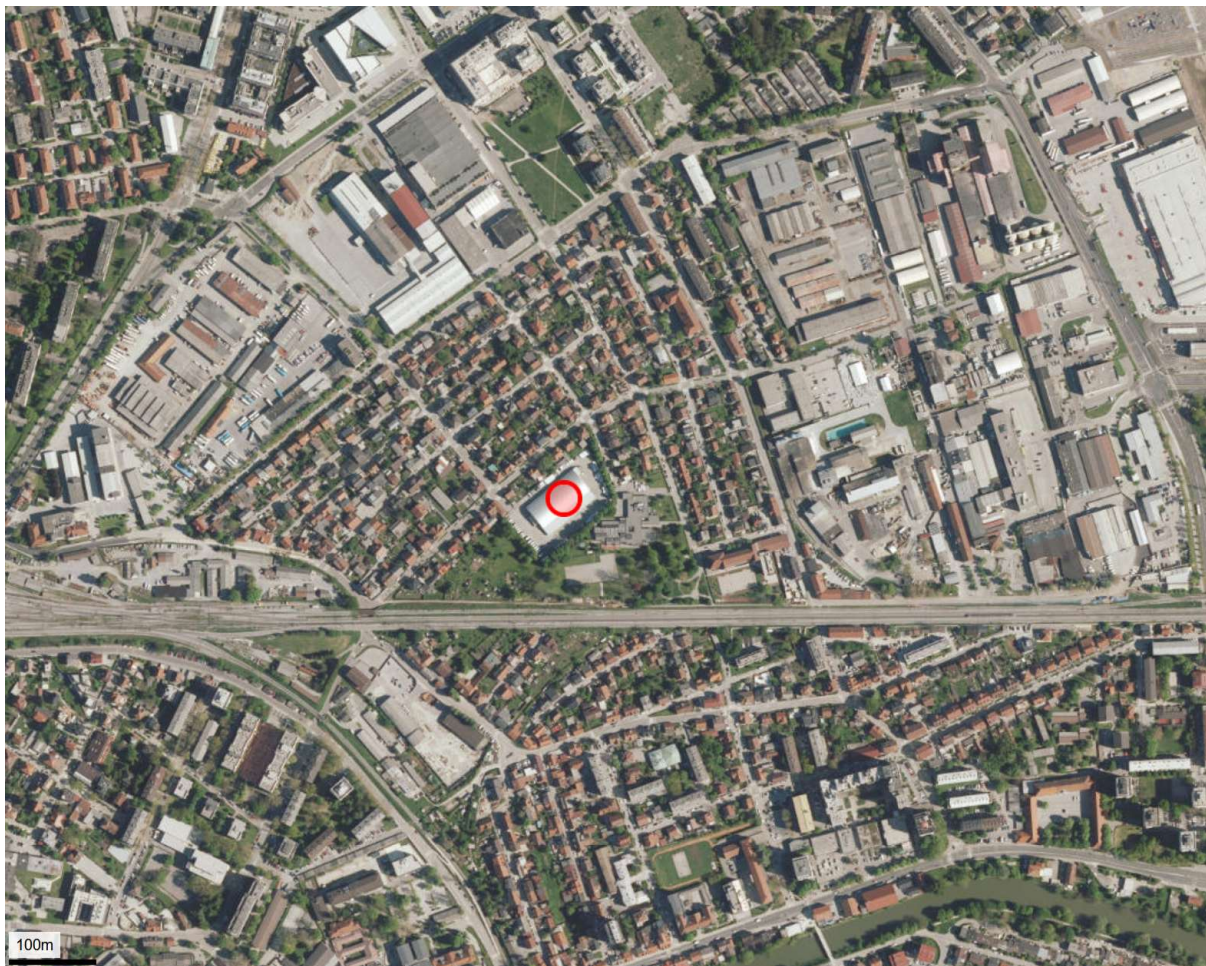
Preverjanje istovetnosti dokumenta: <https://www.nlzoh.si/istovetnost>

1. PODATKI O NOSILCU POSEGA IN PREDLOŽENEM POROČILU

1.1 NAZIV IN NAMEN POSEGA

Predmet poročila je strokovna ocena za predhodni postopek za izgradnjo stanovanjske soseske Središka v Ljubljani (segment zrak med gradnjo).

Umestitev posega v prostor je prikazana na naslednji sliki.



Slika 1: Umestitev posega v prostor (podlaga vir: ARSO)

1.2 IZDELOVALEC

Uroš Lešnik, univ.dipl.ing.prom. (zrak)

Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano Prvomajska ulica 1, SI-2000 Maribor

21

1.3 PREDMET IN VSEBINA POROČILA

V poročilu so obravnavane emisije snovi v zrak in njihov vpliv na kakovost zunanjega zraka v času gradnje predmetnega posega.

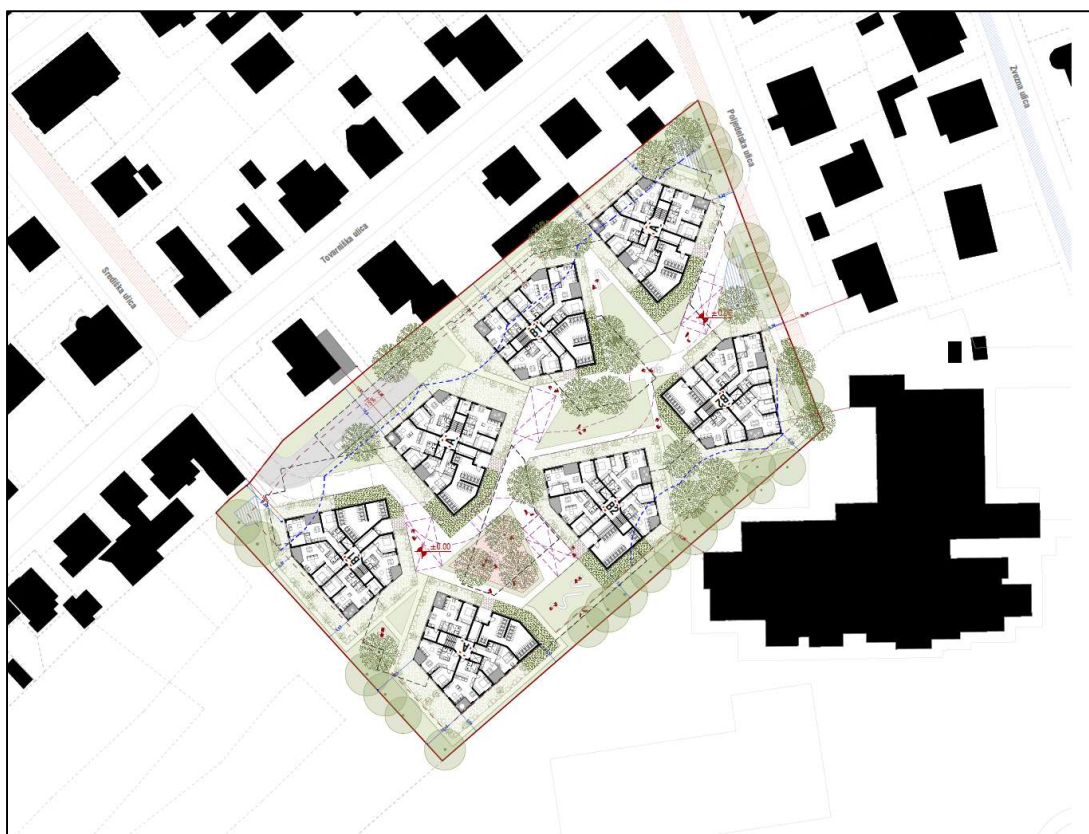
2. VRSTA IN ZNAČILNOST POSEGA

2.1 SPLOŠNO O POSEGU

Investitor namerava zgraditi stanovanjsko sosisko Središka v Ljubljani, ki obsega 7 blokov, vse na skupni podzemni garaži. Objekti so etažnosti K2+K1+P+2N+T. Skupno bo v blokih 126 stanovanj. Gradnja vključuje tudi pripadajočo prometno in komunalno ureditev. Obravnavano območje leži južno od Šmartinske ceste pred OŠ Vide Pregarc, med Središko in Poljedelsko ulico. Južno poteka železniška proga proti SŽ Polje. Zemljišča obravnavanega območja obsegata parceli št. 320, 321 obe k.o. 1731 Udmat.

V času gradnje bo območje gradbišča v celoti urejeno znotraj gradbene parcele, velikost gradbene parcele bo 9.515,92 m², celotna gradnja bo trajala predvidoma 28 mesecev. /6, 7/.

Gradbišče ne bo poseglo na zemljišča izven območja posega. V času gradnje se bo celoten poseg izvajal na območju gradbene parcele, kjer bo zagotovljeno tudi začasno skladiščenje gradbenih odpadkov in izkopov.



Slika 2: Situacija - pritličje (Vir: 6,7)

2.2 OKOLJSKE ZNAČILNOSTI POSEGA

Predvidena gradbena dela so podrobneje opisana v predhodnih poglavjih. Emisije prašnih delcev v zrak v času gradnje lahko pričakujemo pri delih, ki vključujejo čiščenje zemljišča, strojni zemeljski izkop z odstranitvijo humusa, izvedbo izkopov, premikanje materiala in opreme, nasipanje in utrjevanje, gradnja objektov, tovorni promet znotraj gradbišča (prevoz, nalaganje in razlaganje materiala), infrastrukturna ureditev lokacije posega kot tudi zaradi resuspenzije pri prevozi ter dvigovanja iz odprtih površin na območju posega kot posledice vetra in drugih gradbenih del.

2.3 PREDPISI

Standardi in ocenjevanje kakovosti zraka

- Uredba o kakovosti zunanjega zraka (Uradni list RS, št. 9/11, 8/15, 66/18, 44/22-ZVO-2),
- Uredba o arzeniu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku (Uradni list RS, št. 56/06, 44/22-ZVO-2),
- Pravilnik o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka (Uradni list RS, št. 55/11 in 6/15, 5/17, 44/22-ZVO-2),
- Odlok o določitvi podobmočij zaradi upravljanja s kakovostjo zunanjega zraka (UL RS, št. 67/18, 2/20, 160/20, 203/21)
- 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-ZVO-2, 30/23),
- Direktiva 2008/50/ES o kakovosti zunanjega zraka in čistejšem zraku za Evropo,

Emisije v zrak, pravila ravnanja

- Uredba o preprečevanju in zmanjševanju emisije delcev iz gradbišč (UL RS, št. 21/11, 197/21, 44/22-ZVO-2),
- 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),
- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njihovo izvajanje (Uradni list RS, št. 105/08, 44/22-ZVO-2),

Promet

- Zakon o pravilih cestnega prometa /ZPrCP-NUPB6/ (UL RS, št. 156/21, 161/21)
- Pravilnik o nalaganju in pritrjevanju tovora v cestnem prometu (UL RS, št. 70/11).

3. OPIS OBSTOJEČEGA STANJA OKOLJA

3.1 OBMOČJA S POSEBNIM PRAVNIM REŽIMOM

Z vidika zraka poseg ne leži na območjih s posebnim pravnim režimom.

3.2 KAKOVOST OKOLJA, OBSTOJEČE STANJE IN OBREMENTITVE

V naslednji tabeli so normativne vrednosti kakovosti zunanjega zraka po Uredbi o kakovosti zunanjega zraka in Uredbi o arzeniu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku.

Tabela 1: Mejne in ciljne vrednosti za varovanje zdravja ljudi

Snov	Enota	Majna vrednost				
		Urna		Dnevna		Letna
		mejna	ŠT	mejna	ŠT	mejna
žveplovi dioksid	μg/m ³	350	24	125	3	
dušikov dioksid	μg/m ³	200	18			40
delci PM ₁₀	μg/m ³			50	35	40
delci PM _{2,5}	μg/m ³					20
svinec	ng/m ³					500
benzen	μg/m ³					5
ogljikov monoksid	mg/m ³	10*				
ozon	μg/m ³	120*	25			
benzo(a)piren	ng/m ³					1**
arzen	ng/m ³					6**
kadmij	ng/m ³					5**
nikelj	ng/m ³					20**

ŠT dovoljeno število preseganj v koledarskem letu

* osemurna mejna vrednost

** letna ciljna vrednost

Ocenjevanje in upravljanje kakovosti zraka na ozemlju Republike Slovenije se po Uredbi o kakovosti zunanjega zraka izvaja z razvrstitvijo posameznega območja in aglomeracije v I. ali II. stopnjo onesnaženosti zraka:

- I. stopnja onesnaženosti zraka se določi, če raven onesnaževala presega mejno ali ciljno vrednost ali če obstaja tveganje, da bo raven onesnaževala presegla alarmno vrednost,
- II. stopnja onesnaženosti zraka se določi, če je raven onesnaževala pod mejno ali ciljno vrednostjo.

Območje posega leži v Mestni občini Ljubljana. Ta sodi glede na mejne vrednosti žveplovega dioksida, dušikovega dioksida in dušikovih oksidov, delcev PM₁₀ in PM_{2,5}, ogljikovega monoksida in benzena ter glede na ciljne vrednosti ozona in benzo(a)pirena v območje SIL, glede na mejne vrednosti svinca ter ciljne vrednosti arzena, kadmija in niklja pa v območje SIL kar je podrobneje prikazano v spodnjih tabelah.

Tabela 2: Stopnja onesnaženosti zraka glede na mejne vrednosti

Oznaka območja	SO ₂	NO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	svinec	CO	benzen
SIL	II	II	II	I	II	II	II	II

Tabela 3: Stopnja onesnaženosti zraka glede na ciljne vrednosti

Oznaka območja	ozon	arzen	kadmij	nikelj	benzo(a)piren
SIL	I	II	II	II	II

Najzanesljivejši pokazatelj stanja kakovosti zunanjega zraka so meritve koncentracij snovi v zraku. Agencija RS za okolje v okviru državne mreže izvaja meritve kakovosti zraka na različnih merilnih mestih po Sloveniji. V Mestni občini Ljubljana so se v državni merilni mreži izvajale meritve kakovosti zunanjega zraka na merilnem mestu Ljubljana Bežigrad (od območja posega oddaljena približno 1400 m v JV smeri). Na tej lokaciji so se izvajale meritve delcev PM₁₀, delcev PM_{2,5}, ozona, dušikovih oksidov, žveplovega dioksida, ogljikovega monoksida ter benzo(a)pirena ter težkih kovin (arzen, kadmij, nikelj svinec) v delcih PM₁₀.

Nobeno koledarsko leto od 2017 do 2024 kakovost zunanjega zraka z delci PM₁₀ na merilnem mestu Ljubljana Bežigrad ni presegala predpisane mejne letne vrednosti. Izmerjene dnevne koncentracije delcev PM₁₀ so občasno presegale mejno dnevno vrednost, skupno število preseganj pa ni bilo nad dovoljenimi 35 preseganji v koledarskem letu.

V poročilu smo kot izhodiščno stanje upoštevali izmerjene vrednosti delcev PM₁₀ na lokaciji Ljubljana Bežigrad v letu 2024. Na tem merilnem mestu je bila izmerjena srednja letna vrednost 22 µg/m³ z 21 preseganji mejne dnevne vrednosti.

Tabela 4: Upoštewane koncentracije delcev PM₁₀ (µg/m³) pri analiznih točkah za obstoječe (imisijsko) stanje

Št. točke	Naslov	Koncentracija delcev PM ₁₀ (µg/m ³)	
		C _{leto}	C _{24max} (št >50µg/m ³)
1	Središka ulica 16, Ljubljana	22	82 (21)
2	Tovarniška ulica 22, Ljubljana	22	82 (21)
3	Tovarniška ulica 28, Ljubljana	22	82 (21)
4	Tovarniška ulica 30, Ljubljana	22	82 (21)
5	Tovarniška ulica 32, Ljubljana	22	82 (21)
6	Tovarniška ulica 34, Ljubljana	22	82 (21)
7	Poljedelska ulica 9, Ljubljana	22	82 (21)
8	Poljedelska ulica 11, Ljubljana	22	82 (21)
9	Poljedelska ulica 13, Ljubljana	22	82 (21)
10	Tovarniška ulica 18a, Ljubljana	22	82 (21)
11	Tovarniška ulica 20, Ljubljana	22	82 (21)
12	Tovarniška ulica 18, Ljubljana	22	82 (21)
13	Zvezna ulica 24, Ljubljana	22	82 (21)
14	Tovarniška ulica 16, Ljubljana	22	82 (21)
15	Tovarniška ulica 14, Ljubljana	22	82 (21)
16	Zvezna ulica 24, Ljubljana	22	82 (21)

4. MOŽNI VPLIVI POSEGA NA OKOLJE

4.1 IZHODIŠČA IN METODE OCENJEVANJA / VREDNOTENJA VPLIVOV

Ocenjevanje oz. vrednotenje vplivov posega na okolje oziroma njegove dele in njihovih posledic temelji na ciljih in načelih varstva okolja; pri tem so upoštevani predpisi, ki določajo mejne vrednosti emisije, stopnje zmanjševanja onesnaževanja okolja in s tem povezani ukrepi, pravila ravnanja za preprečevanje in zmanjševanje obremenjevanja okolja ter druge predpisane vrednosti in ravnanja, povezana z dopustno obremenitvijo okolja ali dovoljenim obsegom njegovih sprememb.

Vplivi so opisani in ocenjeni oz. ovrednoteni za čas gradnje.

Opis in ocenjevanje oz. vrednotenje vplivov posega se nanaša na neposredne in posredne vplive obravnavanega posega in z njim povezanih aktivnosti na okolje, pri oceni celotnega vpliva pa so poleg vplivov posega upoštevane tudi obstoječe obremenitve okolja. Upoštevane so značilnosti možnih vplivov, zlasti glede njihovega obsega, značaja in vrste vpliva (neposredni, posredni, kumulativni, sinergijski, začasni, trajni, pozitivni ali negativni vplivi).

Pri ocenjevanju oz. vrednotenju vplivov je predpostavljeno, da bodo v celoti upoštevani vsi s predpisi določeni, s projektom predvideni in dodatni ukrepi iz tega poročila za preprečitev, zmanjšanje ali odpravo negativnih vplivov posega na okolje ali zdravje ljudi.

Lestvica vrednotenja vplivov:

Velikostni razred	Opis
5	ni vpliva oziroma je vpliv pozitiven
4	vpliv je nebitven
3	vpliv je nebitven, zaradi izvedbe omilitvenih ukrepov
2	vpliv je bistven
1	vpliv je uničujoč

Z vrednostno lestvico se ocenjuje obremenitev posameznih sestavin okolja in sprejemljivost teh obremenitev, zato ne gre za neposredno pretvorbo količinsko opredeljenih sprememb sestavin okolja v vrednostne ocene, ampak za ustrezno interpretacijo pričakovanih sprememb glede na stanje okolja pred posegom in ranljivost okolja na območju posega oz. okoljsko občutljivost ožjega in širšega območja. Za nekatere sestavine okolja so standardi in normativi (npr. mejne vrednosti) predpisani, za nekatere pa je ocena vpliva stvar strokovne presoje ocenjevalca.

4.2 VPLIVI V ČASU GRADNJE

Emisije prašnih delcev v zrak v času gradnje lahko pričakujemo pri delih, ki vključujejo strojni zemeljski izkop, premikanje materiala in opreme, betoniranje, tovorni promet znotraj gradbišča (prevoz, nalaganje in razlaganje materiala) in same gradnje objektov kot tudi zaradi resuspenzije pri prevozih ter dvigovanja iz odprtih površin na območju posega kot posledice vetra in drugih gradbenih del. V času gradnje bo območje gradbišča v celoti urejeno znotraj gradbene parcele, velikost gradbene parcele bo 9.515,92 m² /6, 7/.

Vsa dela na obravnavanem območju bodo trajala predvidoma 28 mesecev.

Vpliv del na kakovost zraka se bo krajevno in časovno nekoliko spreminjal. Prašenje, ki bo omejeno na lokacijo posega in njegovo neposredno okolico, bo odvisno tudi od vremenskih razmer. V času del se, po javno dostopnih podatkih, v njegovi neposredni bližini ne bodo izvajali drugi projekti, tako da ne bo tovrstnih kumulativnih vplivov. Lokacija posega se nahaja na območju, kjer obstoječa obremenitev z delci PM₁₀ ni čezmerna, saj srednja letna koncentracija že vrsto let ne presega mejne letne vrednosti, se pa lahko v zimskem času občasno pojavljajo

preseganja mejne dnevne koncentracije delcev PM₁₀, ki pa skupno v koledarskem letu ne presegajo dovoljenega števila prekoračitev.

Navodilo za ocenjevanje vpliva posega na onesnaženost zraka z delci PM₁₀ (vir: Priporočilo ARSO /1/) zahteva, da se za posege, kjer nastajajo znatne (razpršene) emisije delcev PM₁₀ in je prepoznan pomemben vpliv emisije delcev na okolje (v našem primeru gradbišče), oceni vpliv posega na kakovost zunanjega zraka v času gradnje posega.

4.3 IZRAČUN EMISIJ

Za oceno skupne ubežne emisije delcev iz gradbišča uporabimo metodologijo EMEP/EPA Guidebook /3/. Tipična gradnja po tej metodologiji vključuje naslednje dejavnosti, ki povzročajo emisijo delcev: čiščenje zemljišč in rušenje, premikanje zemlje in opreme, kopanje in zakopavanje zemlje, delovanje mobilnih naprav za drobljenje, betoniranje in druga gradbena dela, tovorni promet (nalaganje, razlaganje, prevozi, iznos umazanije na asfaltirana vozišča, resuspenzija), priprava na gradnjo in gradnja kot taka ter različna zaključna dela z urejevanjem okolice, vključen je tudi prah, ki ga dviguje veter iz začasnih neasfaltiranih cest in odprtih površin na območju posega.

Enačba za emisijo (EM) delcev PM₁₀ (enota = kg/h) je naslednja:



$$EM_{PM10} = EF_{PM10} \times A_{affected} \times d \times (1-CE) \times 24/PE \times s/9\%$$

kjer so:

- EF_{PM10} emisijski faktor za delce PM₁₀, ki je odvisen od vrste gradnje (gradnja stanovanjskih hiš, stanovanj, nestanovanjska gradnja ali gradnja cest) (kg_{PM10}/m²/leto),
- A_{affected} površina, kjer se izvaja gradnja, s potmi (m²),
- d čas gradnje od začetka zemeljskih del do zaključka (leto),
- CE učinkovitost ukrepov (n.pr. vlaženja ali čiščenje z vodo),
- PE Thornthwaite indeks padavin/izhlapevanja, ki opredeljuje klimatske pogoje, ki vplivajo na vlažnost tal. Pri izračunu tega indeksa se upoštevajo mesečna količina padavin (mm) in povprečna temperatura zunanjega zraka (°C) iz najbližje vremenske postaje. Izračuna se na sledeč način: $PE = 3.16 \times \sum_i (P_i / (1.8 \times T_i + 22))^{10/9}$, kjer se seštevajo po posameznih mesecih (i) v koledarskem letu,
- s vsebnost melja (%).

Pri izračunih emisije prahu smo upoštevali naslednje vhodne podatke:

- EF_{PM10} = 1,0 kg_{PM10}/m²/leto za nestanovanjsko gradnjo (zaradi velikosti gradbene parcele),
- A_{affected} = 9.515.92 m² /6, 7/
- d = 28 mesecev,
- CE = 0 oziroma 0,5 (vsi ukrepi, navedeni v poglavju o omilitvenih ukrepih),
- PE = 126, izračunano iz mesečne količine padavin (mm) in povprečne mesečne temperature zunanjega zraka (°C) za postajo Ljubljana Bežigrad za leto 2024 (vir: ARSO /3/, slika 4),
- s = 12 % za pesek ali ilovnati pesek.

Ljubljana Bežigrad lon=14.5124 lat=46.0655 viš=299m	 povp. T [°C]	 količina padavin [mm]
2024/01	1.6	128.1
2024/02	7.6	58.7
2024/03	9.7	129.1
2024/04	12.7	71.4
2024/05	16.2	200
2024/06	21.2	185.8
2024/07	24.4	125.2
2024/08	24.4	98.4
2024/09	17.2	247.5
2024/10	13.2	184.4
2024/11	5.4	64.3
2024/12	2	59.6

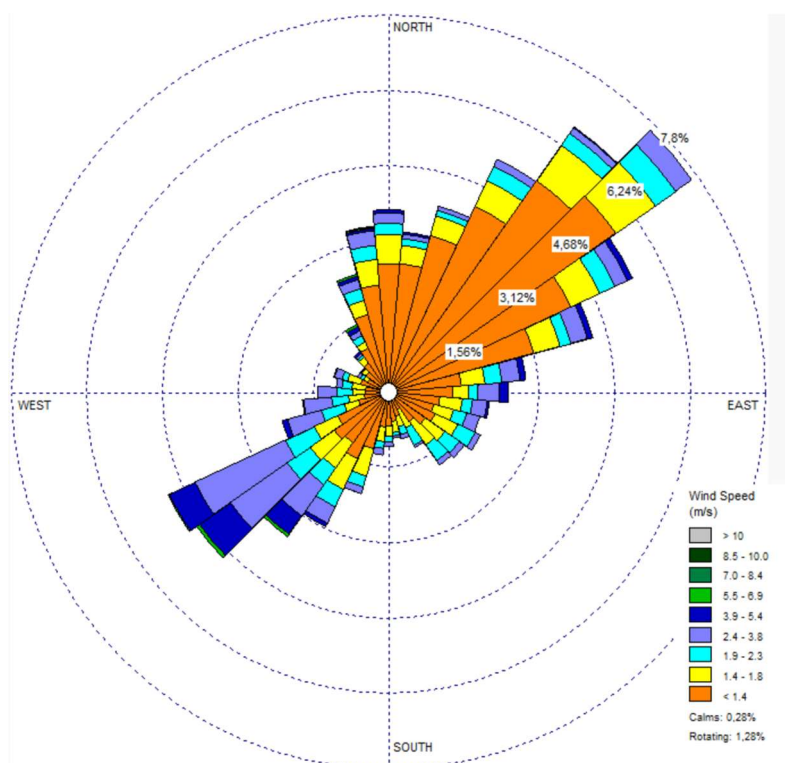
Slika 3: povprečna mesečna temperatura zunanjega zraka ter mesečna količina padavin za meteorološko postajo Ljubljana Bežigrad za leto 2024 (vir: ARSO /3/)

Za izračun širjenja smo uporabili model Austal2000 s programskim orodjem Austal View 10.3.0 TG, proizvajalca Lakes Environmental Software. Kot vir onesnaževanja zraka z delci je upoštevana celotna površina območja gradbišča. Zaradi lastnosti modela, ki ne omogoča upoštevanja površinskega vira kot poljubni mnogokotnik, temveč le kot pravokotnik, je dejansko uporabljenih več površinskih virov emisij-pravokotnikov, ki poskušajo čim bolj pokriti obravnavano območje in ki imajo skupaj isto površino kot celotno območje gradbišča. Uporabili smo zgoraj izračunane emisijske faktorje, vir emisije je na višini 0 m od tal. Dodatno obremenitev zraka z delci PM₁₀ smo izračunali na območju 1500 x 1500 m s središčem na območju posega, uporabili smo enojno mrežo z velikostjo celice 10 m. Meteorološki podatki (smer in hitrost vetra ter stabilnost atmosfere) so za meteorološko postajo Ljubljana Bežigrad za leto 2024, hrapavost tal je po Corine Landcover (za območje izračuna je uporabljena vrednost 0,8803), pozidava po Atlasu okolja in ogledu, uporabljen je raven teren. Oceno smo izvedli na kakovostni stopnji 0, ki zagotavlja natančnost izračunanih srednjih letnih koncentracij pri analiznih točkah boljše kot 0,5 %.

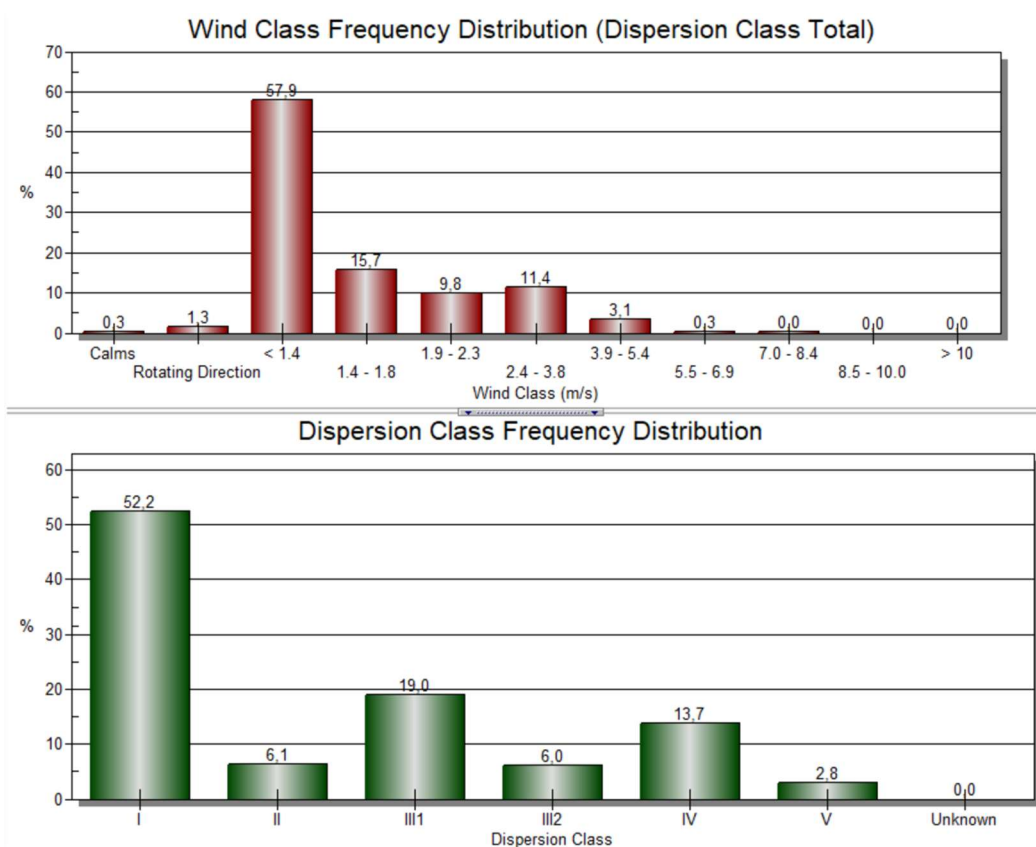
Model nam kot rezultat poda urne, dnevne in letne vrednosti za celotno leto za računsko mrežo ter vnesene analizne točke:

- Izračunane letne vrednosti na analiznih točkah je možno primerjati s predpisano mejno letno vrednostjo za delce PM₁₀ (40 µg/m³),
- Izračunane dnevne vrednosti je možno primerjati s predpisano mejno dnevno vrednostjo (50 µg/m³) ter število preseganj mejne dnevne vrednosti s številom dovoljenih preseganj mejne dnevne vrednosti v koledarskem letu (35).

Uporabljeni meteorološki podatki, kot jih prikazuje uporabljeno programsko orodje, so prikazani na naslednjih slikah.



Slika 4: Smer in hitrost vetra za meteorološko postajo Ljubljana Bežigrad za leto 2024 (vir: ARSO)



Slika 5: Porazdelitev hitrosti vetra in razredov stabilnosti za meteorološko postajo Ljubljana Bežigrad za leto 2024 (vir: ARSO)

4.4 PRAŠENJE MED GRADNJO IZ GRADBIŠČA SOSESKE SREDIŠKA V LJUBLJANI

Skupna letna emisija delcev PM_{10} iz celotnega območja gradnje soseske Središka v Ljubljani je v času gradnje ocenjena na:

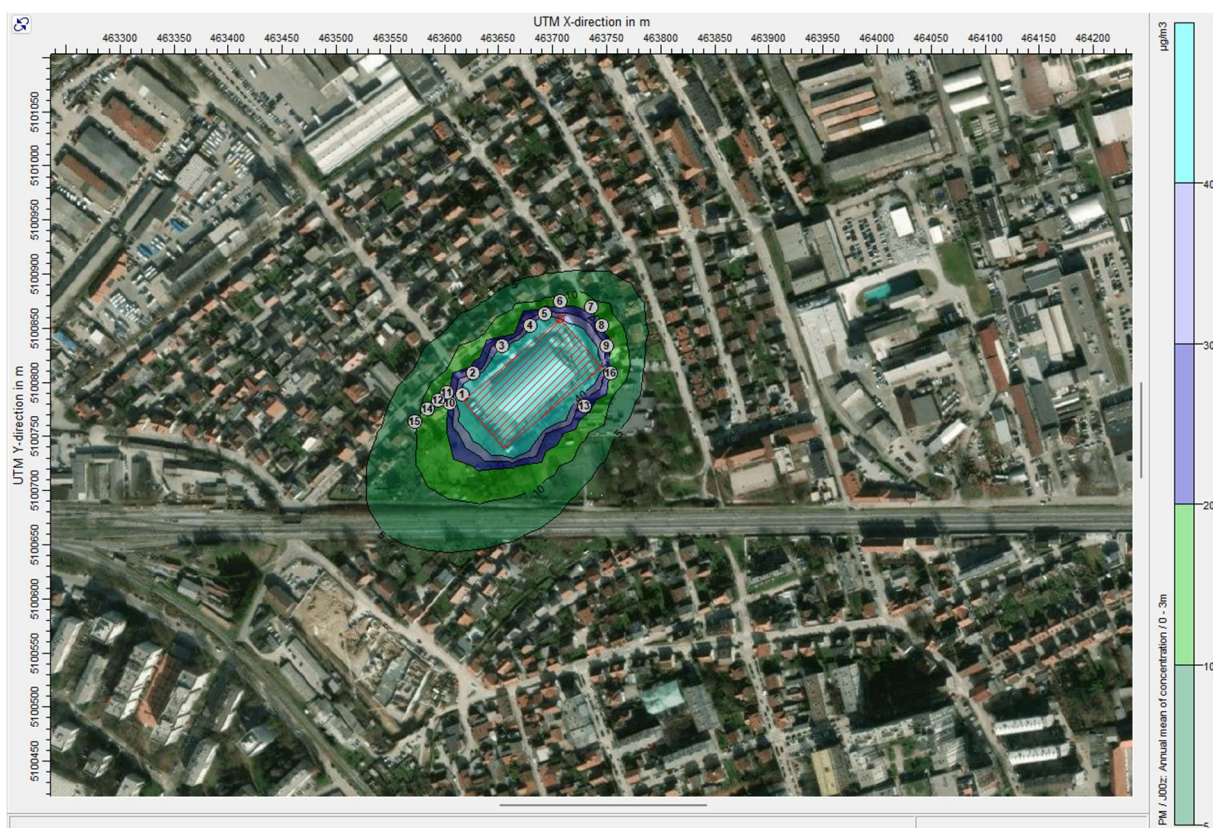
- Ob upoštevanem CE = 0: 2411 kg PM_{10} / 1 leto oziroma 5625 kg PM_{10} / 28 mesecih.
- Ob upoštevanem CE = 0,5: 1205 kg PM_{10} / 1 leto oziroma 2812 kg PM_{10} / 28 mesecih.

Povprečna letna urna emisija (ob upoštevanju obratovanja gradbišča od ponedeljka do petka (6-18) ter v soboto (6-16), letno 3520 ur) iz celotnega območja je tako:

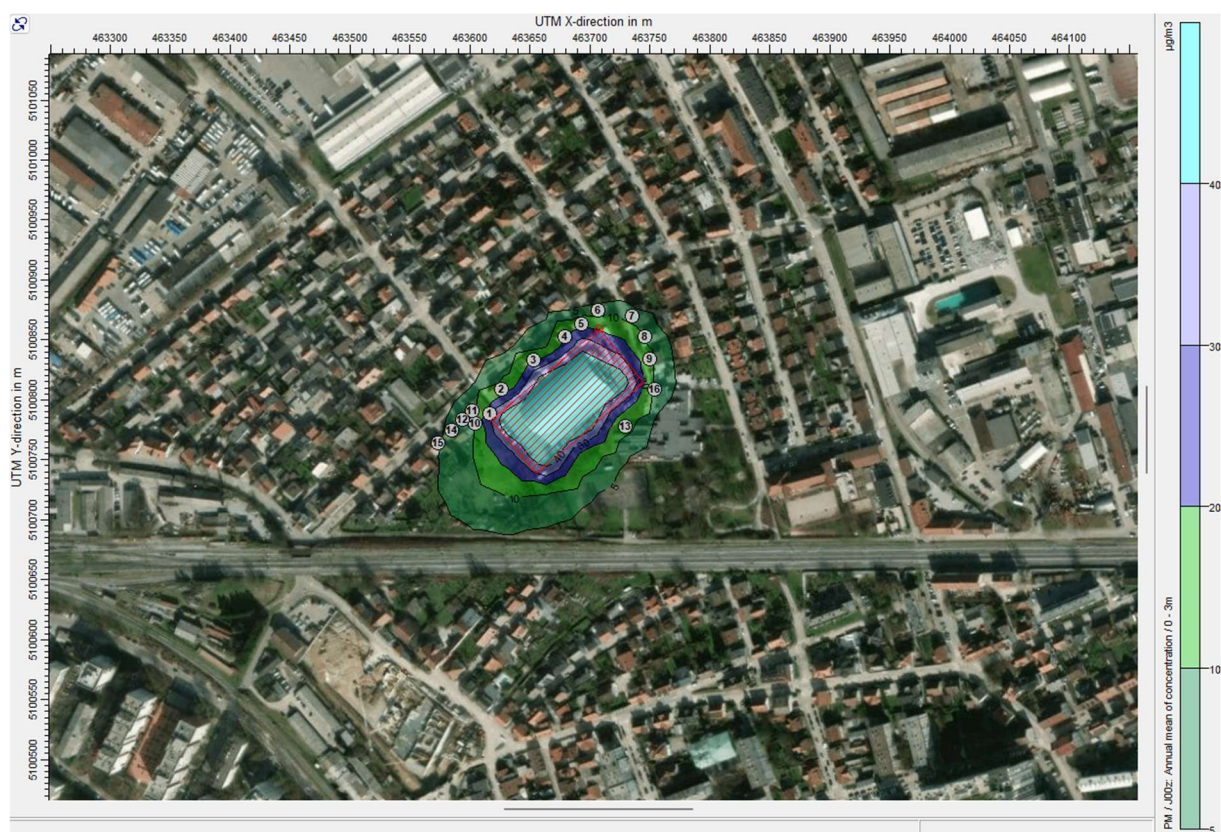
- Ob upoštevanem CE = 0: 0,6849 kg PM_{10} /h
- Ob upoštevanem CE = 0,5: 0,3425 kg PM_{10} /h

V skladu s Priporočilom ARSO /1/ se določi količinski prispevek posega k onesnaženosti zraka z delci PM_{10} (t.i. dodatna obremenitev).

V nadaljevanju so prikazani rezultati modelnega izračuna za gradnjo na slikah in v tabeli. Slike prikazujejo prispevek k srednjim letnim koncentracijam na celotnem območju izračuna. Z rdečim območjem je označeno območje posega, s številkami v krogih so označena imisijska mesta (tabela 4).



Slika 6: Prispevek k srednji letni koncentraciji delcev PM_{10} – ob upoštevanem CE = 0



Slika 7: Prispevek k srednji letni koncentraciji delcev PM_{10} – ob upoštevanem $CE = 0,5$

V tabeli 5 je naveden prispevek k srednji letni vrednosti in najvišji prispevek k dnevni koncentracije delcev PM_{10} kot dodatna obremenitev zaradi gradnje za analizne točke, ki se nahajajo pri najbližjih objektih v vseh smereh.

Tabela 5: Z modelom izračunan prispevek k koncentraciji delcev PM_{10} ($\mu g/m^3$) pri analiznih točkah

Št. točke	Naslov	Koncentracija delcev PM_{10} ($\mu g/m^3$)			
		C_{leto}	C_{24max} (št >50 $\mu g/m^3$)	C_{leto}	C_{24max} (št >50 $\mu g/m^3$)
		CE = 0	CE = 0	CE = 0,5	CE = 0,5
1	Središka ulica 16, Ljubljana	23	58 (6)	11	29 (0)
2	Tovarniška ulica 22, Ljubljana	17	49 (0)	8	25 (0)
3	Tovarniška ulica 28, Ljubljana	20	56 (4)	10	28 (0)
4	Tovarniška ulica 30, Ljubljana	21	60 (2)	11	30 (0)
5	Tovarniška ulica 32, Ljubljana	16	49 (0)	8	25 (0)
6	Tovarniška ulica 34, Ljubljana	11	40 (0)	5	20 (0)
7	Poljedelska ulica 9, Ljubljana	9	44 (0)	5	22 (0)
8	Poljedelska ulica 11, Ljubljana	13	49 (0)	6	24 (0)
9	Poljedelska ulica 13, Ljubljana	13	53 (1)	7	27 (0)
10	Tovarniška ulica 18a, Ljubljana	18	44 (0)	9	22 (0)
11	Tovarniška ulica 20, Ljubljana	15	40 (0)	7	20 (0)
12	Tovarniška ulica 18, Ljubljana	12	35 (0)	6	17 (0)
13	Zvezna ulica 24, Ljubljana	15	45 (0)	7	23 (0)
14	Tovarniška ulica 16, Ljubljana	10	32 (0)	5	16 (0)
15	Tovarniška ulica 14, Ljubljana	9	28 (0)	4	14 (0)
16	Zvezna ulica 24, Ljubljana	15	51 (1)	8	26 (0)

Kot vidimo iz zgornje tabele, dodatna obremenitev zunanjega zraka z delci PM_{10} zaradi gradnje soseske Središka v Ljubljani ob upoštevanju omilitvenih ukrepov (z učinkovitostjo $CE = 0,5$) ne bo povzročala preseganja mejne letne koncentracije delcev PM_{10} v zunanjem zraku pri najbližjih objektih.

Vpliv posega za čas gradnje soseske Središka v Ljubljani in z njim povezanih aktivnosti na kakovost zunanjega zraka v času gradnje ocenjujemo s **(3) - ne bistven vpliv zaradi izvedbe omilitvenih ukrepov**, saj poseg zaradi izvedbe ne bo povzročil čezmerne onesnaženosti zraka z delci PM_{10} . Brez izvedbe omilitvenih ukrepov bi bil vpliv večji.

4.5 VPLIV SKUPNE OBREMENTIVNE

Skupna obremenitev obsega imisije v času gradnje posega (posledica emisij, ki so bile upoštevane v izračunu celotne obremenitve) ter obstoječega imisijskega stanja, ki je opisno v poglavju 3. Celotno obremenitev v času gradnje določimo tako, da izračunani skupni obremenitvi dodamo srednjo letno koncentracijo delcev PM₁₀, izmerjeno na merilnem mestu Ljubljana Bežigrad v letu 2024 (22 µg/m³) ter število preseganj mejne dnevne vrednosti (21). Izračun je bil izveden računsko s seštevanjem vrednosti iz tabele 5 ter 4, grafični prikaz ni mogoč. Rezultati za analize točke so navedeni v tabeli 6.

Tabela 6: Izračunane koncentracije delcev PM₁₀ (µg/m³) - celotna obremenitev pri analiznih točkah

Št. točke	Naslov	Koncentracija delcev PM ₁₀ (µg/m ³)	
		C _{leto} (št >50µg/m ³)	C _{leto} (št >50µg/m ³)
		CE = 0	CE = 0,5
1	Središka ulica 16, Ljubljana	45 (27)	33 (21)
2	Tovarniška ulica 22, Ljubljana	39 (21)	30 (21)
3	Tovarniška ulica 28, Ljubljana	42 (25)	32 (21)
4	Tovarniška ulica 30, Ljubljana	43 (23)	33 (21)
5	Tovarniška ulica 32, Ljubljana	38 (21)	30 (21)
6	Tovarniška ulica 34, Ljubljana	33 (21)	27 (21)
7	Poljedelska ulica 9, Ljubljana	31 (21)	27 (21)
8	Poljedelska ulica 11, Ljubljana	35 (21)	28 (21)
9	Poljedelska ulica 13, Ljubljana	35 (22)	29 (21)
10	Tovarniška ulica 18a, Ljubljana	40 (21)	31 (21)
11	Tovarniška ulica 20, Ljubljana	37 (21)	29 (21)
12	Tovarniška ulica 18, Ljubljana	34 (21)	28 (21)
13	Zvezna ulica 24, Ljubljana	37 (21)	29 (21)
14	Tovarniška ulica 16, Ljubljana	32 (21)	27 (21)
15	Tovarniška ulica 14, Ljubljana	31 (21)	26 (21)
16	Središka ulica 16, Ljubljana	37 (22)	30 (21)

Ugotovimo lahko, da srednja letna koncentracija skupne obremenitve pri nobenem bližnjem objektu (ob upoštevanju ukrepov z učinkovitostjo CE = 0,5) ne bo presegala mejne letne vrednosti za delce PM₁₀. Skupno število preseganj mejne dnevne vrednosti za delce PM₁₀ prav tako ne bo preseženo.

Vpliv posega za čas gradnje Središka v Ljubljani in z njo povezanih aktivnosti na kakovost zunanjega zraka iz vidika skupne obremenitve v času gradnje ocenjujemo s **(3) - nebitven vpliv zaradi izvedbe omilitvenih ukrepov**, saj poseg zaradi izvedbe ne bo povzročil čezmerne onesnaženosti zraka z delci PM₁₀. Brez izvedbe omilitvenih ukrepov bi bil vpliv večji.

4.6 POVZETEK OCEN VPLIVA

Sestavina okolja oz. okoljski vidik	Faza posega	Vpliv posega	Skupna obremenitev
Zrak	gradnja	3	3

5. UKREPI ZA PREPREČEVANJE, ZMANJŠEVANJE IN IZRAVNAVANJE OPREDELJENIH POMEMBNIH ŠKODLJIVIH VPLIVOV NA OKOLJE IN MONITORING

Ukrepi, ki izhajajo iz predpisov

- *Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (UL RS, št. 31/07, 70/08, 61/09, 50/13, 44/22-ZVO-2)* določa ukrepe za preprečevanje in zmanjševanje emisije snovi v zrak, od katerih so za gradbišče relevantni tisti iz 34. člena (preprečevanje in zmanjševanje emisije celotnega prahu):

(3) Pri obratovanju gradbišča, kjer se trdne snovi pretovarjajo, mora izvajalec gradnje izvajati predvsem naslednje ukrepe:

1. pri pretovarjanju trdnih snovi:
 - zmanjševanje poti padanja pri iztresanju,
 - samodejno prilagajanje višine iztresa spreminjajoči višini nasutja,
 - mehak premik polnega grabeža,
 - vračanju praznih grabežev v izhodiščni položaj v zaprtem stanju;
2. v zvezi z opremo naprave za pretovor trdnih snovi:
 - redno vzdrževanje naprav,
 - uporaba popolnoma ali v pretežni meri zaprtih grabežev,
 - po možnosti uporaba nakladalnikov le za vlažne materiale ali materiale, ki se ne prašijo;
3. v zvezi z lokacijo pretovora:
 - pršenje z vodo,
 - uporaba vetrobranov v času pretovora na odprtem,
 - podajšanje zadrževanja grabeža po iztresu materiala na prostoru iztresa,
 - omejitve pretovarjanja pri visokih hitrostih vetra;
4. v zvezi z lastnostmi trdnih snovi:
 - zvišanje vlažnosti materiala v primerih, ko vlaženje ne vpliva na kvaliteto materiala, proizvoda ali zmožnosti njegovega skladiščenja, po potrebi z dodajanjem sredstev za zmanjševanje površinske napetosti,
 - zmanjševanje števila mest za pretovarjanje.

(4) Pri obratovanju strojev in opreme na območju gradbišča, kjer se trdne snovi prevažajo, mora izvajalec gradnje izvajati predvsem naslednje ukrepe:

- preprečevanje in zmanjševanje emisije na mestih, kjer se trdne snovi pretovarjajo na prostem z vlaženjem zraka, če vlaženje ne ovira kasnejše obdelave,
- pranje in vzdrževanje površin cest, po katerih vozijo vozila za prevoz trdnih snovi.

(6) Pri izvajanju del na gradbišču ni dovoljeno skladiščiti za dalj časa sipkih materialov ali pa morajo biti trdne snovi, ki se skladiščijo v zaprtih ali prekritih prostorih.

(7) Pri izvajanju del in obratovanju skladišč na prostem mora izvajalec gradnje izvajati naslednje ukrepe:

- prekritje površine za skladiščenje na primer z blazinami,
- ozelenitev površine,
- pršenje s sredstvi, ki vežejo prah,
- utrjevanje površine,
- izdatno vlaženje mest natovarjanja in raztovarjanja, po potrebi ob uporabi sredstev za zmanjšanje površinske napetosti, če vlaženje ne ovira poznejše obdelave ali predelave,
- sipanje ali odzemanje za nasipi,
- čim večjo opustitev dovažanja in raztovarjanja pri vremenskih razmerah, ki so še zlasti naklonjena nastajanju emisije snovi, kakor je dolgotrajna suša, obdobja zmrzali ali velike hitrosti vetra, in
- postavitve strehe, bočne zaščite ali kombinacija obeh ukrepov tako, da se odprto skladiščenje, vključno s pomožnimi napravami, spremeni v deloma ali popolnoma zaprt način skladiščenja trdnih snovi.

Ukrepi so namenjeni preprečevanju in zmanjševanju emisije delcev, ki nastajajo med gradnjo.

- *Uredba o preprečevanju in zmanjševanju emisije delcev iz gradbišč (UL RS, št. 21/11, 197/21, 44/22-ZVO-2)* za območje naselja, ki ima status mesta, ali za območje degradiranega okolja, če površina gradbišča presega 4.000 m² ali prostornina gradbišča presega 10.000 m³, določa:
 - zahteve za motorje, vgrajene v gradbeno mehanizacijo ali druge naprave, ki so na gradbišču (4. in 5. člen uredbe);

- zahteve za postopke mehanske obdelave na gradbišču pri izvajanju del, pri katerih nastaja izrazita emisija delcev, na točkovnih in razpršenih virih:
 - prepovedano je prašno usedlino odstranjevati s pihanjem, prašne površine čistiti s stisnjenim zrakom ali čistiti na območju gradbišča s suhim pometanjem;
 - prašne usedline je treba odstranjevati z vlažnim ali mokrim postopkom glede na stanje tehnike ali s sesalnim postopkom z uporabo primerne sesalnika za prah ali prašne usedline;
 - pri premeščanju in pretovarjanju se sme material odmetavati le z višine, ki ni večja od višine posod ali zabojnikov za zbiranje in prevažanje gradbenih odpadkov, gradbene odpadke pa je treba zbirati in prevažati v zaprtih ali pokritih posodah ali zabojnikih;
 - prepovedana je obdelava gradbenih odpadkov s postopki drobljenja, lomljenja ali mletja, vključno z obdelavo gradbenih odpadkov v premičnih napravah na lokaciji gradbišča;
- zahteve za gradbeno mehanizacijo in druge gradbiščne naprave:
 - pri gradnji z gradbeno mehanizacijo ali drugimi napravami za obdelavo gradbenega materiala, kot na primer z rezalnimi ploščami ali brusilniki, mora biti zagotovljeno izvajanje ukrepov za zmanjševanje prašenja, kot so na primer omočenje, zajemanje oziroma odsesavanje prahu ali drug način odprave prašenja;
 - na gradbišču se nepokriti sipki gradbeni material ne sme prevažati, skladiščiti ali pretovarjati;
- zahteve za organizacijske ukrepe na gradbišču:
 - zmanjševati je treba količino skladiščenega gradbenega materiala in gradbenih odpadkov;
 - na izvozih z gradbišča na javno cesto je treba zagotoviti pranje koles in podvozja vozil;
 - redno je treba čistiti gradbiščno cesto z učinkovitimi pometalnimi stroji, ki ne povzročajo prašenja, ali z mokrim čiščenjem;
 - na gradbišču je treba omejiti hitrost vozil na največ 10 km/h, razen na gradbiščnih cestah, ki so asfaltirane in stalno omočene;
 - sipki gradbeni material, gradbeni odpadki in drug gradbeni material, ki povzroča prašenje, se morajo dovažati na gradbišče ali odvažati z gradbišča v transportnih sredstvih, ki so pokrita ali zaprta, ali na kakšen drug način, ki onemogoča prašenje;
- investitor mora zagotoviti izdelavo elaborata preprečevanja in zmanjševanja emisije delcev iz gradbišča s predpisano vsebino (9. člen uredbe), ki ga je potrebno priložiti projektu za izvedbo;
- obveznosti izvajalca, nadzornika in investitorja (10. člen uredbe).

Ukrepi so namenjeni preprečevanju in zmanjševanju emisije delcev, ki nastajajo med gradnjo.

- Zakon o pravilih cestnega prometa /ZPrCP-NUPB6/ (UL RS, št. 156/21, 161/21) med drugim določa:
 - ko voznik na cesti ustavi vozilo za več kot tri minute ali ga parkira, mora takoj ugasniti motor (5. člen (3),
- Ukrep je namenjen preprečevanju emisije onesnaževal iz vozil.
- *Pravilnik o nalaganju in pritrdjevanju tovora v cestnem prometu (UL RS, št. 70/11)* med drugim določa:
 - Med prevozom mora biti tovor na vozilu naložen, pritrjen in zavarovan tako, da ne onesnažuje okolja in se ne razsipa ali pada z vozila.
 - Sipki tovor, gradbeni odpadki ter drug material, ki povzroča prašenje, mora biti na vozilu naložen, pritrjen in zavarovan tako, da je onemogočeno prašenje.

Ukrepa sta namenjena preprečevanju emisije delcev iz vozil.

- *Operativni program varstva zunanjega zraka pred onesnaževanjem s PM10 (OP PM10), Vlada RS, 2009, med drugim določa naslednje omilitvene ukrepe:*
 - prepoved uporabe necestnih premičnih strojev, ki se uporabljajo v gradbeništvu, brez filtrov za delce, se uvede najkasneje v obdobju dveh let po začetku izvajanja ukrepov za zmanjševanje emisije PM₁₀;
 - na celotnem območju gradnje je treba zagotoviti obvezno izvajanje ukrepov za zmanjševanje emisije prahu pri gradbenih delih.

Ukrepa sta namenjena preprečevanju emisije delcev iz gradbišča.

S posegom predvideni ukrepi

Iz projekta za poseg izhajajo naslednji ukrepi:

- Omejitev hitrosti transporta po makadamskih površinah gradbišča na 10 km/h.
- Zemeljski izkop se mora med odstranjevanjem ter pred nakladanjem na tovorna vozila vlažiti, če bo suh in se bo prašil.
- V suhem vremenu se morajo makadamske prometne površine gradbišča vlažiti, da se z njih ne bo prašilo.
- Na izvozu z gradbišča na javno cesto bo nameščena pralna ploščad za pranje koles in podvozij tovornih vozil.
- Pri pripravi projekta PZI je treba izdelati elaborat preprečevanja in zmanjševanja emisije delcev iz gradbišč.

Ukrepi so namenjeni preprečevanju emisije onesnaževal in zmanjševanju onesnaženosti zraka v okolju.

Dodatni priporočeni ukrepi

- V elaborat preprečevanja in zmanjševanja emisije delcev iz gradbišča kot tudi v elaborat ureditve gradbišča morajo biti vključeni vsi relevantni ukrepi, ki jih predpisujejo Uredba o preprečevanju in zmanjševanju emisije delcev, ki nastajajo med gradnjo, kot tudi splošna emisijska uredba in drugi zgoraj navedeni predpisi ter izhajajo iz projekta ali so zaključek tega poročila.
- V dnevih, ko Agencija za okolje in prostor razglasi čezmerno onesnaženost zunanjega zraka z delci PM₁₀, se prekine z izvajanjem del na prostem, ki povzročajo emisije delcev (na primer izkopi, prevoz prashnega materiala, raztresanje).

Ukrepi so namenjeni preprečevanju emisije onesnaževal in zmanjševanju onesnaženosti zraka v okolju v občutljivem času.

Monitoring

Spremljanje kakovosti zunanjega zraka z meritvami koncentracij delcev PM₁₀ v okolici posega v času izvajanja gradnje ni potrebno.

Zavezanec za izvedbo vseh ukrepov je izvajalec gradbenih del, njihovo izvajanje spremlja in nadzoruje nadzornik gradnje skupaj z investitorjem, kar se izvaja vsakodnevno v času gradnje.

6. OBMOČJE, NA KATEREM POSEG POVZROČA OBREMENTITVE OKOLJA, KI LAHKO VPLIVAJO NA ZDRAVJE ALI PREMOŽENJE LJUDI

6.1 IZHODIŠČA IN METODE ZA DOLOČITEV OBMOČJA

Območje, na katerem poseg povzroča obremenitve okolja, ki lahko vplivajo na zdravje ali premoženje ljudi, je določeno na osnovi pričakovanih obremenitev okolja posega in z njim povezanih aktivnosti, pri tem pa so upoštevane tudi značilnosti in stanje okolja na lokaciji posega in širšem območju ter območja s posebnim pravnim režimom. Pri določitvi območja so upoštevane pričakovane obremenitve okolja, povezane z:

- emisijami snovi v zrak.

Emisije snovi v zrak v času gradnje ob upoštevanju ukrepov ne bodo dosegale vrednosti, ki bi povzročile preseganje predpisanih mejnih vrednosti v okolici. Vpliv na zdravje in premoženje ljudi v okolici posega v času gradnje bo minimalen, saj ob upoštevanju ukrepov ni predvidenih preseganj mejne letne koncentracije delcev PM₁₀ ter maksimalnega dovoljenega števila preseganj mejne dnevne vrednosti v zunanjem zraku pri najbližjih objektih.

7. POLJUDNI POVZETEK VSEBINE POROČILA

V času gradnje soseske Središka v Ljubljani v najbližji bivalni okolici posega (ob upoštevanju ukrepov) ne pričakujemo koncentracij delcev PM_{10} , ki bi presegale mejno letno vrednost.

Vpliv celotne obremenitve (gradnja soseske Središka v Ljubljani) ne bo presegel mejne letne vrednosti pri nobenem sosednjem stanovanjskem objektu.

Skupna obremenitev zunanjega zraka (vsota celotne obremenitve in imisijskega stanja) ne bo presegala mejne letne vrednosti pri nobenem sosednjem stanovanjskem objektu, tudi število preseganj mejne dnevne vrednosti ne bo čezmerno.

Ukrepi, ki so navedeni v poglavju 5 bodo zmanjšali vpliv emisij prašnih delcev v času gradnje do takšne mere, da predpisane mejne vrednosti v zunanjem zraku pri najbližjih stanovanjskih objektih ne bodo prekoračene.

Vpliv posega, celotne in skupne obremenite na kakovost zraka v času gradnje ocenjujemo kot nebistven vpliv ob upoštevanju izvedbe omilitvenih ukrepov navedenih v poglavju 5.

Monitoring kakovosti zunanjega zraka med gradnjo ni potreben.

8. SKLEPNI DEL POROČILA

8.1 VIRI PODATKOV IN INFORMACIJ

- /1/ Poročila o kakovosti zraka v letih 2017-2023,
Kakovost zraka v Sloveniji pred 2017
https://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/kakovost_letna.html
Kakovost zraka v Sloveniji v letu 2017
https://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/Letno_Porocilo_2018.pdf
Kakovost zraka v Sloveniji v letu 2018
https://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/Letno_Porocilo_2019_Za_Splet.pdf
Kakovost zraka v Sloveniji v letu 2019
https://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/Letno_Porocilo_2020_Za_Splet.pdf
Kakovost zraka v Sloveniji v letu 2020
https://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/Letno_Porocilo_2021_Final.pdf
Kakovost zraka v Sloveniji v letu 2021
https://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/Letno_porocilo_2022_Merged.pdf
Kakovost zraka v Sloveniji v letu 2022
https://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/porocilo_2022_Merged.pdf
Kakovost zraka v Sloveniji v letu 2023
<https://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knji%c5%benica/mese%c4%8dni%20bilten/NASE%20OKOLJE%20-%20%20December%202023.pdf>
Kakovost zraka v Sloveniji v letu 2024, Bilten Naše okolje (december 2024)
<https://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knji%c5%benica/mese%c4%8dni%20bilten/NASE%20OKOLJE%20-%20December%202024.pdf>
vse pogled 05.05.2025
- /2/ 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, SPVO, april 2019
<https://www.gov.si/assets/ministrstva/MNVP/Dokumenti/CPVO/Priporocila-izdelovalcem-porocil-o-vplivih-na-okolje-delci-PM10.pdf>
pogled 05.05.2025
- /3/ EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023, NFR 2.A.5.b Construction and demolition,
<https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2023>
pogled 05.05.2025
- /4/ ARSO Meteoport, arhiv meritev, podatki o vremenu: količina padavin in povprečna temperatura zraka,
<https://meteo.arso.gov.si/met/sl/app/webmet/#webmet==8Sdwx2bhR2cv0WZ0V2bvEGcw9ydlJWblR3LwVnaz9SYtVmYh9icFGbt9SaulGdugXbsx3cs9mdl5WahxXYyNGapZXZ8tHZv1WYp5mOnMHbvZXZulWYnwCchJXYtVGdlJnOn0UQQdSf;>
pogled 05.05.2025
- /5/ Atlas okolja,
http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso
pogled 05.05.2025
- /6/ Podatke posredoval naročnik v elektronski pošti 24.02.2025, 01.04.2025, 05.05.2025
- /7/ Datoteka »314-2024_Lobium Srediska_situacija.pdf«, posredoval naročnik v elektronski pošti 01.04.2025