

INVESTITOR:



**REPUBLIKA SLOVENIJA, MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO IN PROSTOR**  
**DIREKCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA CESTE**  
**Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana**

OBJEKT:

**UREDITEV VOZLIŠČA Z UREDITVIJO ŽELEZNIŠKE POSTAJE PRAGERSKO**

NALOGA:

**POROČILO O VPLIVIH NA OKOLJE**  
**STROKOVNE PODLAGE S PODROČJA VARSTVA OKOLJA**

ŠTEVILKA POROČILA:

**1364-16 PVO**

NOSILEC:



**AQUARIUS d.o.o.**  
**Cesta Andreja Bitenca 68, 1000 Ljubljana**

NAZIV ELABORATA:

**ELABORAT OCENE KAKOVOSTI ZRAKA**

ŠTEVILKA ELABORATA:

**2018-023b/PVO**

IZVAJALEC:



Varstvo okolja, informacijski sistemi in storitve d.o.o.

**EPI SPEKTRUM d.o.o.**  
**Strossmayerjeva ulica 11, Maribor**

ODGOVORNI PREDSTAVNIK PODJETJA

**Boštjan Peršak, univ.dipl.fiz.**

ODGOVORNI IZDELOVALEC ELABORATA:

**Boštjan Peršak, univ.dipl.fiz.**

KRAJ IN DATUM IZDELAVE ELABORATA:

**Maribor, maj 2020**

## S.2 PODATKI O IZVAJALCU

Izdelovalec:

**EPI SPEKTRUM**

Varstvo okolja, informacijski sistemi in storitve d.o.o.

Strossmayerjeva ulica 11, 2000 Maribor

Tel.: +386 2 234 3060, Fax: +386 2 234 3066

e-mail: info@epi-spektrum.si

Identifikacijska številka:

SI91816777

Matična številka:

1300342000

Številka transakcijskega računa:

02280-0050942291

Delovna skupina:

Odgovorni izdelovalec:

**Boštjan Peršak**, univ.dipl.fiz.

Podpis:

Sodelavci:

**Rado Marhold**, dipl. inž. fiz.

**mag. Gregor Grošelj**, univ. dipl. inž. grad.

Kraj in datum:

**Maribor, 12.05.2020**

Direktor:

**Boštjan Peršak**, univ. dipl. fiz.

Podpis:

**S.3 KAZALO VSEBINE**

<b>S. SPLOŠNI DEL .....</b>	<b>1</b>
S.1 NASLOVNA STRAN .....	1
S.2 PODATKI O IZVAJALCU .....	2
S.3 KAZALO VSEBINE .....	3
S.4 IZJAVA ODGOVORNEGA IZDELOVALCA ELABORATA .....	5
<b>T. TEKSTUALNI DEL .....</b>	<b>6</b>
<b>1. SPLOŠNO .....</b>	<b>7</b>
1.1 UVOD .....	7
1.2 ZAKONSKA IZHODIŠČA .....	8
<b>2. OBSTOJEČA KAKOVOST ZRAKA .....</b>	<b>10</b>
2.1 VARSTVENA OBMOČJA .....	10
2.2 OBSTOJEČE EMISIJE IN KAKOVOST ZRAKA .....	10
2.2.1 SPLOŠNO .....	10
2.2.2 KAKOVOST ZRAKA NA OBMOČJU POSEGA .....	11
<b>3. OPIS POSEGA .....</b>	<b>12</b>
3.1 SPLOŠNO .....	12
3.2 PROJEKTNE REŠITVE .....	12
3.2.1 SPLOŠNO .....	12
3.2.2 REKONSTRUKCIJA TIROV IN TIRNIH NAPRAV .....	13
3.2.3 GRADNJA OBJEKTOV .....	14
3.2.4 PTUJSKA CESTA .....	14
3.3 ORGANIZACIJA GRADBIŠČA IN TERMINSKI PLAN .....	15
3.4 GRADBENA MEHANIZACIJA IN TEHNOLOGIJA GRADNJE .....	16
3.5 TRANSPORTNE POTI .....	17
<b>4. PRIČAKOVANI VPLIVI NA OKOLJE MED GRADNJO .....</b>	<b>20</b>
4.1 SPLOŠNO .....	20
4.2 POSELITEV IN POZIDAVA V OKOLICI POSEGA .....	20
4.3 METODOLOGIJA OCENE ONESNAŽENOSTI ZRAKA MED GRADNJO .....	22
4.4 EMISIJA DELCEV PM <sub>10</sub> Z OBMOČJA GRADBIŠČA IN TRANSPORTNIH POTI .....	23
4.5 EMISIJE ONESNAŽEVAL NA DOVOZNIH CESTAH NA OBMOČJE GRADBIŠČA .....	24
4.6 OCENA DODATNE ONESNAŽENOSTI ZRAKA Z DELCI PM <sub>10</sub> MED GRADNJO .....	25
<b>5. PRIČAKOVANI VPLIVI NA OKOLJE MED OBRATOVANJEM .....</b>	<b>30</b>
5.1 SPLOŠNO .....	30
5.2 EMISIJE ONESNAŽEVAL .....	30
5.3 OCENA KAKOVOSTI ZRAKA OB PTUJSKI CESTI .....	31
<b>6. OMILITVENI UKREPI .....</b>	<b>33</b>
6.1 UKREPI ZA PREPREČEVANJE IN ZMANJŠEVANJE EMISIJE DELCEV Z GRADBIŠČA .....	33
6.1.1 UVOD .....	33
6.1.2 UKREPI, KI IZHAJAJO IZ ZAKONODAJE .....	33
6.1.3 UKREPI, KI IZHAJAJO IZ PRESOJE .....	36
6.2 UKREPI MED OBRATOVANJEM .....	38
<b>7. SPREMLJANJE STANJA OKOLJA .....</b>	<b>39</b>
7.1 MED GRADNJO .....	39
7.1.1 UVOD .....	39
7.1.2 MERITVE KAKOVOSTI ZRAKA .....	39
7.2 MED OBRATOVANJEM .....	40
<b>8. OPREDELITEV OBMOČJA VPLIVA NA ZDRAVJE IN PREMOŽENJE LJUDI .....</b>	<b>41</b>
8.1 OBMOČJE VPLIVA MED GRADNJO .....	41

8.2	OBMOČJE VPLIVA MED OBRATOVANJEM .....	41
<b>9.</b>	<b>VIRI.....</b>	<b>42</b>
<b>10.</b>	<b>POVZETEK .....</b>	<b>43</b>
10.1	SPLOŠNO.....	43
10.2	MED GRADNJO .....	43
10.3	MED OBRATOVANJEM .....	44
<b>P.</b>	<b>PRILOGE .....</b>	<b>45</b>
P.1:	EMISIJA DELCEV PM <sub>10</sub> V ČASU GRADNJE .....	46
<b>G.</b>	<b>GRAFIČNE PRILOGE .....</b>	<b>52</b>
G.1:	PREGLEDNA SITUACIJA POSEGA V PROSTORU, OBMOČJA GRADBIŠČ IN TRANSPORTNE POTI V ČASU GRADNJE .....	53
G.2:	OBMOČJA S PRIČAKOVANO POVEČANO ONESNAŽENOSTJO ZRAKA V ČASU GRADNJE IN PREDLOG OMILITVENIH UKREPOV .....	54
G.3:	PREDLOG SPREMLJANJA ONESNAŽENOSTI ZRAKA V ČASU GRADNJE .....	55

#### **S.4 IZJAVA ODGOVORNEGA IZDELOVALCA ELABORATA**

Odgovorni izdelovalec *Elaborata ocene kakovosti zraka za ureditev vozlišča z ureditvijo železniške postaje Pragersko, št. naloge 2018-023b/PVO,*

**Boštjan Peršak**, univ.dipl.fiz.

**IZJAVLJAM,**

1. da je elaborat skladen z zahtevami veljavnih prostorskih aktov in okoljske zakonodaje,
2. da je elaborat skladen z drugimi predpisi, ki veljajo na območju, na katerem bo izveden poseg.

Maribor, 12.05.2020

**Boštjan Peršak**, univ.dipl.fiz.

Podpis:

## **T. TEKSTUALNI DEL**

## 1. SPLOŠNO

### 1.1 UVOD

Elaborat obravnava možne vplive na kakovost zraka med gradnjo in obratovanjem rekonstruiranega vozlišča Pragersko. Strokovna podlaga je sestavni del Poročila o vplivih na okolje za ureditev vozlišča z ureditvijo železniške postaje Pragersko, nosilec Aquarius d.o.o. Ljubljana, št. 1364-16 PVO.

Rekonstrukcija vozlišča Pragersko obsega novogradnjo tirov, podaljšanje njihove uporabne dolžine in prevozne hitrosti, novogradnjo vozne mreže, zamenjavo signalnovarnostnih naprav, izvedbo javne razsvetljave, rušitev obstoječih objektov, rekonstrukcijo postajnega poslopja za potniški promet, peronov in podhoda, vodnogospodarske ureditve, rekonstrukcijo cest, izgradnjo podvoza na Ptujski cesti ter izvedbo protihrupnih ukrepov.

Gradnja bo velik poseg v prostor; med gradnjo bo občasno prihajalo do povečane onesnaženosti zraka zaradi izkopov, prevozov, skladiščenja, ponovnega razprostiranja humusnega in nosilnega materiala ter zaradi gradnje cestne in železniške infrastrukture. Gradnja bo neposredno vplivala na kakovost zraka na gradbišču, na območjih ob gradbišču ter ob gradbiščnih in transportnih poteh in sicer:

- z izpušnimi plini gradbene mehanizacije in delovnih naprav,
- z izpušnim plini transportnih vozil,
- s prašenjem z gradbiščnih platojev in transportnih poti,
- z izvajanjem drugih delovnih operacij.

Zaradi zemeljskih in gradbenih del se bo med gradnjo povečalo prašenje z območja gradbišča ceste, z neutrjenih gradbiščnih poti in dovoznih cest, z začasnih skladišč razsutega materiala (emisije delcev  $PM_{10}$ ), dodatno bodo povečane emisije onesnaževal zaradi uporabe gradbene mehanizacije in transportnih sredstev (emisije dušikovih oksidov, delcev  $PM_{10}$  in hlapnih organskih spojin).

Po izkušnjah pri izvedbi podobnih posegov je emisija prašnih delcev in s tem zapraševanje okolice največje v času izkopov ob suhem in vetrovnem vremenu ter pri prevozih gradbenega materiala po gradbiščnih in drugih transportnih poteh, ki potekajo ob gosteje poseljenih območjih. V okolici gradbišč na kakovost zraka praviloma pomembno vplivajo le emisije delcev  $PM_{10}$ , medtem ko emisije ostalih onesnaževal ne povzročajo občutnega povečanja onesnaženosti zraka.

Elaborat obravnava obstoječo kakovost zraka, ocenjeno povečanje onesnaženosti zraka med gradnjo in obratovanjem ter ukrepe za preprečevanje in zmanjševanje prašenja z območja gradbišča in transportnih poti. Elaborat preprečevanja in zmanjševanja emisije delcev je izdelan na podlagi:

- projektne dokumentacije /1/,
- načrta organizacije gradbišča /2/,
- drugih strokovnih podlag, pridobljenih iz javno dostopnih podatkov.

Sestavni del projektne dokumentacije PGD je tudi Načrt organizacije gradbišča /2/, v katerem so določene lokacije gradbišč, gradbiščnih poti, ocenjeno število transporta in ocenjena vrsta gradbene mehanizacije za izvedbo posega.

Na podlagi podatkov tega elaborata so kvantitativno ocenjene emisije delcev  $PM_{10}$  in onesnaženost zraka med gradnjo. Na podlagi rezultatov pričakovane onesnaženosti zraka je ocenjen tudi potreben obseg omilitvenih ukrepov, dodatno je opredeljeno spremljanje stanja na okolje med izvedbo posega.

Železniška proga na obravnavanem območju bo v celoti elektrificirana, zato med obratovanjem neposrednih onesnaževal v zrak zaradi železniškega prometa ne bo. Dodatna onesnaženost zraka v okolici posega bo posledica cestnega prometa na rekonstruiranem lokalnem cestnem omrežju (Ptujska cesta); glede

na predvidene prometne obremenitve in strukturo vozil bo dodatna obremenitev okolja majhna in bo v okviru zakonsko predpisanih vrednosti.

## 1.2 ZAKONSKA IZHODIŠČA

Zakonski predpisi, ki v Sloveniji urejajo emisije snovi v zrak iz virov onesnaževanja zraka in merila za ocenjevanje kakovosti zunanjega zraka, so usklajeni s predpisi, ki urejajo to področje na ravni Evropske Unije. Obstoječe emisije in kakovost zraka v okolici posega ter vpliv gradbenih del na povečano onesnaženost zraka z delci PM<sub>10</sub> so ocenjeni in vrednoteni ob upoštevanju naslednjih predpisov:

- Uredba o kakovosti zunanjega zraka (Ur. l. RS, št. 9/11, 8/15, 66/18)
- Uredba o arzeniu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku (Ur. l. RS, št. 56/06)
- Uredba o preprečevanju in zmanjševanju emisije delcev iz gradbišč (Ur. l. RS, št. 21/11)
- Uredba o nacionalnih zgornjih mejah emisij onesnaževal zunanjega zraka (Ur. l. RS, št. 24/05, 92/07, 10/14, 47/17, 48/18)
- Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Ur. l. RS, št. 31/07, 70/08, 61/09, 50/13)
- Pravilnik o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka (Ur. l. RS, št. 55/11, 6/15 in 5/17)
- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja in o pogojih za njegovo izvajanje (Ur. l. RS, št. 70/96, 71/00, 99/01, 17/03, 41/04 - ZVO-1, 105/08, 68/16 - ZDimS in 77/17))
- Pravilnik o nalaganju in pritrjevanju tovora v cestnem prometu (Ur. l. RS, št. 70/11)
- Pravilnik o gradbiščih (Ur. l. RS, št. 55/08 in 54/09 - popr., 61/77 - GZ)
- Odredba o določitvi območja in razvrstitvi območij, aglomeracij in podobmočij glede na onesnaženost zunanjega zraka (Ur. l. RS, št. 38/17, 3/20)
- Odlok o določitvi podobmočij zaradi upravljanja s kakovostjo zunanjega zraka (Ur. l. RS, št. 67/18)
- Operativni program varstva zunanjega zraka pred onesnaženjem s PM<sub>10</sub> (Vlada RS, št. 35405-4/2009/9, november 2009)

Mejne, alarmne in ciljne vrednosti ter sprejemljiva preseganja koncentracij žveplovega dioksida SO<sub>2</sub>, ogljikovega monoksida CO, svinec, dušikovega dioksida NO<sub>2</sub>, benzena, delcev PM<sub>10</sub> in PM<sub>2,5</sub> po Uredbi o kakovosti zunanjega zraka ter mejne koncentracije benzo(a)pirena, arzena, kadmija in niklja v frakciji PM<sub>10</sub> po Uredbi o arzeniu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih so tabeli 1.

**Tabela 1:** Mejne, alarmne in ciljne vrednosti ter sprejemljiva preseganja koncentracij onesnaževal v zunanem zraku

Onesnaževalo	Kazalnik	1-urna	3-urna	8-urna	Dnevna	Letna
Žveplov dioksid SO <sub>2</sub>	mejna konc. µg/m <sup>3</sup>	350 (MV)	500 (AV)		125 (MV)	20 (MV)
	dovoljeno št. pres.	24			3	
Dušikov dioksid NO <sub>2</sub>	mejna konc. µg/m <sup>3</sup>	200 (MV)	400 (AV)			40 (MV)
	dovoljeno št. preseganj	18				
Ogljikov monoksid CO	mejna konc. mg/m <sup>3</sup>			10 (MV)		
Ozon O <sub>3</sub>	mejna konc. µg/m <sup>3</sup>	180 (OV)		120 (CV)		40 (MV)
		240 (AV)				
	dovoljeno št. preseganj			25		
Delci PM <sub>10</sub>	mejna konc. µg/m <sup>3</sup>				50 (MV)	40 (MV)
	dovoljeno št. preseganj				35	
Delci PM <sub>2,5</sub>	mejna konc. µg/m <sup>3</sup>					25 (MV)
Benzen	mejna konc. µg/m <sup>3</sup>					5 (MV)
Svinec	mejna konc. µg/m <sup>3</sup>					500 (MV)
Kadmij	mejna konc. ng/m <sup>3</sup>					5 (CV)
Arzen	mejna konc. ng/m <sup>3</sup>					6,0 (CV)
Nikelj	mejna konc. ng/m <sup>3</sup>					20 (CV)
Benzo(a)piren	mejna konc. ng/m <sup>3</sup>					1,0 (CV)

Opomba:

MV – mejna vrednost

CV – ciljna vrednost

OV – opozorilna vrednost

AV – alarmna vrednost

## 2. OBSTOJEČA KAKOVOST ZRAKA

### 2.1 VARSTVENA OBMOČJA

Ravni onesnaževal in stopnje onesnaženosti zraka v Sloveniji so opredeljene z Odredbo o razvrstitvi območij, aglomeracij in podobmočij glede na onesnaženost zunanjega zraka, območje posega leži v občini Slovenska Bistrica in Pragersko.

Območje posega in njegova okolica je skladno z Uredbo o kakovosti zunanjega zraka razvrščeno v območje onesnaženosti zraka SIC (celinsko območje). Podatki o ravni onesnaževal v zunanjem zraku in stopnji onesnaženosti zraka na območjih SIC so v tabelah 2 in 3.

**Tabela 2:** Ravni onesnaževal v zunanjem zraku na območju SIC glede na spodnji in zgornji ocenjevalni prag

Območje	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Svinec	CO	Benzen	Arzen	Kadmij	Nikelj	Benzo(a) piren
SIC	1	2	2	3	3	/	1	1	/	/		3

Kjer pomenijo:

- oznaka 1: pod spodnjim ocenjevalnim pragom,
- oznaka 2: med spodnjim in zgornjim ocenjevalnim pragom,
- oznaka 3: nad zgornjim ocenjevalnim pragom
- v aglomeraciji se ravni NO<sub>x</sub> za varstvo rastlin ne ocenjuje

**Tabela 3:** Stopnja onesnaženosti zraka območju SIC glede na mejne ali ciljne vrednosti

Območje	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Svinec	CO	Benzen	Ozon	Arzen	Kadmij	Nikelj	Benzo(a) piren
SIC	II	II	II	/	II	/	II	II	I	/	/	/	II

Kjer pomenijo:

- oznaka II: pod ciljno vrednostjo,
- oznaka I: nad ciljno vrednostjo,
- oznaka /: ni relevantno

### 2.2 OBSTOJEČE EMISIJE IN KAKOVOST ZRAKA

#### 2.2.1 SPLOŠNO

Viri onesnaževanja zraka na širšem območju so cestni promet, kurišča in proizvodni procesi. Stalna povečana onesnaženost zraka je prisotna ob pomembnejših prometnicah in ob industrijskih obratih, v času kurilne sezone pa je povečana koncentracija onesnaževal, ki so posledica obratovanja kurilnih naprav.

Cestni promet ima pomemben delež pri skupnih emisijah dušikovih oksidov, ogljikovega monoksida in hlapnih organskih spojin. Kurilne naprave za pridobivanje tehnološke in ogrevalne toplote pomembno prispevajo k emisijam dušikovih oksidov. Kurilne naprave za pridobivanje tehnološke toplote so aktivne vse leto, kurile naprave za pridobivanje ogrevalne toplote le v času kurilne sezone.

Cestni promet je eden glavnih povzročiteljev izpustov snovi, ki so vzrok za zakisovanje, nastanek prizemnega ozona in trdnih delcev. K izpustom največ prispeva cestni promet. Za večino onesnaževal je ta delež večji od 80%. Kljub temu podatki kažejo, da so se med letoma 2008 in 2016 izpusti iz avtomobilskega prometa v Sloveniji zmanjšali, in sicer izpusti NO<sub>x</sub> za 9 %, izpusti CO<sub>2</sub> za 5 %, izpusti PM<sub>10</sub> za 20 % in izpusti PM<sub>2,5</sub> za 23 %.

Cestni promet je v letu 2016 prispeval kar 50% k celotnim izpustom dušikovih oksidov. Izpusti snovi iz prometa, ki povzročajo zakisovanje, so se v obdobju 1990 - 2016 zmanjšali za 52 %, izpusti predhodnikov ozona pa za 66 %. Tudi izpusti delcev so se v obdobju 2000 - 2016 zmanjšali za 25 %.

Zmanjšanje izpustov je posledica uvedbe strožjih standardov za kvaliteto goriv in emisijskih standardov za motorna vozila in postopne obnove voznega parka in nižje vsebnosti žvepla v gorivu. Zmanjšanje izpustov v letih 2009 in 2010 v primerjavi z letom 2008 je posledica manjše porabe goriva zaradi gospodarske krize.

Izpusti primarnih delcev  $PM_{10}$  in njihovih sekundarnih predhodnikov ( $NO_x$ ,  $SO_x$  in  $NH_3$ ) so se v obdobju 2000–2016 zmanjšali za 25%. K manjšim izpustom primarnih delcev  $PM_{10}$  je največ prispevalo zmanjševanje izpustov  $SO_2$  kot sekundarnega predhodnika  $PM_{10}$ . Tudi k izpustom delcev so v letu 2016 največ prispevali dušikovi oksidi (92 %).

## 2.2.2 KAKOVOST ZRAKA NA OBMOČJU POSEGA

Viri onesnaževanja zraka na širšem območju so predvsem lokalni cestni promet in drobna kurišča, na širšem območju so večje industrijske cone v Kidričevem in Slovenski Bistrici.

Železniška proga št. 30 Zidani Most – Šentilj - d.m. je v celoti elektrificirana, vleka z dizelskimi lokomotivami po njej poteka le izjemoma. Železniška proga št. 40 Pragersko – Ormož je bila elektrificirana v letu 2016, v obdobju 2016/17 poteka postopen prehod z dizelske na električno vleko. Emisije železniškega prometa predstavljajo nepomemben del skupnih emisij na širšem območju.

Na podlagi poročila ARSO o kakovosti zraka v Sloveniji v letu 2018 /3/ je na širšem območju v obstoječem stanju povečana onesnaženost zraka z ozonom ter z delci  $PM_{10}$ . Na obravnavanem območju ni stalnega merilnega mesta kakovosti zraka, najbližje merilno mesto državne mreže kakovosti zraka je na lokaciji v Mariboru. Meritve kakovosti zraka v Mariboru v letu 2018 kažejo naslednje značilnosti /4/:

- povprečna letna koncentracija dušikovega dioksida je bila  $22 \mu g/m^3$ , mejna urna vrednost ni bila presežena, povprečne vrednosti v zimskem obdobju ( $32 \mu g/m^3$ ) so bile večje kot v poletnem ( $14 \mu g/m^3$ );
- povprečna letna koncentracija ozona je bila  $55 \mu g/m^3$ , najvišja urna koncentracija ozona je bila  $159 \mu g/m^3$  (ciljna 8–urna vrednost je  $120 \mu g/m^3$ ), vrednosti so bile občutno višje v poletnem obdobju. Ciljna 8–urna koncentracija ozona je bila presežena 30 krat (dovoljeno število preseganj 25);
- povprečna letna koncentracija delcev  $PM_{10}$  je bila  $28 \mu g/m^3$ , najvišja povprečna mesečna koncentracija je bila do  $42 \mu g/m^3$  (december 2018), mejna vrednost je bila presežena 30 krat (dovoljeno število preseganj 35), vse prekoračitve so bile v zimskih mesecih.

Koncentracije večine onesnaževal na območju Maribora so bile višje v zimskem času, na kar najbolj vplivajo kurišča, promet prispeva sorazmerno večji delež v poletnem času. Onesnaženost zraka je visoka v jutranjem in večernem času, vmes pa je nekoliko nižja, najnižja je ponoči. Na kakovost zraka v dnevnem in letnem času pomembno vplivajo tudi vremenske razmere. Vsi navedeni podatki za Maribor se nanašajo na območje, kjer je pričakovana onesnaženost zraka večja zaradi gostega prometa, številnih kurilnih naprav in tudi zaradi emisije iz proizvodnih procesov.

### 3. OPIS POSEGA

#### 3.1 SPLOŠNO

Na območju železniškega vozlišča Pragersko je križišče železniških prog št. 30 Zidani Most – Šentilj – d.m., št. 40 Pragersko – Ormož in št. 45 (lok Pragersko). Na območju postaje so postajni tiri za potniški in tovorni promet ter za odstavljanje in vzdrževanje tirnih vozil.

Rekonstrukcija vozlišča in železniške postaje Pragersko obsega novogradnjo tirov, podaljšanje njihove uporabne dolžine in prevozne hitrosti, novogradnjo vozne mreže, zamenjavo signalnovarnostnih naprav, izvedbo javne razsvetljave, rušitev obstoječih objektov, rekonstrukcijo postajnega poslopja za potniški promet, peronov in podhoda, vodnogospodarske ureditve, rekonstrukcijo cest, izgradnjo podvoza na Ptujski cesti in podvoza za dostop na območje železniškega trikota ter izvedbo protihrupnih ukrepov.

#### 3.2 PROJEKTNE REŠITVE

##### 3.2.1 SPLOŠNO

Poseg je predviden na širšem območju obstoječe železniške postaje Pragersko, železniških tirov in njihovega cepišča. V glavni smeri Zidani Most–Šentilj so potrebni štirje tiri (dva glavna prevozna in dva prehitevalna tira). V smeri Pragersko–Ormož so potrebni največ 3 tiri (en prevozni in dva prehitevalna). Ob drugem prehitevalnem tiru bosta zgrajena še 2 tira. Na loku Pragersko je predviden samo en tir. Nova postaja bo imela dva perona: en bočni in en otočni peron. Dolžina peronov bo 300 m.

Na postajnem območju bo izveden podvoz Ptujске ceste (deviacija A1), obstoječi podvoz na obvoznici Pragersko bo razširjen. Izveden bo tudi nov podhod pod štirimi tiri proge Zidni most–Maribor oziroma Zidani Most–Ormož skupne dolžine 37,43 m. Potrebne bodo tudi vodnogospodarske ureditve Polskave v dolžini približno 300 m in Trojšnice v skupni dolžini približno 530 m. Urejenih bo tudi 10 odvodnih jarkov v skupni dolžini približno 4360 m. Predvidena je izgradnja novega mosta Pr 2 na lokaciji prečkanja Polskave z ŽP in dveh novih mostov Pr 9c na lokaciji prečkanja Trojšnice s krakom ŽP proti Ptuj ter Pr 9a na prečkanju s krakom ŽP proti Mariboru.

Preuredilo se bo posamezne dele cest in dostopne ceste, predvidena je tudi ureditev dveh parkirišč, in sicer v sklopu železniške postaje Pragersko: manjšega (10 parkirnih mest) zahodno in večjega (144 parkirnih mest) vzhodno od železniške proge. Izgradili se bosta tudi dve transformatorski postaji.

Podvoz A1 bo opremljen s črpališčem, ki bo zagotavljal črpanje meteorne vode v primeru zalitja z vodo. Zraven obstoječega objekta SVTK na naslovu Ob železnici 6, Pragersko, bo zgrajena dodatna stavba z delovnimi površinami službe za gradbeno dejavnost. Zgrajena bo še garaža za štiri gospodarska vozila dimenzij 8 x 32 m. Predvidena je tudi prestavitev obstoječih plinovodov R14 in P141 ter merilno razdelilne postaje Pragersko.

V okviru rekonstrukcije vozlišča in železniške postaje Pragersko so predvideni naslednji posegi:

- rušitvena dela (obstoječi objekti ter prepusti, obstoječi tiri in tirne naprave),
- gradnja deviacij obstoječih cest in poti,
- gradnja parkirišč, premostitvenih objektov in prepustov,
- gradnja podhoda na železniški postaji,
- gradnja podvoza Ptujске ceste (deviacija A1),
- razširitev obstoječega podvoza na obvoznici Pragersko,
- preureditev prometnega urada na železniški postaji Pragersko,
- dozidava objekta SVTK z garažo,
- rekonstrukcija poslopja železniške postaje,
- postavitve novih tirov in tirnih naprav,

- gradnja novih peronov in nadstreška,
- ureditev vozne mreže, signalno varnostnih naprav in transformatorske postaje,
- strojne inštalacije, razsvetljave in komunalne infrastrukture (vodovod, plinovod, kanalizacija...),
- izvedba protihrupnih ukrepov (PH ograje, pasivna protihrupna zaščita),
- vodnogospodarske in krajinske ureditve.

### 3.2.2 REKONSTRUKCIJA TIROV IN TIRNIH NAPRAV

Na progi Zidani Most–Maribor–Šentilj–d.m. (proga št. 30) z začetno stacionažo na uvozni A strani postaje, ki je vezana na kamen hektometerske oznake 573+300 na desni strain proge, z uvedbo pogrešnega profila med km 577+000 (nova kilimeterska oznaka) in km 577+100 (obstoječa hektometerska oznaka), svetlega profila IUC GC, nosilnosti 225 kN/os oziroma 80 kN/m (kategorija D4), elektrificirana 3kV DC, s progovno hitrostjo od 80 km/h do 160 km/h, ki obsegajo izvedbo tirov št. 1,2,3,4, in v podaljšku tira 3 se izvede izvlečni tir 103, koristne dolžine KD = 160 m, za gariranje elektro motornih garnitur (EMG); tovorni del postaje s tiroma 201, 202/302, na vsako stran obeh sta locirana tira št. 5, 6. Na izvozni strani postaje imata prevozna tira številki 301/401 in 402; tiri 11–14;

- Proga Zidani most–Šentilj–d.m. od km 573+300 do km 575+000, kjer bo nova trasa železniške proge potekala delno po obstoječi progi, delno pa v novem nasipu z dograditvijo obstoječega nasipa, se izvede nov spodnji ustroj in po potrebi sanacija tal.
- Proga Zidani Most–Šentilj–d.m. od km 575+000 do km 575+450 in proga Pragersko–Ormož, izvedba nove trase, trasa v večjem delu po utrjenem spodnjem ustroju obstoječe proge, ureditev novih peronov, širitve izven obstoječe proge v nizkem nasipu ali s prilagajanjem obstoječemu terenu, izvedba novega spodnjega ustroja; sanacija tal na področju obstoječe proge.
- Proga Zidani Most–Šentilj–d.m. od km 575+450 naprej; izvedba novih tirov št. 11–14 v smeri Maribora; od km 575+450 do km 576+000 izvedba nove trase znotraj obstoječih tirov proti Ormožu in proti Mariboru; od km 575+450 do km 576+000 izvedba nove trase znotraj obstoječih tirov proti Ormožu in proti Mariboru; približno v km 576+000 se trasa nove proge zopet naveže na obstoječo traso proge in delno poteka po obstoječi progi, delno pa po raščenem terenu v nizki niveleti.

Na progi Pragersko–Ormož (proga št. 40), v km 575+015, kjer je začetek (0+000) enotirne proge Pragersko–Ormož, svetlega profila IUC GC, nosilnosti 225 kN/os oziroma 80 kN/m (kategorija D4), elektrificirana 3kV DC, s progovno hitrostjo od 65 km/h do 80 km/h, ki obsegajo rekonstrukcijo prevoznega tira št. 304 ter prehitevalnih tirov št. 303 in št. 8 in izvedbo dveh novih tirov, in sicer št. 9, ki bo služil za gariranje EMG garnitur ter po potrebi za gariranje E-lok ter tira št. 10, ki bo elektrificiran v dolžini 180 m in opremljen s preglednim jaškom dolžine 30 m.

Na progi Maribor–Ormož (proga št. 45 - zvezni lok Pragersko) se izvede en tir št. 11, na začetku kretnice št. 31 v km 1+422,172. Konec zveznega tira je na začetku kretnice št. 24 v km 1+179,879 = km 576+410,837 proge Zidani Most–Šentilj–d.m., svetlega profila IUC GC, nosilnosti 225 kN/os oziroma 80 kN/m (kategorija D4), elektrificirana 3kV DC, s progovno hitrostjo od 65 km/h, do 80 km/h.

Predvidena je gradnja peronov na postaji, od km 574+837 do km 575+137, dolžine 300 m, ki obsega:

- bočni peron ob levem prevoznem tiru št. 1 proge Zidani Most–Šentilj–d.m.; Širina perona je na začetku 3,70 m in od podvoza A1 do konca perona pri postajnem poslopju je peron razširjen na 7,20 m;
- otočni peron med tiroma št. 2 in 3; v začetni stacionaži v km 574+837 je peron širine 5,87 m, dalje, proti postajnemu poslopju, pa se širina perona zvezno povečuje in na koncu perona v km 575+137 doseže širino 7,70, na medtirni razdalji 11,00 m. Oddaljenost peronskega roba od tirne osi tira št. 2 je 1,65 m. Oddaljenost peronskega roba od tirne osi tira št. 3 je v premi 1,65 m, v loku 1,66 m; za dostop oseb z omejeno mobilnostjo so na peronih predvidena dvigala; na talnih površinah peronov so predvidene otipne in vidne varnostne oznake.

Predvidena je tudi izvedba vozne mreže za hitrosti do 160 km/h, glavni prevozni tiri postaje v vseh smereh se elektrificirajo z voznim vodom preseka 440 mm<sup>2</sup>, ostali tiri pa z voznim vodom preseka 220 mm<sup>2</sup> (nosilna vrv preseka 120 mm<sup>2</sup>, en kontaktni vodnik preseka 100 mm<sup>2</sup>). Vozni vodi glavnih prevoznih tirov in kretniških zvez so polnokompenzirani, z nosilnimi drogovi voznih vodov, s povratnimi vodi električne vleke in s stikali voznega omrežja.

### 3.2.3 GRADNJA OBJEKTOV

Predvidena je izgradnja sledečih objektov:

- Podvoz A1 v km 575+12,117 proge Zidani Most–Šentilj–državna meja (št. proge 30) z AB vodotesnim kesonom skupne dolžine 194,31 m in svetlega razpona 13,7 m, s hodnikom za pešce in kolesarje, varnostnim hodnik, cestiščem, svetlo višino pod objektom 4,5 m in z deviacijo cestnih objektov A1, A2, A3, z dvema tri-ramnima stopniščema z vmesnima podestoma dolžine 1,60 m, za dostop do perona 1 ob tiru 1, otočnega perona med tiroma 2 in 3, ter do pločnika ob deviaciji A3, s stopniščno dvizžno ploščadjo za funkcionalno ovirane osebe. Svetla širina stopnišča za dostop do pločnika deviacije A3 znaša 2,40 m, s širino stopnic 1,80 m ter širino rampe za kolesarje 0,60 m, z nadstrešnico. Objekt je dimenzioniran na železniško prometno obtežno kategorije D4, s tiri 1,2,3,4, zagotavlja svetli profil za novogradnje GC, z max progovno hitrostjo 160 km/h.
- Podvoz C1 za dostop v trikotnik v km 0+476,61 zveznega loka proge Ormož–Maribor, pod tirom št. 11, z zaprtim AB okvirjem dolžine 3,10 m in širine 6,70 m, s svetlim razponom 2,50 m, svetlo višino 2,20 m; Objekt je na novem zveznem loku železniške proge Ormož–Maribor (tir 11) in je dimenzioniran na železniško prometno obtežno kategorije D4.
- Razširitev obstoječega cestnega podvoza na obvoznici Pragersko v km 576+418,88 proge Zidani Most–Maribor, z AB okvirno konstrukcijo svetlega razpona ca 9,0 m in širine 10,3 m. Zaradi prestavitve tira 301, se izvede razširitev levega robu prekladne konstrukcije za 68 cm; zgornji ustroj je dimenzioniran na železniško prometno obtežno kategorije D4.
- Podhod v km 575+106,867 proge Zidani Most–Šentilj–državna meja (št. proge 30) na postaji Pragersko, za križanje tirov 1, 2, 3, in 4, z AB vodotesni keson skupne dolžine 37,43 m in svetlega profila skupne dolžine 5,90 m in svetle širine 5,00 m, s stopnišči na peron 1 in 2 z nadstrešnico in tremi dvigali za dostop invalidnim osebam na vsak peron (1 in 2) ter proti parkirišču; zgornji ustroj je dimenzioniran na železniško prometno obtežno kategorije D4.
- Most 2 v km 573+976,511, na lokaciji prečkanja Polskave z železniško postajo. Stari most se odstrani, s povečanjem razpetine mosta s 3,80 m na 10,00 m in z delno poglobitvijo dna na območju premostitve za ca. 0,70 m. Konstrukcija mosta je zasnovana kot prosto ležeča plošča, podprta s krajnima opornikoma, ki sta globoko temeljena. Svetli razpon mostu znaša 10,01 m, statični razpon pa meri 10,91 m; zgornji ustroj za tir 1 in 2 je dimenzioniran na železniško prometno obtežno kategorije D4.

Dodatno je predvidena izgradnja devet prepustov.

### 3.2.4 PTUJSKA CESTA

Niveleta Ptujске ceste se na rekonstruiranem delu prične spuščati tik za križiščem v profilu A1 -4. Na območju železniške proge se spusti do kote, ki omogoča izvedbo podvoza s svetlo višino 4,50 m, na vzhodni strani podvoza se niveleta dviguje in se vklopi v obstoječe stanje v profilu A1 - 20.

Sprememba nivelete zahteva ureditev dveh križišč in sicer enega zahodno in enega vzhodno od železniške proge. Križišče zahodno od podvoza je štirikrako kanalizirano križišče s pasovi za levo zavijanje. Južni krak (cesta A2) je namenjen priključevanju obstoječih in predvidenih objektov ter gasilskega doma na Ptujsko cesto ter dostopu do železniške postaje.

Križišče vzhodno od podvoza, med profiloma A1 -18 in A1 -19 je trikrako kanalizirano križišče s pasom za levo zavijanje iz smeri Šikol. Nahaja se na lokaciji obstoječega priključka h kulturnemu domu. Južni priključni krak je namenjen dostopu do kulturnega doma, stanovanjskih objektov ter do parkirišča železniške postaje. Predvidena je izvedba hodnikov za pešce s kolesarskimi stezami ter označitev prehodov za pešce.

### 3.3 ORGANIZACIJA GRADBIŠČA IN TERMINSKI PLAN

Ureditev vozlišča in železniške postaje Pragersko je načrtovana na naslednjih odsekih železniških prog:

- proga št. 30 Zidani Most – Šentilj – d.m. od km 573+300 do km 576+700,
- proga št. 40 Pragersko – Ormož od km 574+200 do km 1 + 800,
- zvezni tir od km 0+000 do km 1+800.

Organizacija gradbišča je obravnavana v Načrtu organizacije gradbišča, Projektivni atelje – nizke gradnje d.o.o. 2020 /2/. Dela na gradbišču in transport za potrebe gradnje bodo potekali le v dnevnem času. Predviden rok za izvedbo posega je 25 mesecev, dela bodo potekala v sedmih fazah:

- faza 0: pripravljalna dela (trajanje 3 mesece),
- faza 1: gradnja podhoda A1, gradnja novih tirov in prepustov (trajanje 6 mesecev),
- faza 2: gradnja tirov in kretnice na B strani, razširitev obstoječega podvoza v km 576+419,04, istočasno gradnja podvoza A1- desna stran, prepustov 3 in 4 na A stran (trajanje 3 mesece),
- faza 3: Gradnja desne stran podvoza A1, začetek dela na mostu Polskava in spajanje novih tirov, (trajanje 4 mesece),
- faza 4: leva stran podvoza A1, bočni peron, postajna stavba, trajanje 5 mesecev,
- faza 5: dela na tiru 8 in servisnih tirih, trajanje 4 mesece,
- faza 6: zaključna in ostala dela, trajanje 3 mesece.

Izjemoma bo gradbišče obratovalo tudi v večernem in nočnem času, vendar le za izvedbo nujnih del za zagotovitev neprekinjenega železniškega prometa /2/.

Terminski plan gradnje po posameznih fazah rekonstrukcije vozlišča in železniške postaje Pragersko je v tabeli 4.

**Tabela 4:** Terminski plan po fazah gradnje

Faza	3 mesece	3 mesece	3 mesece	4 mesece	5 mesecev	4 mesece	3 mesece
0							
1							
2							
3							
4							
5							
6							

### **3.4 GRADBENA MEHANIZACIJA IN TEHNOLOGIJA GRADNJE**

Transporti gradbenih materialov in gradbenih pripomočkov bodo potekali z dvo ali več osnimi tovornjaki po dostopnih poteh na gradbišče. Zemeljska dela bodo potekala z bagri in buldožerji. Asfaltna dela bodo potekala z asfaltnimi finišeji in statičnimi ter vibracijskimi valjarji, medtem ko bodo asfalt na gradbišče dovažali s tovornjaki s prirejenimi kesoni. Poleg bagrov in buldožerjev bodo uporabljali še bager za rušenje ter stroj uvrtnje pilotov. Betoni bodo iz betonarn na gradbišče dovažali s hruškami in jih vgrajevali z betonskimi črpalkami (roboti za brizganje betona). Pri gradnji bodo uporabljeni naslednji gradbeni stroji in mehanizacija /2/:

#### ***Stroji za zemeljska dela:***

- lažji in težji buldožerji
- bager s kladivom za rušenje
- bager žličar za drenaže
- nakladači
- rovokopači
- grederji
- rezkalec
- mehanizacija za pripravo agregatov
- potopne črpalke

#### ***Stroji za komprimiranje:***

- vibracijski valjarji
- gumi valjarji
- vibro nabijala

#### ***Stroji za izdelavo plasti zgornjega ustroja:***

- grederji
- finišeji

#### ***Dodatni stroji in oprema:***

- avtomešalec ( $6\text{m}^3$ ) in avtočrpalka za beton ( $50\text{ m}^3/\text{h}$ )
- avtociisterne za bitumensko emulzijo
- avtociisterne za vodo  $10\text{ m}^3$
- avtodvigalo do 80 t
- garnitura za polaganje in vgradnjo tirov
- razni dodatni stroji in priprave: elektro agregat, kompresor nad  $10\text{ m}^3/\text{min}$ , krožne žage, vibratorski komplet, mešalnik malte, razni ročni stroji in priprave

#### ***Transport:***

- kamioni nosilnosti 10, 15 in 22 ton

Začasne gradbiščne naprave kot so betonarne, asfaltna baze, drobilci na območju gradbišča niso predvideni, saj so na razpolago zadostne kapacitete v bližnji okolici. V času izdelave te strokovne ocene točne lokacije odvzema materiala (kamnolomi, betonarne, asfaltna baze) niso bile znane.

Na širšem območju je več kamnolomov, iz katerih je možna dobava ustreznega materiala za nasipe, kamniti nasipni material in tamponski drobljenec (npr. kamnolom Poljčane). Beton se bo dovažal z avtomešalci iz bližnjih betonarn, vgrajevanje bo direktno ali s pomočjo avtomešalca s črpalko ali z avtočrpalko. Asfalt bodo dovažali iz asfaltna baze izvajalca. Armatura se dovažala iz centralne železokrivnice izvajalca del in se sproti vgrajuje na gradbišču.

### 3.5 TRANSPORTNE POTI

Transport materiala za potrebe gradnje bo potekal po javnem cestnem omrežju ter po začasnih gradbiščnih poteh in gradbiščnih priključkih. Transportne poti bodo povezovale gradbišče s posameznimi lokacijami za skladiščenje ali odvoz materiala (kamnolomi) ter z betonarnami in asfaltnimi bazami.

Gradbena dela bodo skupno trajala 25 mesecev, transport za potrebe gradnje se bo praviloma odvijal samo v dnevnem obdobju. Tako za transport po javnem cestnem omrežju kot za transport po gradbišču je značilno, da je na nekaterih transportnih poteh v relativno kratkem obdobju predviden transport velikih količin materiala, kar bo v tem obdobju glede na letno povprečje povečalo promet težkih tovornih vozil.

Število prevozov (upoštevano v obe smeri) po državnem cestnem omrežju je povzeta po Načrtu organizacije gradbišča /2/. Zajeti so podatki o prevozi izkopnega materiala (humus in ostale zemljine), odvečnega materiala zaradi rušitev, dovoz potrebnega materiala iz kamnolomov, dovoz armatur, asfaltov in betonov ter dovoz ostalega potrebnega materiala (tračnice, pritrdilni material in kretnice).

Količine prevozov po posameznih gradbenih fazah so naslednje:

- Faza 0: trajanje 3 mesece, skupno	5.996 prevozov (povprečno 74 prevozov/dan),
- Faza 1: trajanje 6 mesecev, skupno	14.389 prevozov (povprečno 89 prevozov/dan),
- Faza 2: trajanje 3 mesece, skupno	22.783 prevozov (povprečno 281 prevozov/dan),
- Faza 3: -trajanje 4 mesece, skupno	25.181 prevozov (povprečno 233 prevozov/dan),
- Faza 4: trajanje 5 mesecev, skupno	25.181 prevozov (povprečno 187 prevozov/dan),
- Faza 5: trajanje 4 mesece, skupno	23.982 prevozov (povprečno 222 prevozov/dan),
- Faza 6: trajanje 3 mesece, skupno	2.398 prevozov (povprečno 30 prevozov/dan).

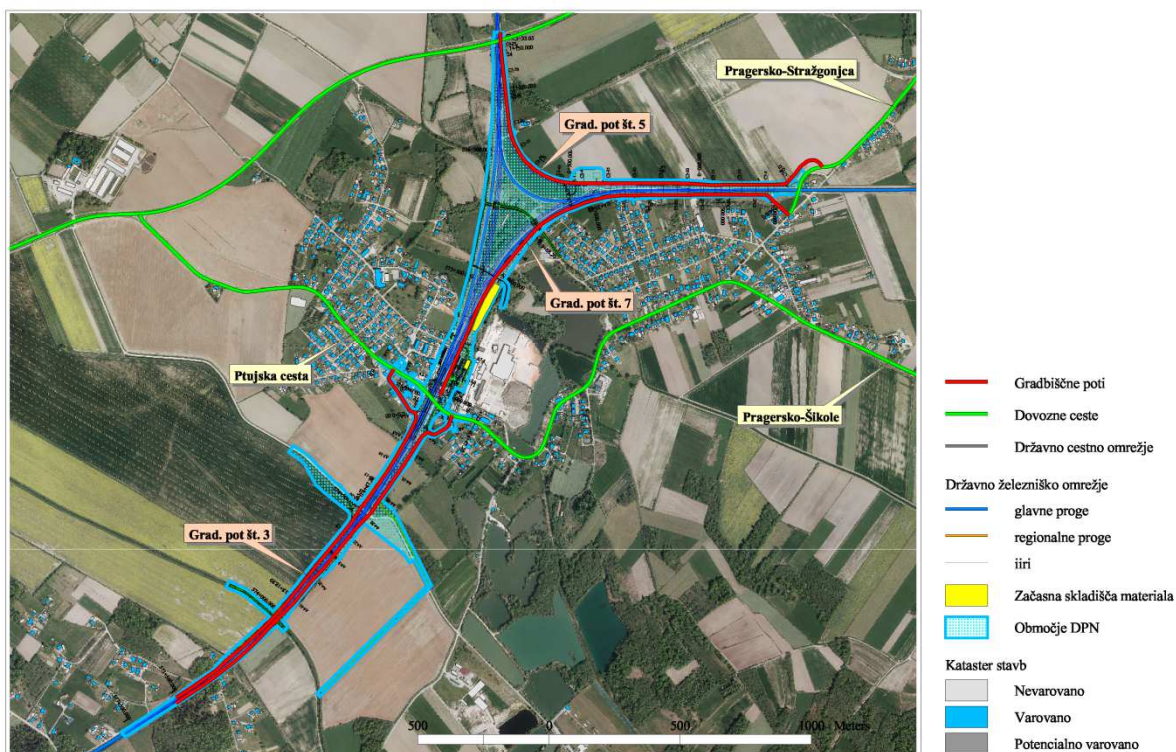
V celotnem obdobju gradnje je tako skupaj predvidenih 119.910 prevozov tovornih vozil v obe smeri. Transport bo potekal po naslednjih državnih in lokalnih cestah:

- G1-2/1290 Slovenska Bistrica – Pragersko,
- G1-2/0392 Pragersko – Šikole (obvoznica Pragersko),
- G1-2/0393 Šikole -Hajdina,
- lokalna cesta skozi Pragersko (Ptujška cesta),
- lokalna cesta Pragersko – Stražgonjca – obvoznica Pragersko,
- lokalna cesta Pragersko – Šikole – obvoznica Pragersko.

V času izdelave te strokovne ocene točne lokacije odvzema materiala (betonarne, asfaltne baze, kamnolomi...) niso bile znane, je pa v skladu z načrtom organizacije gradbišča predvideno, da bo 90% transporta po glavni cesti G1-2 potekal v smeri proti Sl. Bistrici ter 10% v smeri proti Ptuj.

Predvidene dovozne ceste do gradbišča ter gradbiščne poti na območju železniške postaje Pragersko so prikazane na sliki 1, pregledna situacija posega v prostor, območja gradbišč in transportne poti v času gradnje so prikazane v prilogi G.1.

Gostota prevozov (upoštevano v obe smeri) po državnem cestnem omrežju je prikazana v tabeli 5. Transport za potrebe gradnje na predvidenih cestah se bo odvijal med 19 in 25 meseci.

**UREDITEV VOZLIŠČA Z UREDITVIJO ŽELEZNIŠKE POSTAJE PRAGERSKO, ELABORAT OCENE KAKOVOSTI ZRAKA  
PREGLEDNA SITUACIJA OBMOČJA POSEGA, GRADBIŠČNE IN TRANSPORTNE POTI****Slika 1:** Transportne poti v času gradnje železniške postaje Pragersko

Največ prevozov bo po lokalni cesti Pragersko - Stražgonjca, kjer bo maksimalno število prevozov tudi do 216 vozil/dan. Prevoz bo potekal 19 mesecev, skupno bo v tem obdobju preko 52.000 prevozov težkih tovornih vozil, povprečno preko 100 prevozov dnevno. Na ostalih cestah bo povprečna gostota dosegala med 44 in 93 prevozov tovornjakov na dan.

**Tabela 5:** Gostota prevozov tovornih vozil po državnem cestnem omrežju med ureditvijo vozlišča in železniške postaje Pragersko

Oznaka	Cesta	Trajanje (mesecev)	Prevozov, skupaj*	Max. število prev./dan	Povpr. število prev./dan
1	G1-2/1290 Slovenska Bistrica – Pragersko	25	107.919	273	144
2	G1-2/0393 Šikole -Hajdina	25	11.991	30	16
3	lokalna cesta skozi Pragersko (Ptujska cesta)	25	38.178	111	57
4	lokalna cesta Pragersko – Šikole – obv. Pragersko	25	29.808	91	44
5	lok. cesta Pragersko – Stražgonjca, od podvoza pod G40	19	52.164	216	103
6	lok. cesta Pragersko – Stražgonjca, do podvoza pod G40	19	47.763	207	93

\* za celotno obdobje trajanja gradnje, velja za obe smeri

Interni gradbiščni transport se bo odvijal med posameznimi deli gradbišča ter do transportnih poti. Gradbiščne poti so predvidene v makadamski izvedbi znotraj območja posega. Podatki o transportu na gradbišču so povzeti po Načrtu organizacije gradbišča /2/ in so v tabeli 6.

V času intenzivnih gradbenih del je število prevozov po gradbiščni cesti št. 7 ocenjeno na 207 na dan. Skupno je na tem odseku predvideno preko 47.000 prevozov, povprečno 93 na dan. Na ostalih gradbiščnih odsekih bo povprečna gostota prevozov manjša (med 9 in 57 prevozov/dan), v času največje intenzitete del pa med 10 in 91 prevozi na dan. Prevoz po gradbišču bo potekal le v dnevnem obdobju.

**Tabela 6:** Gostota prevozov tovornih vozil po gradbiščnih poteh na območju gradbišča

Oznaka*	Območje	Trajanje (mesecev)	Prevozov, skupaj*	Max. število prevozov/dan	Pov. število prevozov/dan
1	Rekonstrukcija tirov na progi št. 30, južno od postaje	19	16.173	80	32
2	Rekonstrukcija tirov na progi št. 30, južno od postaje	7	10.719	91	57
5	Vozlišče Pragersko, severno od G40	19	4.482	10	9
7	Vozlišče Pragersko, južno od G40	19	47.763	207	93

\* za celotno obdobje trajanja gradnje, velja za obe smeri

## **4. PRIČAKOVANI VPLIVI NA OKOLJE MED GRADNJO**

### **4.1 SPLOŠNO**

Gradbišni platoji in transportne poti se bodo na posameznih območjih neposredno približali stanovanjski pozidavi. 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 (dovoz in odvoz materiala). Obremenitev bo največja pri intenzivnih zemeljskih delih na gradbišču ter ob transportnih poteh. Vpliv gradnje na ožjem območju ob gradbišču bo neposreden in kratkoročen, na širšem vplivnem območju pa bo prisoten tudi daljinski vpliv zaradi prevozov gradbenega in izkopanega materiala.

Med gradnjo se bo povečalo predvsem prašenje z območja gradbišča in gradbiščnih poti. Prašenje bo izrazito predvsem v obdobjih suhega in vetrovnega vremena. Zaradi sipkih sedimentov zgornje plasti zemljine bo treba med gradnjo izvajati osnovne ukrepe za preprečevanje prašenja z odkritih površin in transportnih sredstev, dodatno bo potrebna izvedba zaščitnih gradbiščnih ograj na območjih najbolj izpostavljene stanovanjske pozidave. Gradbena dela, ki najbolj vplivajo na emisije delcev  $PM_{10}$  z območja gradbišča, so:

- pripravljalna zemeljska in izkopna dela,
- obratovanje delovnih naprav in strojev na gradbišču,
- rušitve obstoječih objektov,
- gradnja podvoza Ptujске ceste,
- transport gradbenega materiala.

Emisije na območjih gradbišč v splošnem nastajajo zaradi premikov in utrjevanja zemeljskih in sipkih materialov, emisije na transportnih poteh pa zaradi prevoza tovornih vozil in gradbene mehanizacije po prašni cestni površini. Emisije prahu so največje z neutrenjenih gradbiščnih transportnih poti, na dovoznih cestah pa se emisije z oddaljenostjo od gradbišča manjšajo. Prašni delci se bodo ob neustreznem prevozu sipkih materialov in neučinkovitem čiščenju tovornih vozil na območju navezav gradbišča javno cestno omrežje v zrak sproščali tudi z voznih površin dovoznih javnih cest.

V poglavju je ocenjena poselitev v okolici gradbišč in transportnih poti, ocenjene so emisije delcev  $PM_{10}$  zaradi obratovanja gradbišč in transporta izkopnega in potrebnega gradbenega materiala, spremembe emisije onesnaževal v zrak na prometnem omrežju, ki bo v uporabi v času gradnje, dodatno je ocenjena onesnaženost zraka z delci  $PM_{10}$  na celotnem območju ob gradbišču.

### **4.2 POSELITEV IN POZIDAVA V OKOLICI POSEGA**

Gradnja na območju vozlišča Pragersko bo potekala v naseljih Stari Log, Pragersko in Gaj. Podatki o številu stavb z varovanimi prostori in prebivalcev s stalnim prebivališčem v 10, 25 in 50 m pasu od meje območja gradbišča so v tabeli 7. Gradbiščne poti bodo po potekale po območju gradbišča.

V 10 m pasu leži skupno 25 stavb z varovanimi prostori, kjer prebiva 159 stalno prijavljenih prebivalcev, v 25 m pasu je 35 stavb s 187 prebivalci, v 50 m pasu pa je 61 stavb s 308 prebivalci. V 10 m pasu ob gradbiščnih poteh z upoštevanjem predvidenih rušitev ležijo 4 stavbe z varovanimi prostori (18 prebivalcev), v 25 m pasu leži 20 stavb (102 prebivalcev), v 50 m pasu pa leži skupno 38 stavb z varovanimi prostori, v katerih prebiva 176 stalno prijavljenih prebivalcev.

Vse stavbe z varovanimi prostori v vplivnem območju gradbišča so stanovanjske, gradbišču in gradbiščnim potem najbližje stavbe so na območju gradnje podvoza Ptujске ceste ter na severnem robu naselja Gaj ob železniški progi št. 40.

**Tabela 7:** Število stavb z varovanimi prostori in število prebivalcev v vplivnem območju gradbišča

	Gradbiščni platoji			Gradbiščne ceste		
	10 m pas	25 m pas	50 m pas	10 m pas	25 m pas	50 m pas
Stavbe z varovanimi prostori	25	35	61	4	20	38
Prebivalci	159	187	308	18	102	176

V času izdelave te strokovne ocene točne lokacije odvzema materiala (kamnolomi, betonarne, asfaltne baze) niso bile znane, strokovna ocena obravnava transport po glavni cesti G1-2 na odseku Sl. Bistrica – Pragersko - Hajdina (med AC A1 in AC A4) ter po lokalnih cestah od gradbišča skozi naselja Pragersko, Spodnji Gaj pri Pragerskem, Stražgonjca ter Šikole.

Gostota pozidave in poselitve ob dovoznih cestah je sorazmerno velika (tabela 8). Ob teh cestah leži v 10 m pasu skupno 25 stavb z varovanimi prostori, kjer prebiva 144 stalno prijavljenih prebivalcev, v 25 m pasu je 130 stavb s 463 prebivalci, v 50 m pasu pa je skupno 239 stavb s 797 prebivalci. Ob obravnavanih cestah je gostota pozidave in poselitve največja ob lokalni cesti Pragersko - Šikole, ob kateri v 10 m pasu leži 12 stavb s 93 prebivalci, ter ob lokalni cesti Pragersko – Stražgonjca, kjer v 10 m pasu leži 9 stavb s 37 prebivalci.

**Tabela 8:** Število stavb z varovanimi prostori in število prebivalcev ob dovoznih cestah za potrebe gradnje

Oznaka    Cesta		Dovozne ceste na gradbišče		
		10 m pas	25 m pas	50 m pas
Stavbe z varovanimi prostori				
1	G1-2 Sl. Bistrica – Pragersko - Hajdina	0	4	5
2	lokalna cesta skozi Pragersko (Ptujška cesta)	4	23	45
3	lokalna cesta Pragersko – Šikole	12	61	140
4	cesta Pragersko – Stražgonjca, od podvoza pod progo št. 40	8	40	46
5	cesta Pragersko – Stražgonjca, do podvoza pod progo št. 40	1	2	3
Skupaj stavb z varovanimi prostori		25	130	239
Prebivalci				
1	G1-2 Sl. Bistrica – Pragersko - Hajdina	0	7	10
2	lokalna cesta skozi Pragersko (Ptujška cesta)	14	65	146
3	lokalna cesta Pragersko – Šikole	93	282	515
4	cesta Pragersko – Stražgonjca, od podvoza pod progo št. 40	30	98	115
5	cesta Pragersko – Stražgonjca, do podvoza pod progo št. 40	7	11	11
Skupaj prebivalcev		144	463	797

### 4.3 METODOLOGIJA OCENE ONESNAŽENOSTI ZRAKA MED GRADNJO

V strokovni podlagi so ocenjene emisije delcev PM<sub>10</sub> z območja gradbišča, ocenjena je tudi dodatna onesnaženost zraka zaradi obratovanja transportnih in gradbiščnih poti v okolici gradbišča.

Emisije delcev PM<sub>10</sub> med gradnjo so ocenjene na podlagi podatkov o organizaciji gradbišča in gostoti prevozov na dovoznih poteh. Pri izračunu dodatne onesnaženosti zraka med gradnjo so upoštevane neposredne emisije zaradi del na gradbišču ter emisije zaradi resuspenzije prašnih delcev z neasfaltiranih in asfaltiranih gradbiščnih poti. Emisijski faktorji so povzeti po smernici Buwal /6/.

Za gradbišča je v skladu s smernico Buwal upoštevan povprečni emisijski faktor za delce PM<sub>10</sub> 0,0812 kg/m<sup>2</sup>/leto. Emisija je izračunana kot zmnožek površine celotnega odprtega gradbišča in povprečnega emisijskega faktorja, pri čemer je za oceno povprečne emisije upoštevano število dni, ko bo gradbišče obratovalo. Emisija delcev z odprtega gradbišča se ob ustreznem upoštevanjem omilitvenih ukrepov (sprotno vlaženje odkritih površin gradbišča in redno utrjevanje podlage) lahko zmanjša za 50% in več.

Emisijski faktorji delcev PM<sub>10</sub> zaradi obratovanja asfaltiranih gradbiščnih poti so povzeti po smernici Buwal. Emisije delcev PM<sub>10</sub> se v skladu s to smernico določi po naslednjih enačbah:

$$EM_{PM10, asfaltirane\ gradbiščne\ poti} = EF_{PM10, asfaltirane\ gradbiščne\ poti} \cdot Q_{tov.vozil} \cdot L_{gradb.poti}$$

$$EF_{PM10, asfaltirane\ gradbiščne\ poti} = 4,6 \cdot (G_M/2)^{0,65} \cdot (T/3)^{1,5}$$

pri čemer pomenijo:

EM <sub>PM10, asfal. gradb. poti</sub>	–emisija delcev PM <sub>10</sub> iz asfaltiranih gradbiščnih poti v kg/uro
EF <sub>PM10, asfal. gradb. poti</sub>	–emisijski faktor za asfaltirane gradbiščne poti v kg/vozilo/km
Q <sub>tov.vozil</sub>	–gostota prevoza tovornih vozil v vozilih/uro
L <sub>gradb.poti</sub>	–dolžina asfaltirane gradbiščne poti v km
G <sub>M</sub>	–gostota melja na vozni površini v g/m <sup>2</sup>
T	–srednja teža tovornih vozil v tonah

Pri izračunu emisij je upoštevano, da bo srednja neto teža tovornih vozil 15 t, njihova nosilnost pa 22 t. Na emisijo najbolj vpliva gostota melja na vozni površini. Gostota melja je odvisna od prometne obremenitve gradbiščne in/ali dovozne ceste, od možnosti prenosa prahu na vozišče in od pogostosti čiščenja vozne površine. Pri izračunu v skladu s smernico Buwal (priloga A 2.3) je v povprečju upoštevana gostota melja 2,5 g/m<sup>2</sup>. Ta je ob neupoštevanju protiprašnih ukrepov v okolici navezav na gradbišče lahko tudi večja, medtem ko na večji oddaljenosti pade praktično na nič.

Dodatno je za upoštevanje protiprašnih ukrepov ocenjena emisija delcev PM<sub>10</sub> pri gostoti melja 1 g/m<sup>2</sup>, kar je možno doseči z rednim in učinkovitim izvajanjem protiprašne zaščite vozniških površin in vozil. Pri gostoti melja 2,5 g/m<sup>2</sup> znaša emisijski faktor delcev PM<sub>10</sub> za asfaltirane gradbiščne ceste 0,059 kg/vozilo/km, pri gostoti melja 1 g/m<sup>2</sup> pa 0,033 kg/vozilo/km. Povečan delež melja na transportnih dovoznih cestah je pričakovan na 1 kilometrskem odseku pred oz. za območjem posega.

Največje emisije delcev PM<sub>10</sub> se bodo sproščale v zrak zaradi prometa tovornih vozil po neasfaltiranih internih poteh na samem gradbišču. Emisijski faktorji delcev PM<sub>10</sub> zaradi obratovanja neasfaltiranih gradbiščnih poti so povzeti po smernici EPA. Emisije delcev PM<sub>10</sub> se v skladu s to smernico določijo po naslednjih enačbah:

$$EM_{PM10, gradbiščne\ poti} = EF_{PM10, gradbiščne\ poti} \cdot Q_{tov.vozil} \cdot L_{gradb.poti}$$

$$EF_{PM10, gradbiščne\ poti} = 0,2819 \cdot 2,6 \cdot (D_M/12)^{0,8} \cdot ((T/3)^{0,4} / (V_P/0,2)^{0,3}) \cdot (V/24)$$

pri čemer pomenijo:

EM <sub>PM10, gradb.poti</sub>	– emisija delcev PM <sub>10</sub> iz neasfaltiranih gradbiščnih poti v kg/uro
EF <sub>PM10, gradb.poti</sub>	– emisijski faktor za neasfaltirane gradbiščne poti v kg/vozilo/km
Q <sub>tov, vozil</sub>	– gostota prevoza tovornih vozil v vozilih/uro
L <sub>grad.poti</sub>	– dolžina asfaltirane gradbiščne poti v km
D <sub>M</sub>	– delež melja na vozni površini v %
T	– srednja teža tovornih vozil v tonah
V <sub>P</sub>	– vlažnost podlage v %
V	– srednja hitrost vožnje v km/h (faktor se upošteva le pri hitrostih vožnje pod 24 km/h)

Pri izračunu emisij je upoštevana neto srednja teža tovornih vozil 15 ton, hitrost vožnje na gradbišču bo omejena na 10 km/uro. Za določitev emisij sta potrebna še dva podatka: delež melja (frakcije prahu velikosti pod 75 µm) na površini gradbiščne poti in vlažnost podlage. Emisije zaradi prevoza tovornih vozil po gradbišču so ocenjene z upoštevanjem deleža melja 5% in vlažnostjo podlage 0.5 % ter pri učinkovitem izvajanju protiprašne zaščite, pri katerih delež melja ne presega 2%, vlažnost podlage pa dosega približno 2 %. Pri prvih parametrih znaša emisijski faktor delcev PM<sub>10</sub> zaradi prevoza tovornih vozil po gradbišču 0,219 kg/vozilo/km, pri izvajanju omilitvenih ukrepov pa 0,069 kg/vozilo/km (68% nižje emisije).

Med gradnjo postavitve mobilnih betonarn zaradi zadostne kapacitete obstoječih betonarn v širši okolici ne bo potrebna.

#### 4.4 EMISIJA DELCEV PM<sub>10</sub> Z OBMOČJA GRADBIŠČA IN TRANSPORTNIH POTI

Emisije na območju gradbišča v splošnem nastajajo zaradi premikov in utrjevanja zemeljskih in sipkih materialov, emisije na transportnih poteh pa zaradi prevoza tovornih vozil in gradbene mehanizacije po prašni cestni površini. Emisije prahu so največje z neutrjenih gradbiščnih transportnih poti, na dovoznih cestah pa se emisije z oddaljenostjo od gradbišča manjša.

Skupna površina gradbišč na celotnem območju posega je približno 38,3 ha, za potrebe gradnje pa bo po oceni urejenih približno 6,7 km gradbiščnih poti, od tega 3,0 km neutrjenih in 3,7 km utrjenih gradbiščnih poti, za katere je upoštevana preplastitev s frezancem iz asfalta ali s posebno tankoslojno prevleko.

Gostota prometa na gradbiščnih poteh je odvisna od dinamike gradnje, zato so pričakovane povprečne obremenitve gradbiščnih cest (med 9 in 93 vozil/dan) nekoliko nižje od obremenitev med intenzivnimi gradbenimi deli, ko bo na območju gradbišča večja pogostost prevozov (med 10 in 207 vozil/dan).

Prašni delci se bodo ob neustreznem prevozu sipkih materialov in neučinkovitem čiščenju tovornih vozil na območju navezav gradbišča na javno cestno omrežje v zrak sproščali tudi z vozniških površin dovoznih javnih cest. Od dovoznih cest bo največja gostota transporta po lokalni cesti Pragersko - Stražgonjca, kjer bo povprečno število prevozov do 103 vozil/dan, maksimalno pa tudi do 216 vozil/dan.

Ocenjene emisije delcev PM<sub>10</sub> zaradi gradnje so v tabeli 9, podrobnejši podatki o prispevku posameznih gradbišč ter dovoznih in gradbiščnih poti so prikazane v prilogi P.1. Ocenjene so emisije pri običajnem obratovanju gradbišča in emisije ob upoštevanju predlaganih omilitvenih ukrepov.

Skupne emisije delcev PM<sub>10</sub> z gradbišča bodo pri hkratnem obratovanju celotnega gradbišča dosegale v povprečju do 3,6 kg/h na dnevni ravni oz. do 2,6 kg/h na letni ravni. Emisije z neutrjenih gradbiščnih poti bodo ob neupoštevanju omilitvenih ukrepov v času največje intenzivnosti gradnje in prevoza tovornih vozil na dnevni ravni dosegale do 6,0 kg/h, na letni do 2,9 kg/h.

Emisije z dovoznih cest bodo v skupnem lahko dosegale na dnevni ravni do 8,1 kg/h, na letni do 4,2 kg/h. Ocenjena skupna dnevna emisija delcev PM<sub>10</sub> z gradbišča in transportnih poti je pri neupoštevanju ukrepov za preprečevanje prašenja na dnevni ravni do 17,7 kg/h, na letni ravni do 9,7 kg/h.

**Tabela 9:** Emisije delcev PM<sub>10</sub> zaradi gradnje

Vir emisij	Dolžina (km) / površina (ha)	Čas gradnje/dan	Največja dnevna emisija, kg/h	Povp. letna emisija, kg/h
<i>Obratovanje gradbišča in transportnih poti brez izvajanja omilitvenih ukrepov</i>				
Gradbišče	38,3	24	3,6	2,6
Neutrjene gradbiščne ceste	6,7	12	6,0	2,9
Dovozne ceste	24,9	12	8,1	4,2
<b>Skupaj</b>			<b>17,7</b>	<b>9,7</b>
<i>Obratovanje gradbišča in transportnih poti, protiprašni ukrepi</i>				
Gradbišče	38,3	24	1,8	1,3
Neutrjene gradbiščne ceste	3,0	12	0,4	0,2
Utrjene gradbiščne ceste*	3,7	12	0,7	0,3
Dovozne ceste	24,9	12	4,5	2,3
<b>Skupaj</b>			<b>7,4</b>	<b>4,1</b>

\* preplastitev s frezancem iz asfalta ali s posebno tankoslojno prevleko

Z omilitvenimi ukrepi (protiprašna preplastitev gradbiščnih cest, ki potekajo v bližini stanovanjske pozidave, vlaženje gradbišča in transportnih poti) se zmanjšata predvsem količina in gostota melja na gradbiščnih poteh in dovoznih cestah. Pri upoštevanju omilitvenih ukrepov je ocenjena skupna maksimalna dnevna emisija delcev PM<sub>10</sub> 7,4 kg/h, povprečna letna emisija pa 4,1 kg/h, od tega:

- z območja gradbišča na dnevni ravni 1,8 kg/h in na letni ravni 1,3 kg/h,
- z neutrjenih gradbiščnih poti na dnevni ravni 0,4 kg/h in na letni ravni 0,2 kg/h,
- z utrjenih gradbiščnih poti na dnevni ravni 0,7 kg/h in na letni ravni 0,3 kg/h,
- z dovoznih poti na dnevni ravni 4,5 kg/h in na letni ravni 2,3 kg/h.

#### 4.5 EMISIJE ONESNAŽEVAL NA DOVOZNIH CESTAH NA OBMOČJE GRADBIŠČA

V strokovni podlagi je ocenjeno tudi povečanje emisij onesnaževal zraka zaradi dodatnega prevoza izkopenega in gradbenega materiala za potrebe gradnje je predviden v drugi polovici leta 2020.

Prometne obremenitve cest na širšem območju posega so ocenjena za leto 2020 po podatkih DRSI ter po makro prometnem modelu (Lineal 2012) za leto 2015 ob upoštevanju 2% letne rasti za lahka in težka vozila. ocenjena gostota prometa je v tabeli 10. V tabeli so tudi podatki o dodatnem številu prevozov v času gradnje, ki se bo po javnem cestnem omrežju odvijal izključno v dnevnem obdobju.

Gradnja bo trajala 25 mesecev, tako za transport po javnem cestnem omrežju kot za gradbiščne ceste je značilno, da je na nekaterih odsekih relativno kratko časovno obdobje predviden transport velikih količin materiala, kar pomeni razlike med maksimalnimi dnevnimi in povprečnimi letnimi obremenitvami prometnic s težkimi tovornimi vozili.

V času gradnje so običajno dodatno najbolj obremenjene ceste, ki so v obstoječem stanju relativno malo obremenjene s prevozi težkih tovornih vozil. Na obravnavanem območju to velja predvsem za lokalno cesto Spodnji Gaj pri Pragerskem – Stražgonjca, ki je v obstoječem stanju obremenjena le z 334 vozili dnevno, od tega je 17 vozil >3,5t, v času gradnje pa bo tovorni promet povprečno približno 100 prevozov vozil >3,5t dnevno.

**Tabela 10:** Promet v letu 2020 ter gostota prevozov tovornih vozil za potrebe gradnje po državnih in lokalnih cestah (število prevozov/dan)

Št	Cesta	PLDP	Težka	Skup. št. prevozov	Max. št. prev./dan*	Pov. št. prev./dan*
1	G1-2/1290 Slovenska Bistrica – Pragersko	10.392	1.016	107.919	144	273
2	G1-2/0393 Šikole -Hajdina	6.370	892	11.991	16	30
3	lokalna cesta skozi Pragersko (Ptujška cesta)	2.980	153	38.178	111	57
4	lokalna cesta Pragersko – Šikole – obv. Pragersko	1.587	82	29.808	91	44
5	lok. cesta Pragersko – Stražgonjca, od podv. pod progo št 40	334	17	52.164	216	103

\* - število dodatnih prevozov težkih tovornih vozil med gradnjo

Emisije onesnaževal zraka zaradi cestnega prometa po predvidenih dovoznih cestah v času gradnje so ocenjene računsko po metodi HBEFA 4.1 z upoštevanjem emisijskih faktorjev za leto 2020, upoštevane so povprečne letne dodatne obremenitev cestnega omrežja.

Povečanje emisije onesnaževal zraka z obstoječega državnega in lokalnega cestnega omrežja, po katerem bo potekal transport za potrebe gradbišča, je prikazano v tabeli 13.

**Tabela 11:** Ocenjene emisije onesnaževal zraka zaradi prometa na dovoznih in gradbiščnih cestah v času gradnje v letu 2020, ton/leto

Omrežje	Dolžina (km)	Emisija onesnaževal zraka (ton/leto)			
		NO <sub>x</sub>	HOS	PM <sub>10/2,5</sub>	SO <sub>2</sub>
Emisija onesnaževal na državnem in lokalnem cestnem omrežju					
Obstoječe omrežje	31,6	20,0	0,62	0,24	0,05
Dodatna obremenitev med gradnjo	31,6	21,0	0,65	0,26	0,06
Sprememba emisij onesnaževal na transportnih poteh v času gradnje glede na obstoječe stanje					
Skupaj	0 %	5%	4%	7%	5%

Zaradi transporta za potrebe gradbišča se bodo glede na izhodiščne stanje emisije onesnaževal povečale med 5 in 7 %. Povečanje emisije onesnaževal na državnem in lokalnem omrežju bo sorazmerno majhno in glede na obstoječe majhne prometne obremenitve cestnega omrežja ne bo bistveno vplivalo na kakovost zraka na območjih ob cestah.

Izjema bodo emisije delcev PM<sub>10</sub> zaradi resuspenzije delcev s tal, ki bodo predvsem na območju navezav gradbišča na državno in lokalno cestno omrežje občutno večje kot v obstoječem stanju.

#### 4.6 OCENA DODATNE ONESNAŽENOSTI ZRAKA Z DELCI PM<sub>10</sub> MED GRADNJO

V elaboratu sta z modelnim izračunom ocenjeni dodatna srednja letna in najvišja dnevna koncentracija delcev PM<sub>10</sub> zaradi obratovanja gradbišča ter transportnih in gradbiščnih poti. Modelni izračun je izveden na podlagi ocenjenih povprečnih dnevnih emisij delcev za posamezne vire onesnaževanja. Pri oceni so upoštevane emisije z odprtega gradbišča ter z gradbiščnih in dovoznih cest.

Izračunana je dodatna onesnaženost zraka brez izvedbe in z izvedbo omilitvenih ukrepov. V primeru doslednega izvajanja protiprašnih ukrepov (vlaženje odprtega gradbišča, redno čiščenje gradbiščnih poti in

vozil pri prehodu z gradbišča na javne prometne površine, uporaba ponjav na prevoznih sredstvih) se lahko emisije delcev  $PM_{10}$  realno zmanjšajo do 50%, na transportnih poteh pa tudi do 75%, kar je upoštevano tudi pri modelnem izračunu pričakovane dodatne onesnaženosti zraka. V sklopu omilitvenih ukrepov je upoštevana tudi utrditev ter protiprašna zaščita vseh navezovalnih cest na lokalno cestno omrežje.

Onesnaženosti zraka z delci  $PM_{10}$  je ocenjena po predpisanem računskem modelu Austal2000 s programskim orodjem IMMI-2018. Računski model poleg lege posameznih virov onesnaževanja in njihovih emisij vključuje še naslednje podatke:

- meteorološke podatke (smer in hitrost vetra) za leto 2018. Za oceno stanja so privzeti podatki glavne meteorološke postaje Ptuj /3/;
- podatke o stabilnostnem razredu atmosfere–Pasquill-Gilfordovi indeksi (meteorološka postaja Ptuj za leto 2018 /3/);
- hrapavost tal in pozidava.

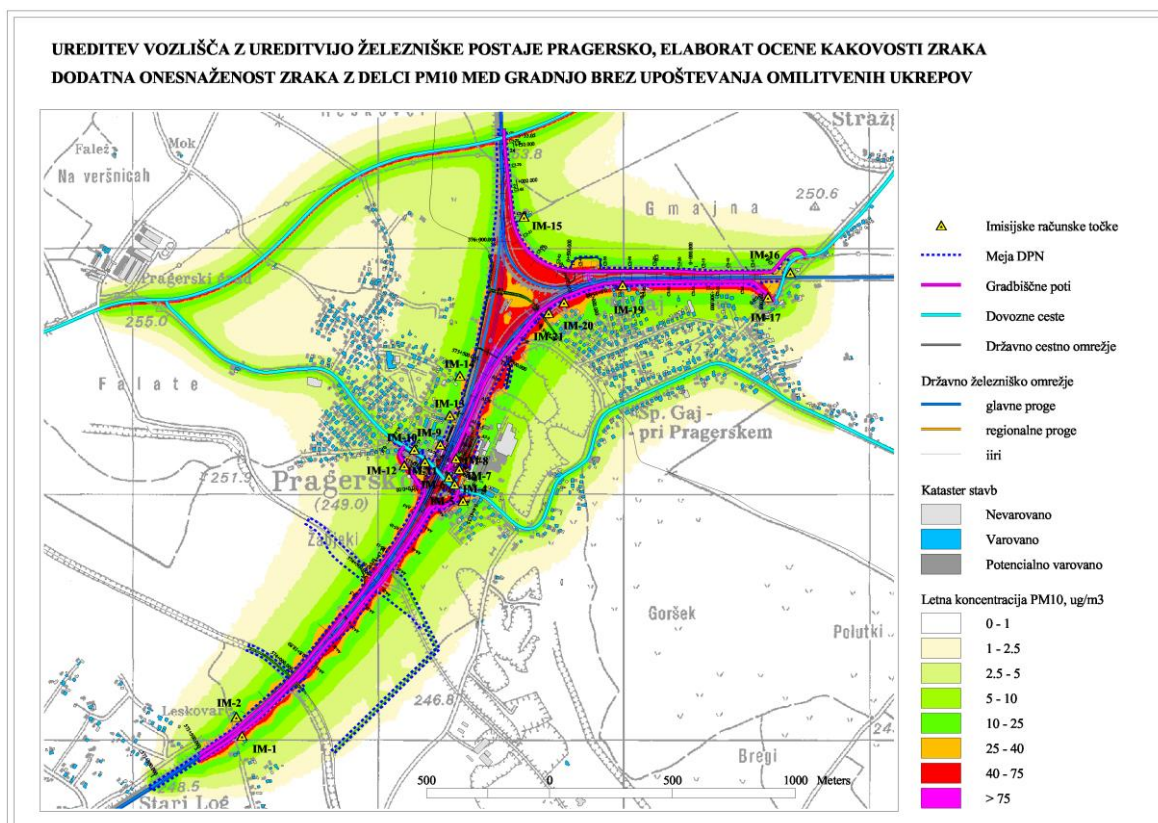
Za ožje obravnavano območje ni uradnih podatkov o obstoječi onesnaženosti z delci  $PM_{10}$ , zato je pred pričetkom gradnje je treba izvesti meritve obstoječe koncentracije delcev  $PM_{10}$ . Po podatkih letnega poročila ARSO o kakovosti zraka v Sloveniji /4/ je bila v letu 2018 na najbližjem merilnem mestu v Mariboru) srednja letna koncentracija delcev  $PM_{10}$  do  $28 \mu g/m^3$ , skupno je bilo 30 preseganj mejne dnevne vrednosti (dovoljeno 35).

Ocena dodatne letne onesnaženosti zraka obsega izračun prostorske porazdelitve delcev  $PM_{10}$  v okolici gradbišča ter izračun koncentracij delcev pri najbližjih stanovanjskih stavbah v višini 2 m od tal. Dodatna onesnaženosti zraka z delci  $PM_{10}$  je ocenjena na 19 lokacijah pri najbližjih stanovanjskih stavbah v okolici gradbišča in transportnih poti za ureditev vozlišča in postaje Pragersko.

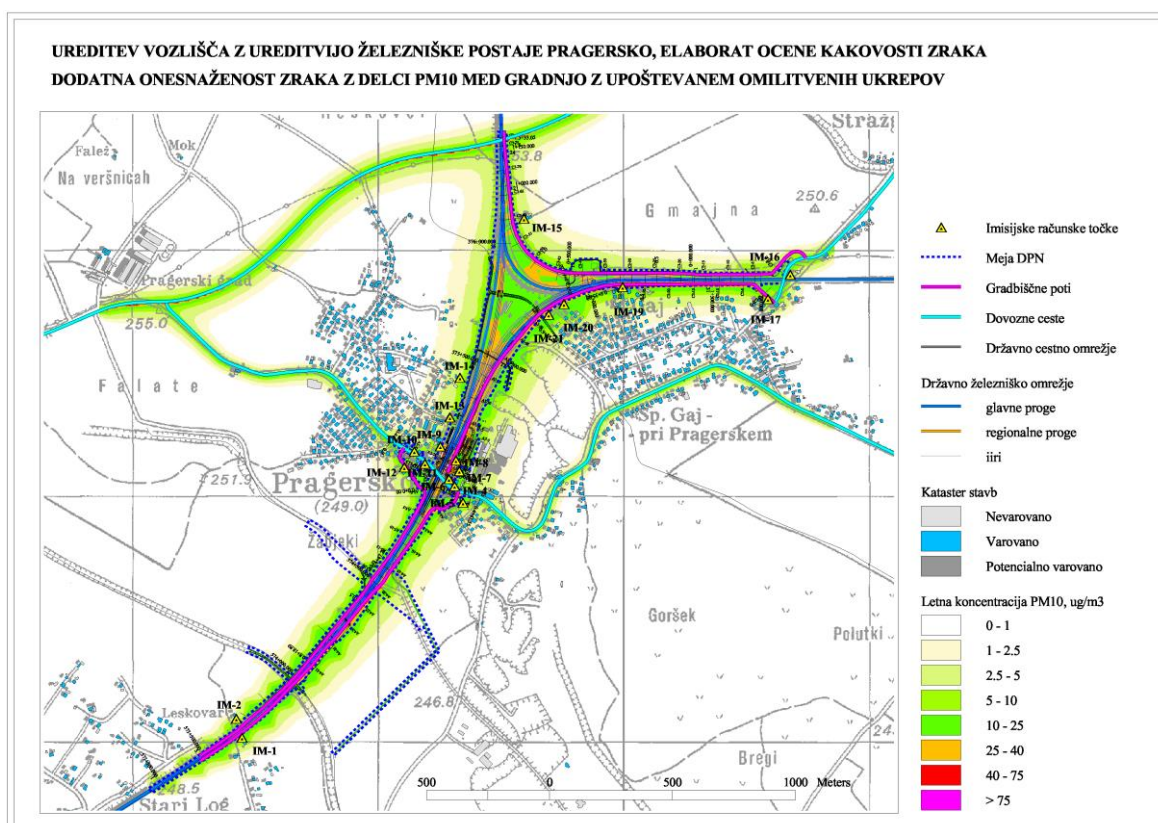
Podatki o računski oceni srednjih letnih in najvišjih dnevnih koncentracij  $PM_{10}$  med gradnjo so prikazani v tabeli 11, prostorska porazdelitev ocenjenih dodatnih povprečnih letnih koncentracij delcev  $PM_{10}$  z zmanjšanim obsegom ukrepov in z povečanim obsegom ukrepov je prikazana na slikah 2 in 3.

Splošna ocena vpliva gradnje povečano onesnaženost zraka z delci  $PM_{10}$  je naslednja:

- najvišja dnevna koncentracija zaradi obratovanja gradbišča bi brez izvajanja omilitvenih ukrepov pri vsaj 18 stanovanjskih stavbah na območju naselij Stari Log, Pragersko in Gaj v času najbolj intenzivnih gradbenih del presegala mejno dnevno koncentracijo;
- najbolj obremenjena območja bodo v času gradbenih del na območju gradnje podvoza Ptuske ceste v Pragerskem ter na severnem območju naselja Gaj ob železniški progi G40;
- zaradi obratovanja gradbišča in gradbiščnih poti bi koncentracije delcev  $PM_{10}$  v času intenzivnih gradbenih pri najbližjih stanovanjskih stavbah brez izvajanja omilitvenih ukrepov na dnevni ravni dosegale preko  $500 \mu g/m^3$ , na letni ravni do  $170 \mu g/m^3$ ;
- z upoštevanjem omilitvenih ukrepov (utrditev dovoznih cest, prekrivanje tovora s ponjavami, čiščenje vozila pred vključevanjem na javno cestno omrežje, vlaženje gradbišča, ...) se bodo najvišje dnevne koncentracije in povprečne letne koncentracije delcev  $PM_{10}$  občutno zmanjšale, kljub temu se lahko ob neugodnih vremenskih situacijah pri gradišču in transportnih poteh najbližjih stanovanjskih stavbah onesnaženost zraka poveča do zakonsko predpisanih mejnih vrednosti;
- za območja s pričakovano povečano onesnaženostjo zraka z delci  $PM_{10}$  so poleg osnovnih omilitvenih ukrepov predvideni dodatni omilitveni ukrepi (izvedba začasnih protiprašnih ograj ter ustrezna utrditev in preplastitev gradbiščnih poti, ki potekajo v bližini stanovanjske pozidave).



**Slika 2:** Ocena onesnaženosti zraka z delci PM<sub>10</sub> v okolici gradbišča, brez ukrepov, letno povprečje



**Slika 3:** Ocena onesnaženosti zraka z delci PM<sub>10</sub> v okolici gradbišča, z omilitvenimi ukrepi, letno povprečje

**Tabela 12:** Srednje letne in najvišje dnevne koncentracije delcev PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) pri najbližjih stanovanjskih stavbah v okolici gradbišča

<i>Imisijska računska točka</i>				<i>Brez ukrepov</i>		<i>Omilitveni ukrepi</i>	
Št.	Naslov	Oddalj. od gradb. (m)	Odd. od tr.poti (m)	Dnevna (µg/m <sup>3</sup> )	Letna (µg/m <sup>3</sup> )	Dnevna (µg/m <sup>3</sup> )	Letna (µg/m <sup>3</sup> )
IM-1	Stari Log 1	12	17	<b>170</b>	<b>49</b>	44	14
IM-2	Stari Log 71A	23	39	<b>101</b>	21	29	7
IM-3	Trubarjeva ulica 6	5	31	<b>122</b>	37	45	14
IM-4	Ob železnici 4	2	11	<b>195</b>	<b>61</b>	<b>58</b>	28
IM-5	Ob železnici 2	8	18	<b>404</b>	<b>170</b>	<b>68</b>	32
IM-6	Ob železnici 8	11	41	<b>152</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	21
IM-7	Ob železnici 6	14	11	<b>501</b>	<b>135</b>	<b>65</b>	30
IM-8	Kolodvorska ulica 1	4	70	<b>156</b>	<b>59</b>	<b>56</b>	26
IM-9	Ptujska cesta 31	2	9	<b>126</b>	<b>41</b>	<b>52</b>	19
IM-10	Ptujska cesta 30	2	12	<b>149</b>	<b>45</b>	<b>53</b>	22
IM-11	Ulica Sagadinovih 4	5	9	<b>16</b>	31	34	9
IM-12	Ulica Karla Paja 2	39	80	<b>84</b>	17	24	6
IM-13	Pionirska ulica 6B	35	107	<b>76</b>	15	24	6
IM-14	Prešernova ulica 17	46	45	46	11	24	5
IM-15	Župančičeva ulica 27	23	20	<b>144</b>	25	<b>55</b>	12
IM-16	Župančičeva ulica 25	62	8	<b>526</b>	<b>120</b>	<b>69</b>	20
IM-17	Prešernova ulica 10	6	13	<b>538</b>	<b>119</b>	<b>72</b>	28
IM-18	Prežihova ulica 16	9	18	<b>384</b>	<b>82</b>	<b>68</b>	22
IM-19	Prežihova ulica 13	9	25	<b>243</b>	<b>58</b>	<b>65</b>	20
<b>Mejne vrednosti</b>				<b>40</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>50</b>

V času povečanega ozadja delcev PM<sub>10</sub>, do katerega lahko pride predvsem v kurilni sezoni, bo lahko skupna koncentracija delcev PM<sub>10</sub> med gradnjo pri najbolj izpostavljenih stavbah občasno presegala mejno dnevno koncentracijo, zato je na teh območjih potrebno redno in učinkovito izvajanje protiprašnih ukrepov, dodatno pa je na teh območjih potrebno v času intenzivnih gradbenih del spremljati kakovosti zraka.

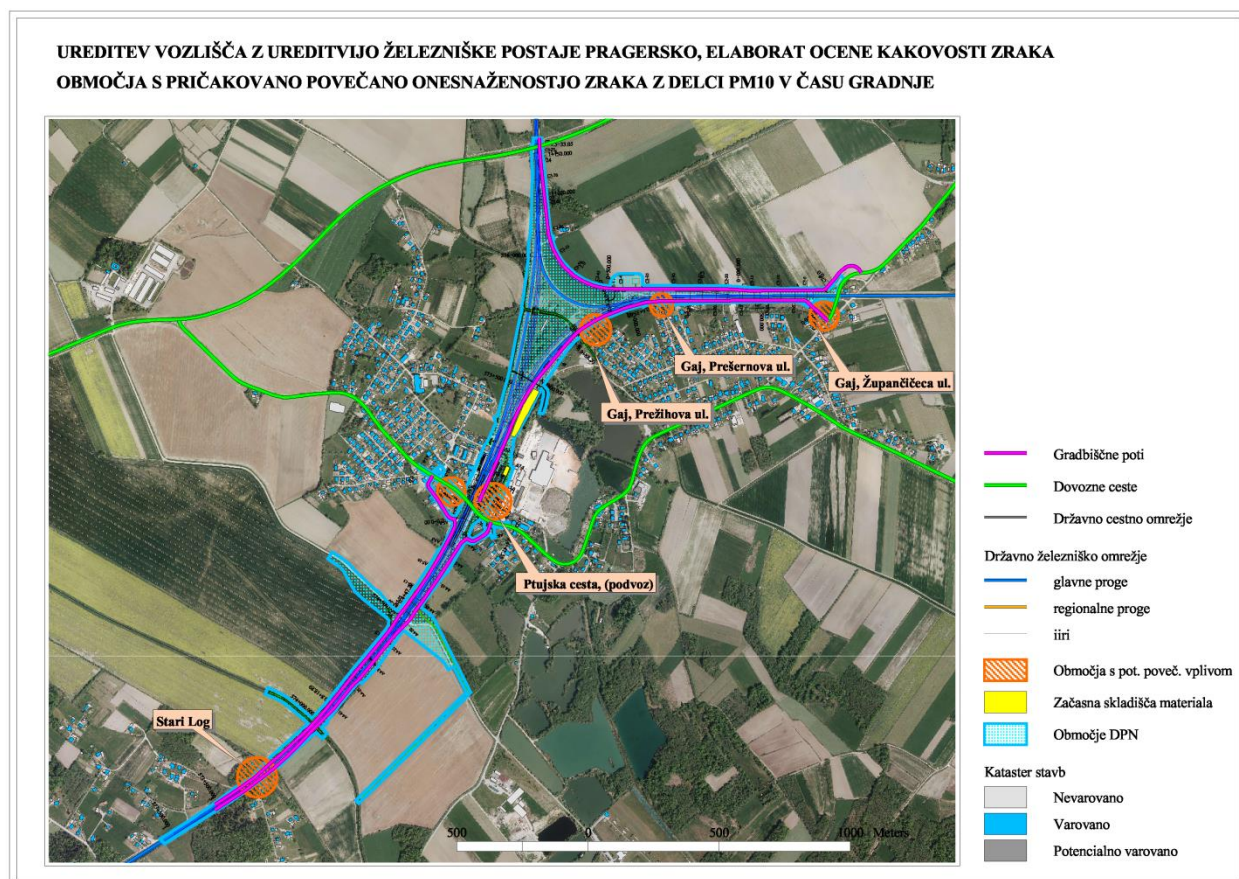
Območja, kjer je pričakovano največje povečanje onesnaženosti zraka z delci PM<sub>10</sub> med gradnjo, so:

- območje naselja Stari Log: proga št. 30 km 573+670 desno; stanovanjska stavba Stari Log 1; povečana obremenitev zaradi rekonstrukcije tirov;
- območje naselja Pragersko: proga št. 30 od km 574+980 do km 575+100; stanovanjske stavbe Ob železnici 2, 4 in 6, Ptujska cesta 26, 28 in 30; povečana obremenitev zaradi gradbenih del na območju podvoza Ptujske ceste, rušitve objektov, rekonstrukcije postaje Pragersko ter gradnje podhoda;
- območje naselja Gaj: proga št. 40 od km 0+770 do km 1+150 desno; stanovanjske stavbe Prešernova ulica 12, Prežihova ulica 16 in 13; povečana obremenitev zaradi rekonstrukcije vozlišča Pragersko ter rekonstrukcije tirov;

- območje naselja Gaj: proga št. 40 km 1+740 desno; stanovanjska stavba Župančičeva ulica 25; povečana obremenitev zaradi transporta po gradbiščni poti št. 7.

Na najbolj izpostavljenih območjih (gradbišče podvoza na Ptujski cesti, severni del naselja Gaj ob progi G40) bo za dodatno zmanjšanje zapašenosti treba postaviti tudi začasne gradbiščne ograje.

Območja s pričakovano povečano onesnaženostjo zraka z delci  $PM_{10}$  med gradnjo vozlišča in ureditvijo postaje Pragersko so prikazana na sliki 4 in v grafični prilogi G.2.



**Slika 4:** Območja s pričakovano povečano obremenitvijo z delci  $PM_{10}$  v času gradnje

## 5. PRIČAKOVANI VPLIVI NA OKOLJE MED OBRATOVANJEM

### 5.1 SPLOŠNO

Železniška proga bo v celoti elektrificirana, posledično neposrednih emisij onesnaževal v zrak zaradi železniškega prometa ne bo. Dodatna onesnaženost zraka v okolici posega bo posledica cestnega prometa na rekonstruiranem lokalnem cestnem omrežju (Ptujška cesta).

Vpliv po izvedbi posega na obremenitev okolja emisijami onesnaževal v zrak bo trajen in neposreden, poseg obravnava rekonstrukcijo obstoječe Ptujške ceste (izgradnja podvoza) na območju križanja z železniško progo, zato daljinskega vpliva ne bo. Železniška proga bo v celoti elektrificirana, posledično kumulativnega vpliva ne bo.

V poglavju so ocenjeni vplivi rekonstruiranega dela Ptujške ceste na emisijo onesnaževal ter kakovost zraka med obratovanjem znotraj območja obravnavanega posega. Vpliv emisij na kakovost zraka je ocenjen na podlagi napovedi prometnih obremenitev za leto 2040.

### 5.2 EMISIJE ONESNAŽEVAL

Pri oceni vpliva je obravnavana Ptujška cesta (LC-999100) na območju prečkanja železniških tirov v naselju Pragersko, kjer bo v okviru izvedbe posega zgrajen nov podvoz.

Emisije onesnaževal so ocenjene za celotni odsek Ptujške ceste od navezave na G1-2 do Župančičeve ulice ter ločeno za odsek Ptujške ceste med km cca 1+160 in 1+600 (dolžina cca 440 m), kjer bo na mestu obstoječega nivojskega prehoda zgrajen podvoz pod železniško progo in urejeni novi dostopi do postaje in delov naselja Pragersko. Cesta se nahaja znotraj naselja Pragersko, zato je splošna omejitev prometa na cesti 50 km/h, izven naselja je hitrost vožnje omejena na 90 km/h.

Prometne obremenitve Ptujške ceste v naselju Pragersko v letu 2040 so v tabeli 13. Ptujška cesta bo v letu 2040 po oceni obremenjena s 4.000 vozili/dan, delež vozil >3,5t bo 2%.

**Tabela 13:** Prometne obremenitve Ptujške ceste v naselju Pragersko v letu 2040

Št.	Oznaka	Ime	Območje	PLDP	Vozila >3,5t
1	LC-999100	Ptujška cesta	Pragersko	3.975	85

Emisije onesnaževal NO<sub>x</sub>, HOS, SO<sub>2</sub> in PM<sub>10</sub>/PM<sub>2,5</sub> so določene po metodi HBEFA 4.1 (Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs, november 2019) z upoštevanjem predvidenih tehnoloških izboljšav voznega parka v prihodnosti. Emisije onesnaževal zraka zaradi cestnega prometa v planskem obdobju so ocenjene z upoštevanjem:

- emisijski faktorji za leto 2020,
- emisijski faktorji za leto 2040 z upoštevanjem tehničnih izboljšav vozil v prihodnosti.

Emisijski faktorji za osebna in tovorna vozila glede na kategorijo ceste in administrativno dovoljeno hitrost vožnje v letu 2020 in pričakovana sprememba emisijskih faktorjev onesnaževal med letoma 2020 in 2040 so v tabeli 14.

Po oceni se bodo emisijski faktorji za večino onesnaževal zraka zaradi posodobitve voznega parka skladno z NEC direktivo zmanjšali med 31 in 90%. Skladno z NEC direktivo in s predvidenimi ukrepi za zmanjšanje TGP iz prometa se bodo po oceni najbolj zmanjšale emisije dušikovih oksidov (do 90%) ter delcev PM<sub>2,5</sub> (do 85%).

**Tabela 14:** Emisijski faktorji HBEFA 4.1 za onesnaževala v letu 2020 (g/km na vozilo) in pričakovana sprememba emisijskih faktorjev onesnaževal zraka za cestni promet do leta 2040

Hitrost	NO <sub>x</sub> , osebna	NO <sub>x</sub> , tovorna	HOS, osebna	HOS, tovorna	PM <sub>2,5</sub> , osebna	PM <sub>2,5</sub> , tovorna	SO <sub>2</sub> , osebna	SO <sub>2</sub> , tovorna
<i>Emisijski faktorji HBEFA 4.1 za leto 2020</i>								
90	0,295	1,039	0,0096	0,0288	0,0026	0,0199	0,0007	0,0035
70	0,249	1,183	0,0086	0,0318	0,0024	0,0207	0,0006	0,0034
60	0,246	1,449	0,0082	0,0379	0,0023	0,0223	0,0006	0,0031
50	0,250	1,810	0,0090	0,0438	0,0026	0,0247	0,0007	0,0030
<i>Pričakovano zmanjšanje emisijskih faktorjev med letoma 2020 in 2040 (%)</i>								
90	-90%	-30%	-52%	-38%	-79%	-51%	-40%	-32%
70	-90%	-25%	-61%	-39%	-83%	-51%	-39%	-32%
60	-90%	-30%	-66%	-51%	-84%	-56%	-40%	-31%
50	-90%	-29%	-68%	-54%	-85%	-55%	-40%	-31%

Ocenjene emisije onesnaževal zraka zaradi prometa po celotnem odseku Ptujске ceste in rekonstruiranem delu Ptujске ceste v letu 2040 so v tabeli 15. Skupne ocenjene emisije onesnaževal zraka zaradi cestnega prometa na območju posega so zaradi zmernih prometnih obremenitev, majhne hitrosti vožnje in kratkega odseka majhne ter ne bodo povzročale občutnega vpliva na kakovost zraka.

Z izvedbo izvennivoidskega prehoda se bo izboljšala pretočnost vožnje, daljših zastojev pred železniškim prehodom več ne bo, posledično se bo kakovost zraka v okolici posega izboljšala.

**Tabela 15:** Ocenjene emisije onesnaževal zraka zaradi prometa po rekonstruiranem delu Ptujске ceste v letu 2040, ton/leto

Omrežje	Dolžina (km)	Emisija onesnaževal zraka (ton/leto)			
		NO <sub>x</sub>	HOS	PM <sub>10/2,5</sub>	SO <sub>2</sub>
Emisijski faktorji HBEFA 4.1 za leto 2020					
Ptujska cesta (celotni odsek)	2.9	1.25	0.041	0.014	0.003
Ptujska cesta (območje posega)	0.4	0.18	0.006	0.002	0.000
Emisijski faktorji HBEFA 4.1 za leto 2040					
Ptujska cesta (celotni odsek)	2.9	0.31	0.015	0.004	0.002
Ptujska cesta (območje posega)	0.4	0.05	0.002	0.001	0.000

### 5.3 OCENA KAKOVOSTI ZRAKA OB PTUJSKI CESTI

Kakovost zraka je ocenjena z izračunom srednjih letnih imisijskih koncentracij dušikovega dioksida in delcev PM<sub>10</sub> ter z oceno števila preseganj mejne urne vrednosti dušikovega dioksida in mejne dnevne vrednosti delcev zaradi emisij prometa po Ptujski cesti v naselju Pragersko v planskem obdobju leta 2040 po metodologij RluS-2012.

Ocenjeni sta skupna onesnaženost zraka in neposredna onesnaženost, za ozadje je privzeta srednja onesnaženost zraka, ki znaša  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$  za  $\text{NO}_2$  ter  $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$  za  $\text{PM}_{10}$  (Podatki za Maribor v letu 2018); pri izračunu pa je upoštevana povprečna hitrost vetra  $1,6 \text{ m/s}$  (Podatki za Ptuj, povprečje v obdobju 2017-2019).

Srednje letne koncentracije dušikovega dioksida  $\text{NO}_2$  in delcev  $\text{PM}_{10}$  ter ocenjeno število preseganj mejne urne vrednosti dušikovega dioksida in mejne dnevne vrednosti delcev zaradi prometa po Ptujski cesti v naselju Pragersko v letu 2040 so v tabeli 16.

Neposredna onesnaženost zraka zaradi cestnega prometa Ptujski cesti v naselju Pragersko v letu 2040 bo zanemarljiva, v 10 m pasu od osi ceste bo onesnaženost zraka na letnem nivoju dosegala le do 1% mejne letne vrednosti  $\text{NO}_2$  in mejne letne vrednosti  $\text{PM}_{10}$ . Onesnaženost zraka ne bo presegala mejnih vrednosti.

**Tabela 16:** Letne imisijske koncentracije  $\text{NO}_2$  in  $\text{PM}_{10}$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) v zraku in ocenjeno število preseganj mejnih vrednosti v letu 2040, sedanje cestno omrežje

Cesta	Odd. m	Skupna onesnaženost				Neposredna onesnaženost			
		Koncentracije		Preseganja		Koncentracije		Preseganja	
		$\text{NO}_2$	$\text{PM}_{10}$	$\text{NO}_2$	$\text{PM}_{10}$	$\text{NO}_2$	$\text{PM}_{10}$	$\text{NO}_2$	$\text{PM}_{10}$
A1/0042 Šentrupert – Vransko območje Šentruperta	10	22,3	28,4	2	31	0,28	0,40	0	1
	20	22,2	28,3	2	31	0,23	0,33	0	1
	50	22,1	28,2	2	30	0,16	0,23	0	0
<i>Ozadje</i>		<i>22</i>	<i>28</i>	<i>2</i>	<i>30</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Mejne vrednosti</i>		<i>40</i>	<i>40</i>	<i>18</i>	<i>35</i>	<i>40</i>	<i>40</i>	<i>18</i>	<i>35</i>

## **6. OMILITVENI UKREPI**

### **6.1 UKREPI ZA PREPREČEVANJE IN ZMANJŠEVANJE EMISIJE DELCEV Z GRADBIŠČA**

#### **6.1.1 UVOD**

Vpliv na kakovost zraka pri najbližjih stavbah ob gradbišču, gradbiščnih poteh in dovoznih cestah bo največji, kadar bosta intenzivna gradnja in z njo povezan transport potekala v sušnih obdobjih in pri močnih vetrovih. V skladu z Zakonom o varstvu okolja mora izvajalec del v takšnih razmerah zagotoviti, da pri najbližjih stavbah niso presežene mejne koncentracije onesnaževal (predvsem prašnih delcev) v zunanjem zraku. Ukrepi za zagotavljanje kakovosti zunanjega zraka med gradnjo izhajajo iz zakonodaje.

Gradbišče bo glede na površino in količino vgrajenega materiala ter potrebnega časa trajanja poseg, za katerega velja Uredba o preprečevanju in zmanjševanju emisije delcev iz gradbišč (Uradni list RS, št. 21/11) v celoti. Določbe te uredbe veljajo za vse posege:

- ki trajajo več kot 12 mesecev,
- na območju naselij, ki ima status mesta, ali na območju degradiranega okolja, če površina gradbišča presega 4.000 m<sup>2</sup>,
- na drugih območjih pa, če površina gradbišča presega 10.000 m<sup>2</sup>.

Med gradnjo bo potrebno na celotnem gradbišču izvajati redne in učinkovite ukrepe za zmanjšanje emisije prahu z območja gradbišča, začasnih lokacij za skladiščenje materiala ter transportnih poti.

#### **6.1.2 UKREPI, KI IZHAJAJO IZ ZAKONODAJE**

Za zmanjševanje emisije prahu, ki nastajajo pri gradbenih in drugih delih v gradbeništvu, določa Operativni program varstva zunanjega zraka pred onesnaževanjem s PM<sub>10</sub> (OP PM<sub>10</sub>), Vlada RS, 2009, 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 PM<sub>10</sub>,
- na celotnem območju gradnje je treba zagotoviti obvezno izvajanje ukrepov za zmanjševanje emisije prahu pri gradbenih delih,
- predlagano je tudi, da se rušitve objektov izvaja v času, ko je več kot 5 mm padavin dnevno.

V nadaljevanju so navedene zahteve za ukrepe na prevoznih poteh in na gradbišču ter pri vseh prevozih za potrebe gradnje, kot jih določa Uredba o preprečevanju in zmanjševanju emisije delcev iz gradbišč. Ukrepe je potrebno vključiti v načrt ureditve gradbišča, ki ga pripravi investitor in ga priloži projektu za izvedbo. Izvajanje ukrepov med gradnjo je obvezno, za kar odgovarja izvajalec del, nadzoruje pa ga nadzornik gradnje.

Pri gradbenih delih, pri katerih lahko nastaja povečana emisija delcev, je treba izvajati naslednje ukrepe za preprečevanje in zmanjševanje emisije delcev:

- prepovedano je odstranjevati prašno usedlino s pihanjem, prašne površine čistiti s stisnjenim zrakom ali čistiti na območju gradbišča s suhim pometanjem,
- prašne usedline je potrebno odstranjevati z vlažnim ali mokrim postopkom glede na stanje tehnike ali s sesalnim postopkom z uporabo primerne sesalnika za prah ali prašne usedline,
- prah je potrebno vezati na površinah materialov z vzdrževanjem vlažnosti materiala, na primer z avtomatskim ali ročnim vodnim škropljenjem,

- pri premeščanju in pretovarjanju je potrebno gradbene odpadke odmetavati z višin, ki niso večje od višin posod ali zabojnikov, ki se uporabljajo za zbiranje in prevažanje gradbenih odpadkov, gradbene odpadke pa je treba zbirati in prevažati v zaprtih ali pokritih posodah ali zabojnikih,
- rušenje ali razgradnjo objektov je potrebno izvesti, če je tehnično možno, v velikih kosih, prah pa je treba vezati na gradbeni material z močenjem,
- pri odstranitvi objektov je treba zaradi zmanjševanja prahu uporabljati pokrove in zaporne stene za preprečevanje razširjanja prahu.

Zahteve za gradbeno mehanizacijo in druge naprave, ki se nahajajo na gradbišču:

- pri gradnji, pri kateri nastaja izrazita emisija delcev, se mora uporabljati gradbena mehanizacija in druge naprave, ki so:
  - o na delovnih odprtinah, izstopnih mestih in mestih nastajanja prahu opremljene za odsesavanje prahu ali
  - o zaprti viri prahu ali
  - o opremljeni za vezavo prahu z močenjem;
- izvajalec mora zagotoviti, da se na gradbišču nepokritih sipkih gradbenih materialov ne prevaža, skladišči ali pretovarja.

Posredno je zmanjševanje vpliva prometa na onesnaževanje zraka, ki velja tudi za gradbišča, urejeno tudi v Zakonu o pravilih cestnega prometa (ZPrCP, Uradni list RS, št. 109/10, 57/12, 63/13):

- z uporabo vozila se ne sme onesnažiti okolja,
- tovor in naprave, ki so namenjeni za prevoz, nalaganje, razlaganje ali pritrditev tovora, morajo biti na in v vozilu naložene, pritrjene in razložene tako, da ne onesnažujejo okolja,
- ob ustavljanju vozil, prevoznih sredstev in delovnih naprav za več kot tri minute ali pri parkiranju, mora voznik takoj ugasniti motor.

Za gradbišče je treba zaradi preprečevanja in zmanjševanja razpršene emisije delcev zagotavljati še naslednje organizacijske ukrepe:

- na gradbišču je treba zmanjševati količine skladiščenega gradbenega materiala in gradbenih odpadkov,
- skladiščeni gradbeni material je treba zaradi zmanjšanja prašenja prekrivati, vlažiti ali zaslanjati pred vplivi vetra,
- na izvozih z gradbiščnih cest oziroma izvozih iz gradbišč na ceste, ki so javno dobro, je treba zagotoviti pranje koles in podvozja vozil,
- gradbiščne ceste, ki se bodo uporabljale več kot 12 mesecev morajo biti prevlečene z nosilno asfaltno podlogo ali neprekinjeno omočene s tekočinami, ki vežejo prah na površini cestišča,
- redno je treba čistiti transportne ceste z učinkovitimi pometalnimi stroji, ki ne povzročajo prašenja, ali s postopki mokrega čiščenja,
- na gradbišču je treba omejiti hitrost vozil na največ 10 km/h.

Izvajalec del mora zagotoviti, da se sipki gradbeni material, gradbeni odpadki in drug gradbeni material, ki povzroča prašenje, dovaža na gradbišče ali odvaža z gradbišča v transportnih sredstvih, ki so pokrita ali zaprta, ali na kakšen drug način, ki onemogoča prašenje. Pri tem je potrebno upoštevati Pravilnik o nalaganju in pritrjevanju tovora v cestnem prometu. V skladu s tem pravilnikom in z Uredbo o preprečevanju in zmanjševanju emisije delcev iz gradbišč so za čas gradnje predvideni še naslednji ukrepi:

- ureditev vseh izhodov iz gradbišča z rešetko, ustrezno opremljeno s filtri in lovilnikom olja, nad katero se podvozje, kolesa in keson vozil obvezno spirajo preden se vozilo priključi iz gradbiščne ceste na javno cestno omrežje,

- potrebno si je prizadevati uskladiti odvoze in dovoze materiala, tako da bi v obe smeri peljali polni kamioni,
- dostopne ceste na gradbišče je potrebno redno čistiti z vlažnimi ali mokrimi postopki,
- upoštevanje emisijskih norm v skladu z zahtevami emisijskih uredb pri začasnih gradbenih objektih, uporabljenih gradbenih strojih in prevoznih sredstvih; ukrep zahteva uporabo tehnično brezhibnih gradbenih strojev in prevoznih sredstev ter njihovo redno vzdrževanje,
- necestni premični stroji, ki se uporabljajo v gradbeništvu, se ne smejo uporabljati brez filtrov za delce, enako velja za vozila, namenjena transportu, ki uporabljajo dizelsko gorivo,
- stalne aličasne lokacije za skladiščenje sipkega materiala niso dovoljene tudi v neposredni bližini stanovanjskih objektov, kar velja tudi začasno skladiščenje humusa ob trasi,
- potrebno je sproti rekultiviranje dokončanih območij (gradbišče, okolica objektov),
- ureditev začasnih gradbiščnih ograj, s katerimi se bo dodatno preprečevalo širjenje prašnih delcev iz odkritih površin gradbišča do bližnjih stanovanjskih območij.

Skladno z zakonodajo s področja varstva kakovosti zraka je treba na območju posega v primerih, ko je uradno razglašeno čezmerno onesnaženje zraka z delci PM<sub>10</sub>, na gradbišču omejiti ali prepovedati dela, ki povzročajo prašenje večjega obsega.

Protiprašni ukrepi med gradnjo morajo biti predloženi v potrditev investitorju pred začetkom gradnje. Zavezanec za izvajanje z elaboratom predpisanih ukrepov je izvajalec gradbenih del. Investitor mora pred začetkom gradnje zagotoviti, da je izvajalec seznanjen z vsebino tega elaborata (elaborat preprečevanja in zmanjševanja emisije delcev iz gradbišč). Izvajalec mora tudi opozoriti investitorja, da vnese v elaborat vse spremembe in dopolnitve, ki nastajajo med gradnjo v zvezi z ukrepi za preprečevanje in zmanjševanje emisije delcev iz gradbišča.

Protiprašni ukrepi se morajo izvajati na celotnem območju gradbišča in transportnih poti, še posebej učinkovito in redno pa na območjih, ki ležijo v neposredni bližini gradbišča podvoza Ptujске ceste v naselju Pragersko ter severnega dela naselja Gaj ob progi G40 in ob gradbiščni poti št. 7.

V načrtu organizacije gradbišča je ocenjena poraba vode za vlaženje cca. 8 l/m<sup>2</sup> dnevno, ko je zaradi vremenskih razmer to potrebno. Skupaj je dnevna poraba vode med gradnjo ocenjena na cca 280 m<sup>3</sup>/2/.

Osnovni omilitveni ukrepi za zmanjševanje emisije snovi in delcev v zrak med gradnjo so navedeni v tabeli 17.

**Tabela 17:** Omilitveni ukrepi za preprečevanje emisije onesnaževal in delcev v zrak

Omilitveni ukrep	Način upoštevanja ukrepa in učinek
Uporaba delovnih naprav in gradbenih strojev, ki so izdelane v skladu z emisijskimi normami	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uporaba naprav in gradbene mehanizacije, ki je na delovnih odprtinah, izstopnih mestih in mestih nastajanja prahu opremljena z napravami za odstranjevanje prahu</li> <li>- Uporaba prevoznih sredstev in delovnih strojev, izdelanih v skladu s predpisi, ki omejujejo emisijo delcev in z navedbami, predpisanimi v 4 in 5. členu Uredbe o preprečevanju in zmanjševanju emisije delcev iz gradbišč</li> </ul> <p><i>Zmanjšanje emisije delcev zaradi obratovanja delovnih strojev.</i></p>
Preprečevanje emisije delcev z območja gradbišča in transportnih poti	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prekrivanje sipkih tovorov med prevozom</li> <li>- Protiprašna zaščita vozniških površin vseh gradbiščnih in dovoznih poti</li> <li>- Omejitev hitrosti vožnje transportnih vozil na internih transportnih poteh na območju gradbišč na največ 10 km/h</li> <li>- Redno vlaženje internih transportnih poti na gradbiščih</li> <li>- Redno vlaženje odkritih površin na gradbiščih</li> <li>- Preprečevanje raznosa materiala z območja gradbišč na javne prometne površine s prevoznimi sredstvi z ureditvijo učinkovitega čiščenja vozil pred izvozom z gradbiščnih platojev.</li> <li>- Omejitev intenzivnosti skladiščenja v obdobjih izrazito neugodnih razmer (izkopni material z nizko vlažnostjo, daljše obdobje brez padavin, izjemno visoke hitrosti vetrov )</li> <li>- Protiprašna preplastitev dela gradbiščnih cest</li> <li>- Časovna omejitev transporta materiala na dnevno obdobje</li> </ul> <p><i>Zmanjšanje emisije delcev zaradi obratovanja gradbišča in transportnih poti.</i></p>
Postavitev začasnih gradbiščnih ograj	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Izvedba gradbiščnih varovalnih ograj in ponjav za omejitev povečane koncentracije delcev z gradbiščnih platojev</li> </ul> <p><i>Zmanjšanje onesnaženosti zraka z delci pri najbližjih stanovanjskih stavbah.</i></p>

### 6.1.3 UKREPI, KI IZHAJAJO IZ PRESOJE

V času gradnje se bo kakovost zraka najbolj poslabšala na območju neposredno ob gradbišču ter ob gradbiščnih in dovoznih poteh. Onesnaženost zraka s prašnimi delci se bo najbolj povečala na območju stanovanjske pozidave, ki ležijo v neposredni bližini gradbišča podvoza Ptujске ceste v naselju Pragersko ter severnega dela naselja Gaj ob progi G40 in ob gradbiščni poti št. 7

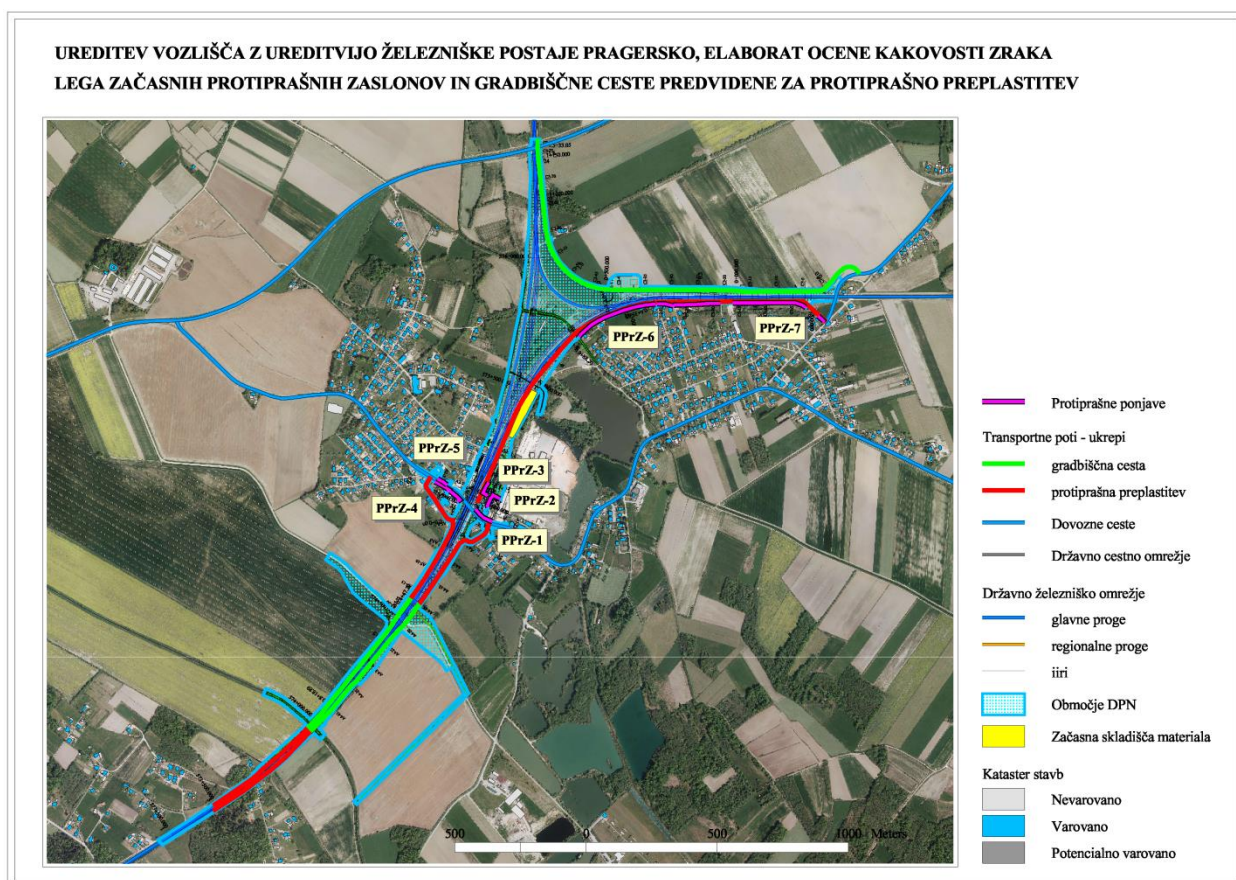
S splošnimi omilitvenimi ukrepi, ki izhajajo iz zakonodaje, je možno emisije onesnaževal, vključno z emisijami delcev PM<sub>10</sub>, precej učinkovito zmanjšati, kljub temu pa bodo po oceni potrebni še dodatni ukrepi, s katerimi se bo obremenjenost okolja med gradnjo zmanjšala v zakonsko predpisan okvir. Za zmanjšanje onesnaženosti med gradnjo so poleg zakonsko predpisanih ukrepov predlagani še naslednji dodatni omilitveni ukrepi:

- pri najbolj izpostavljenih stanovanjskih stavbah, ki ležijo v neposredni bližini gradbišča podvoza Ptujске ceste v naselju Pragersko ter severnega dela naselja Gaj ob progi G40 in ob gradbiščni poti št. 7, bo po oceni potrebna izvedba začasnih protiprašnih zaslonov skupne dolžine 1.275 m in višine 2,5 m, ki bodo omejevali širjenje s prašnimi delci onesnaženega zraka z območja gradbišča in transportnih poti,
- predlagana je protiprašna preplastitev dela gradbiščnih cest v bližini naselja Stari Log, na območju gradnje podvoza na Ptujski cesti ter naselja Gaj v skupni dolžini cca 3,7 km. Protiprašna ureditev ceste se lahko izvede s frezancem iz asfalta ali s posebno tankoslojno prevleko (po postopku TSC 06.417), v obeh primerih bo potrebno še dodatno vlaženje gradbiščnih cest z vodo;
- na območju posega je treba v primerih, ko je uradno razglašeno čezmerno onesnaženje zraka z delci PM<sub>10</sub>, na gradbišču omejiti ali prepovedati dela, ki povzročajo prašenje (zemeljska dela).

Predlog izvedbe začasnih protiprašnih zaslonov za zmanjšanje emisije delcev  $PM_{10}$  je v tabeli 18, lega začasnih protiprašnih zaslonov in gradbiščnih cest predvidenih za protiprašno preplastitev je prikazana na sliki 5 in v grafični prilogi G.2.

**Tabela 18:** Predlog izvedbe začasnih protiprašnih zaslonov za zmanjšanje emisije delcev  $PM_{10}$

Št.	Območje	Višina (m)	Dolžina (m)
PPrZ_1	Podvoz Ptujška c., Ob železnici 2 in 4	2,5	80
PPrZ_2	Postaja Pragersko, Ob železnici 8	2,5	85
PPrZ_3	Postaja Pragersko, Ob železnici 6	2,5	65
PPrZ_4	Podvoz Ptujška c., Ptujška c. 26, 28, 30	2,5	125
PPrZ_5	Podvoz Ptujška c., Ptujška c. 31, 33	2,5	40
PPrZ_6	Naselje Gaj, Prežihova in Prešernova ulica	2,5	565
PPrZ_7	Naselje Gaj, Gregorčičeva ulica	2,5	285
PPrZ_8	Naselje Gaj, Župančičeva ulica 25	2,5	30
<b>Skupaj</b>		<b>2,5</b>	<b>1.275</b>



**Slika 5:** Lega začasnih protiprašnih zaslonov in gradbiščnih cest predvidenih za protiprašno preplastitev

## **6.2 UKREPI MED OBRATOVANJEM**

Železniška proga bo v celoti elektrificirana, omilitveni ukrepi za zmanjšanje emisije onesnaževal zraka in izboljšanje kakovosti zraka med obratovanjem niso potrebni.

Med Ptujске ceste je za zmanjšanje emisije delcev  $PM_{10}$  potrebno redno in ustrezno vzdrževanje vozniških površin, s čimer se zmanjša resuspenzija delcev s tal.

## **7. SPREMLJANJE STANJA OKOLJA**

### **7.1 MED GRADNJO**

#### **7.1.1 UVOD**

Spremljanje stanja kakovosti zraka med gradnjo je v prvi vrsti usmerjeno na zagotavljanje nadzora nad ukrepi za preprečevanje emisije snovi (predvsem trdnih delcev) v zrak z območja gradbišč in transportnih poti. Program spremljanja vplivov mora biti časovno usklajen z načrtom gradbenih del in mora vključevati:

- nadzor nad emisijami gradbene mehanizacije na območju celotnega gradbišča (tehnična brezhibnost uporabljene mehanizacije in transportnih sredstev);
- nadzor ukrepov za omejevanje prašenja na gradbišču, začasnih skladišč materiala in na dovoznih cestah na območje gradbišča (vlaženje odkritih površin, čiščenje prevoznih sredstev, prekrivanje sipkih tovorov med transportom...);
- meritev koncentracije delcev  $PM_{10}$  na 4 lokacijah v bližini večjih gradbiščnih posegov.

Izvajanje ukrepov za zmanjševanje emisije prašnih delcev z območja gradbišča mora evidentirati izvajalec z dnevnim zapisovanjem v gradbeni dnevnik, nadzornik spremlja skladnost izvedbe ukrepov z načrtom ureditve gradbišča. V primeru neskladja nadzornik izdelava predlog za njegovo odpravo in o tem obvesti investitorja, v primeru ugotovljenega neupoštevanja predloga pa inšpektorja.

Zavezanec za izvedbo spremljanja stanja med gradnjo je izvajalec gradbenih del, ki je dolžan zagotoviti, da meritve potekajo v času največje intenzivnosti gradbenih del.

#### **7.1.2 MERITVE KAKOVOSTI ZRAKA**

Med gradnjo so predvidene meritve delcev  $PM_{10}$  v zraku na območjih, ki so najbližja območjem največjih gradbenih posegov ter na območjih transportnih poti, ki potekajo v bližini območij s strnjeno stanovanjsko pozidavo. Spremljanje onesnaženosti zraka z delci med gradnjo je predlagano na skupno 4 lokacijah, kjer bo vpliv gradnje in transporta na prašenje okolice po pričakovanju največji. Podatki o lokaciji, merjenih parametrih in pogostosti meritev so v tabeli 19, predlagane lokacije meritev so prikazane na sliki 6 in v grafični prilogi G.3.

Prve meritve je potrebno izvesti izven zimske sezone pred pričetkom gradnje, meritve morajo trajati vsaj en mesec. Med gradnjo je na vsaki lokaciji potrebno izvesti vsaj dve kontinuirani meritvi v trajanju najmanj 1 mesec, v primeru visokih koncentracij je potrebno pogostost in obseg meritev povečati. Razen na navedenih lokacijah je v primeru nepredvidenih okoliščin kot so pritožbe občanov, nepredvidene dejavnosti, posebno obremenjene transportne poti izven območja gradbišča ipd. meritve potrebno izvajati tudi na dodatnih lokacijah.

Hkrati z meritvami koncentracij onesnaževal zraka je potrebno na posameznem merilnem mestu spremljati tudi meteorološke razmere.

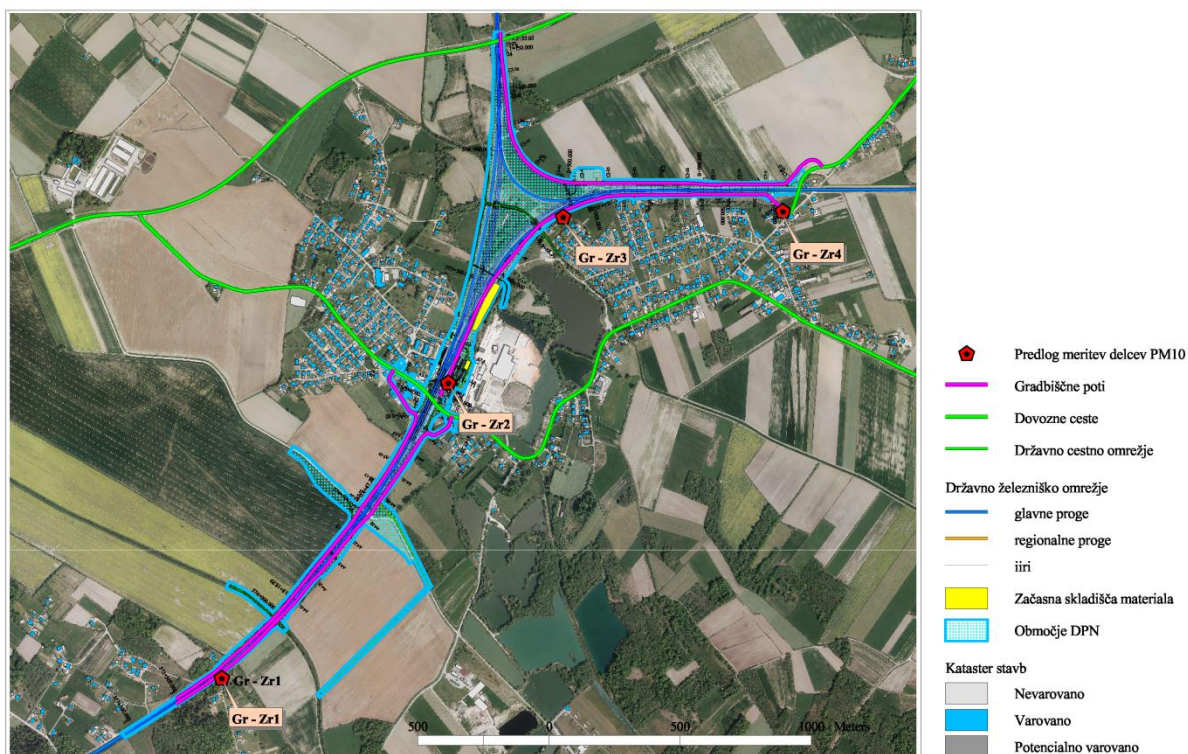
Merilne metode za določanje koncentracij onesnaževal v zunanjem zraku so naslednje:

- koncentracija delcev  $PM_{10}$  v skladu s standardom SIST EN 12341:2014–Kakovost zunanjega zraka–Določevanje frakcije  $PM_{10}$  lebdečih trdnih delcev–Referenčna metoda in terenski preskusni postopek za potrditev ustreznosti merilnih metod;

V primeru prekoračitev mejnih vrednosti je izvajalec del dolžan izvesti dodatne omilitvene ukrepe (postavitev dodatnih gradbiščnih ograj in ponjav, rednejše vlaženje in čiščenje vozniških površin ...) in z delom nadaljevati po preveritvi njihove učinkovitosti.

**Tabela 19:** Program monitoringa kakovosti zraka med gradnjo

Lokacija	Merilno mesto	Stacionaža	Merjeni parametri	Pogostost meritve
Gr – Zr1	Stari Log 1, Stari Log	G30, km 573+670, desno	koncentracija PM <sub>10</sub> , meteorološki parametri	1 x pred gradnjo 2 x v času gradnje
Gr – Zr2	Ob železnici 6, Pragersko	G30, km 575+090, desno	koncentracija PM <sub>10</sub> , meteorološki parametri	2 x v času gradnje
Gr – Zr3	Prežihova ulica 16, Gaj	G40, km 0+860, desno	koncentracija PM <sub>10</sub> , meteorološki parametri	1 x pred gradnjo 2 x v času gradnje
Gr – Zr4	Župančičeva ulica 25, Gaj	G40, km 1+740, desno	koncentracija PM <sub>10</sub> , meteorološki parametri	2 x v času gradnje

**UREDITEV VOZLIŠČA Z UREDITVIJO ŽELEZNIŠKE POSTAJE PRAGERSKO, ELABORAT OCENE OBREMENTITVE S HRUPOM  
 PREDLOG SPREMLJANJA ONESNAŽENOSTI ZRAKA Z DELCI PM<sub>10</sub> V ČASU GRADNJE**

**Slika 6:** Predlog spremljanja koncentracij delcev PM<sub>10</sub> v času gradnje postaje Pragersko

## 7.2 MED OBRATOVANJEM

Spremljanje kakovosti zraka med obratovanjem ni potrebno.

## **8. OPREDELITEV OBMOČJA VPLIVA NA ZDRAVJE IN PREMOŽENJE LJUDI**

### **8.1 OBMOČJE VPLIVA MED GRADNJO**

Zaradi zemeljskih in gradbenih del se bo med gradnjo povečalo prašenje z območja gradbišča, z neutrjenih gradbiščnih poti in dovoznih cest, z začasnih skladišč razsutega materiala (emisije delcev  $PM_{10}$ ), dodatno bodo povečane emisije onesnaževal zaradi uporabe gradbene mehanizacije in transportnih sredstev (emisije dušikovih oksidov, delcev  $PM_{10}$  in hlapnih organskih spojin).

Po izkušnjah iz že izvedenih podobnih posegov bo zapraševanje okolice najbolj povečano v času izkopov ob suhem in vetrovnem vremenu ter pri prevozih gradbenega materiala po gradbiščnih in drugih transportnih poteh. V okolici gradbišča na kakovost zraka pomembno vplivajo le emisije delcev  $PM_{10}$ , medtem ko emisije ostalih onesnaževal ne bodo povzročale občutnega povečanja onesnaženosti zraka.

Med gradnjo bodo dodatni onesnaženosti zraka z delci  $PM_{10}$  najbolj izpostavljena območja bližnjih stanovanjskih stavb. V času gradnje bo prašenje povečano v času pripravljanih zemeljskih del na celotnem gradbišču, še posebej izrazito pa bo v času zemeljskih del. V času gradbenih del bodo najbolj dodatno obremenjena območja izpostavljene stanovanjske pozidave na območju naselja Stari Log, na območju gradnje podvoza Ptujске ceste ter na območju naselja Gaj ob progi G40.

*Vplivno območje gradnje s stališča varstva kakovosti zraka bo z upoštevanjem omilitvenih ukrepov omejeno na območje posega. Vpliv na zdravje in premoženje ljudi med gradnjo s stališča kakovosti zraka bo v primeru doslednega in učinkovitega izvajanja omilitvenih ukrepov v zakonsko predpisanih mejah.*

### **8.2 OBMOČJE VPLIVA MED OBRATOVANJEM**

Železniška proga bo v celoti elektrificirana, posledično neposrednih emisij onesnaževal v zrak ne bo. Vpliv obratovanja rekonstruirane Ptujске ceste na kakovost zraka bo nebitven.

## 9. VIRI

- /1/ PROJEKTIVNI ATELJE – NG d.o.o., marec 2017, Ureditev železniškega vozlišča z ureditvijo železniške postaje Pragersko, Zbirno projektno poročilo PGD
- /2/ JV Promico d.o.o. in PROJEKTIVNI ATELJE – NG d.o.o., april 2020, Ureditev železniškega vozlišča z ureditvijo železniške postaje Pragersko, Načrt organizacije gradbišča
- /3/ Meteorološki podatki (smer in hitrost vetra) ter podatki o stabilnostnem razredu atmosfere – Pasquill-Gilfordovi indeksi. meteorološka postaja Ptuj za leto 2018, ARSO 2019
- /4/ Agencija RS za okolje, 2019, Poročilo o kakovosti zraka za leto 2018
- /5/ HBEFA, Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, Version 4.1, Umwelt Bundes Amt, november 2019
- /6/ BUWAL, Umwelt-materialien Nr. 127, Luft, Luftschadstoff Emissionen von Strassenbaustellen, Teil II: Aerosole und Partikel, 2001
- /7/ DRSI 2016, Publikacija Promet 2017
- /8/ Kataster stavb, GURS 2018
- /9/ Register nepremičnin, GURS 2018
- /10/ Centralni register prebivalstva, MNZ, 2018
- /11/ Register prostorskih enot (EHIS, naselja, občine), GURS 2019
- /12/ BCP - baza cestnih podatkov državnega omrežja, DRSI 2019

## 10. POVZETEK

### 10.1 SPLOŠNO

Elaborat obravnava možne vplive na kakovost zraka med gradnjo in obratovanjem za ureditev vozlišča z ureditvijo železniške postaje Pragersko. Gradnja bo velik poseg v prostor; med gradnjo bo občasno prihajalo do povečane onesnaženosti zraka z delci  $PM_{10}$  zaradi zemeljskih del ter zaradi gradbiščnega transporta. Železniška proga bo v celoti elektrificirana, posledično neposrednih emisij onesnaževal v zrak med obratovanjem zaradi železniškega prometa ne bo, dodatna onesnaženost zraka v okolici posega bo posledica cestnega prometa na rekonstruiranem lokalnem cestnem omrežju (Ptujška cesta).

### 10.2 MED GRADNJO

Gradnja bo velik poseg v prostor; med gradnjo bo občasno prihajalo do povečane onesnaženosti zraka zaradi izkopov, prevozov, začasnega skladiščenja, ponovnega razprostiranja humusnega in nosilnega materiala ter zaradi gradnje cestne in železniške infrastrukture. Gradnja bo neposredno vplivala na kakovost zraka na gradbišču, na območjih ob gradbišču ter ob gradbiščnih in transportnih poteh.

Zaradi zemeljskih in gradbenih del se bo med gradnjo povečalo prašenje z območja gradbišča ceste, z neutrijejenih gradbiščnih poti in dovoznih cest, z začasnih skladišč razsutega material (emisije delcev  $PM_{10}$ ), ipd., dodatno bodo povečane emisije onesnaževal zaradi uporabe gradbene mehanizacije in transportnih sredstev (emisije dušikovih oksidov, delcev  $PM_{10}$  in hlapnih organskih spojin). Po izkušnjah pri že izvedenih podobnih posegih bo lahko zapraševanje okolice največje ob suhem in vetrovnem vremenu v času izkopov ter pri prevozi gradbenega materiala po gradbiščnih in drugih transportnih poteh, ki potekajo ob gosteje poseljenih območjih. V okolici gradbišča bodo na kakovost zraka pomembno vplivale le emisije delcev  $PM_{10}$ , medtem ko emisije ostalih onesnaževal ne bodo povzročale občutnega povečanja onesnaženosti zraka.

V elaboratu so ocenjene emisije delcev  $PM_{10}$  z območja gradbišč, ocenjena je tudi dodatna onesnaženost zraka zaradi obratovanja transportnih in gradbiščnih poti za potrebe gradnje; onesnaženosti zraka z delci  $PM_{10}$  je kvantitativno ocenjena na 19 lokacijah pri najbližjih stanovanjskih stavbah. Emisije delcev med gradnjo so ocenjene na podlagi podatkov o organizaciji gradbišča in gostoti prevozov na gradbišču in po dovoznih cestah. Pri izračunu dodatne onesnaženosti zraka med gradnjo so upoštevane neposredne emisije zaradi del na gradbišču ter emisije zaradi resuspenzije prašnih delcev z neasfaltiranih in asfaltiranih dovoznih poti.

V času gradnje bo prašenje povečano v času pripravljalnih zemeljskih del na celotnem gradbišču, še posebej izrazito pa bo v neposredni bližini gradbišča podvoza Ptujške ceste v naselju Pragersko ter severnega dela naselja Gaj ob progi G40 in ob gradbiščni poti št. 7. Predviden skupni čas gradnje je 25 mesecev. Na osnovi ocenjene onesnaženosti z delci  $PM_{10}$  zaradi gradnje ki temelji na obravnavanem scenariju organizacije gradbišča in transportnih poti, terminskem poteku gradnje, gostoti obstoječega prometa in številu dodatnih prevozov tovornih vozil med gradnjo ter pri upoštevanju predvidenih omilitvenih ukrepov, je ugotovljeno:

- najvišja dnevna koncentracija zaradi obratovanja gradbišča bi brez izvajanja omilitvenih ukrepov pri vsaj 18 stanovanjskih stavbah na območju naselij Stari Log, Pragersko in Gaj v času najbolj intenzivnih gradbenih del presegala mejno dnevno koncentracijo;
- najbolj obremenjena območja bodo v času gradbenih del na območju gradnje podvoza Ptujške ceste v Pragerskem ter na severnem območju naselja Gaj ob železniški progi G40;
- zaradi obratovanja gradbišča in gradbiščnih poti bi koncentracije delcev  $PM_{10}$  v času intenzivnih gradbenih pri najbližjih stanovanjskih stavbah brez izvajanja omilitvenih ukrepov na dnevni ravni dosegale preko  $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , na letni ravni do  $170 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- z upoštevanjem omilitvenih ukrepov (utrditev dovoznih cest, prekrivanje tovora s ponjavami, čiščenje vozila pred vključevanjem na javno cestno omrežje, vlaženje gradbišča, ...) se bodo najvišje dnevne koncentracije in povprečne letne koncentracije delcev  $PM_{10}$  občutno zmanjšale,

kljub temu se lahko ob neugodnih vremenskih situacijah pri gradbišču in transportnih poteh najbližjih stanovanjskih stavbah onesnaženost zraka poveča do zakonsko predpisanih mejnih vrednosti;

- za območja s pričakovano povečano onesnaženostjo zraka z delci  $PM_{10}$  so poleg osnovnih omilitvenih ukrepov predvideni dodatni omilitveni ukrepi (izvedba začasnih protiprašnih ograj ter ustrezna utrditev in preplastitev gradbiščnih poti, ki potekajo v bližini stanovanjske pozidave).

V času povečanega ozadja delcev  $PM_{10}$ , do katerega lahko pride predvsem v kurilni sezoni, bo lahko skupna koncentracija delcev  $PM_{10}$  med gradnjo pri najbolj izpostavljenih stavbah občasno lahko presegala mejno dnevno koncentracijo, zato je na teh območjih potrebno redno in učinkovito izvajanje protiprašnih ukrepov, dodatno pa je na teh območjih potrebno v času intenzivnih gradbenih del spremljati kakovosti zraka.

Za zmanjšanje onesnaženosti med gradnjo so poleg zakonsko predpisanih ukrepov predlagani še naslednji dodatni omilitveni ukrepi:

- pri najbolj izpostavljenih stanovanjskih stavbah, ki ležijo v neposredni bližini gradbišča podvoza Ptujске ceste v naselju Pragersko ter severnega dela naselja Gaj ob progi G40 in ob gradbiščni poti št. 7, bo po oceni potrebna izvedba začasnih protiprašnih zaslonov skupne dolžine 1.275 m in višine 2,5 m, ki bodo omejevali širjenje s prašnimi delci onesnaženega zraka z območja gradbišča in transportnih poti,
- predlagana je protiprašna preplastitev dela gradbiščnih cest v bližini naselja Stari Log, na območju gradnje podvoza na Ptujski cesti ter naselja Gaj v skupni dolžini cca 3,7 km. Protiprašna ureditev ceste se lahko izvede s frezancem iz asfalta ali s posebno tankoslojno prevleko (po postopku TSC 06.417), v obeh primerih bo potrebno še dodatno vlaženje gradbiščnih cest z vodo.
- na območju posega je treba v primerih, ko je uradno razglašeno čezmerno onesnaženje zraka z delci  $PM_{10}$ , na gradbišču omejiti ali prepovedati dela, ki povzročajo prašenje (zemeljska dela).

Spremljanje vplivov na kakovost zraka med gradnjo obsega nadzor nad izvajanjem ukrepov za preprečevanje emisije snovi v zrak z območja gradbišč in transportnih poti, dodatno so predvidene meritve koncentracije delcev  $PM_{10}$  na območjih, kjer je pričakovana onesnaženost zaradi izvedbe posega največja. Meritve onesnaženosti zraka med gradnjo so predvidene na skupno 4 lokacijah.

### 10.3 MED OBRATOVANJEM

Železniška proga bo v celoti elektrificirana, posledično neposrednih emisij onesnaževal v zrak ne bo. Vpliv obratovanja rekonstruirane Ptujске ceste na kakovost zraka bo nebitven. Omilitveni ukrepi za zmanjšanje emisije onesnaževal zraka ali spremljanje stanja med obratovanjem niso potrebni.

Maribor, maj 2020

**Boštjan Peršak**, univ.dipl.fiz.

Podpis:

## **P. PRILOGE**

### ***Vsebina***

#### **P.1 Emisija delcev $PM_{10}$ v času gradnje**

- P.1.1: Emisija delcev  $PM_{10}$  z gradbišč*
- P.1.2: Emisija delcev  $PM_{10}$  z dovoznih cest*
- P.1.3: Emisija delcev  $PM_{10}$  z gradbiščnih poti*

## **P.1: EMISIJA DELCEV $PM_{10}$ V ČASU GRADNJE**

## Priloga P.1.1: Emisija delcev PM<sub>10</sub> z gradbišča

### *Odporna gradbišča, emisije PM<sub>10</sub>, brez ukrepov*

Id_gr	Območje	Površina (m <sup>2</sup> )	Emis. faktor (kg/m <sup>2</sup> /leto)	Emis. faktor (g/m <sup>2</sup> /uro)	Max. emisija (kg/uro)	Obr. gradb (ur)	Pov.dnevna emis. (kg/h)	Čas gradnje (meseci)	Pov.let.emis. (kg/uro)
1	rekonstrukcije tirov in ŽP	193.174	0,0812	0,00927	1,8	24	1,8	25	1,8
2	deviacija Ptujске ceste	15.066	0,0812	0,00927	0,1	24	0,1	9	0,1
3	ostali gradbeni posegi	151.838	0,0812	0,00927	1,4	24	1,4	6	0,7
4	regulacije	23.172	0,0812	0,00927	0,2	24	0,2	1	0,0
	<b>Skupaj</b>	<b>383.249</b>			<b>3,6</b>		<b>3,6</b>		<b>2,6</b>

### *Odporna gradbišča, emisije PM<sub>10</sub>, upoštevanje omilitvenih ukrepov*

Id_gr	Območje	Površina (m <sup>2</sup> )	Emis. faktor (kg/m <sup>2</sup> /leto)	Emis. faktor (g/m <sup>2</sup> /uro)	Max. emisija (kg/uro)	Obr. gradb (ur)	Pov.dnevna emis. (kg/h)	Čas gradnje (meseci)	Pov.let.emis. (kg/uro)
1	rekonstrukcije tirov in ŽP	193.174	0,0812	0,00927	1,8	24	0,9	25	0,9
2	deviacija Ptujске ceste	15.066	0,0812	0,00927	0,1	24	0,1	9	0,1
3	ostali gradbeni posegi	151.838	0,0812	0,00927	1,4	24	0,7	6	0,4
4	regulacije	23.172	0,0812	0,00927	0,2	24	0,1	1	0,0
	<b>Skupaj</b>	<b>383.249</b>			<b>3,6</b>		<b>1,8</b>		<b>1,3</b>

## Priloga P.1.2: Emisija delcev PM<sub>10</sub> z dovoznih cest v času gradnje

### Dovozne ceste (asfaltirane površine) - maksimalne dnevne emisije, brez ukrepov

Id	Odsek	Dolžina	Prevozov/dan	Gostota melja (g/m <sup>2</sup> )	Emisija (kg/vozilo/km)	Transport (mes.)	Obr. gradb (ur)	Max. emisija (kg/uro)	Dnevna emisija (kg/uro)
1	Ptujska cesta, Pragersko	1.425	111	2,5	0,059	25	12	0,8	0,4
2	lok. cesta Pragersko - Šikole	4.784	91	2,5	0,059	25	12	2,2	1,1
4	lok. cesta Pragersko - Stražgonjca, od podvoza	1.703	216	2,5	0,059	19	12	1,8	0,9
6	lok. cesta Pragersko - Stražgonjca, do podvoza	238	207	2,5	0,059	19	12	0,2	0,1
7	G1-2, smer Slovenska Bistrica	7.196	273	2,5	0,059	25	12	9,7	4,9
8	G1-2, smer Ptuj	9.554	30	2,5	0,059	25	12	1,4	0,7
<b>Skupaj</b>		<b>24.900</b>	<b>928</b>					<b>16,2</b>	<b>8,1</b>

### Dovozne ceste (asfaltirane površine) - povprečne letne emisije, brez ukrepov

Id	Odsek	Dolžina	Prevozov/dan	Gostota melja (g/m <sup>2</sup> )	Emisija (kg/vozilo/km)	Transport (mes.)	Obr. gradb (ur)	Max. emisija (kg/uro)	Letna emisija (kg/uro)
1	Ptujska cesta, Pragersko	1.425	57	2,5	0,059	25	12	0,4	0,2
2	lok. cesta Pragersko - Šikole	4.784	44	2,5	0,059	25	12	1,0	0,5
4	lok. cesta Pragersko - Stražgonjca, od podvoza	1.703	103	2,5	0,059	19	12	0,9	0,4
6	lok. cesta Pragersko - Stražgonjca, do podvoza	238	93	2,5	0,059	19	12	0,1	0,1
7	G1-2, smer Slovenska Bistrica	7.196	144	2,5	0,059	25	12	5,1	2,6
8	G1-2, smer Ptuj	9.554	16	2,5	0,059	25	12	0,8	0,4
<b>Skupaj</b>		<b>24.900</b>	<b>457</b>					<b>8,3</b>	<b>4,2</b>

**Dovozne ceste (asfaltirane površine) - maksimalne dnevne emisije, upoštevanje omilitvenih ukrepov**

<b>Id</b>	<b>Odsek</b>	<b>Dolžina</b>	<b>Prevozov/dan</b>	<b>Gostota melja (g/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Emisija (kg/vozilo/km)</b>	<b>Transport (mes.)</b>	<b>Obr. gradb (ur)</b>	<b>Max. emisija (kg/uro)</b>	<b>Dnevna emisija (kg/uro)</b>
1	Ptujska cesta, Pragersko	1.425	111	1	0,033	25	12	0,4	0,2
2	lok. cesta Pragersko - Šikole	4.784	91	1	0,033	25	12	1,2	0,6
4	lok. cesta Pragersko - Stražgonjca, od podvoza	1.703	216	1	0,033	19	12	1,0	0,5
6	lok. cesta Pragersko - Stražgonjca, do podvoza	238	207	1	0,033	19	12	0,1	0,1
7	G1-2, smer Slovenska Bistrica	7.196	273	1	0,033	25	12	5,4	2,7
8	G1-2, smer Ptuj	9.554	30	1	0,033	25	12	0,8	0,4
	<b>Skupaj</b>	<b>24.900</b>	<b>928</b>					<b>8,9</b>	<b>4,5</b>

**Dovozne ceste (asfaltirane površine) - povprečne letne emisije, upoštevanje omilitvenih ukrepov**

<b>Id</b>	<b>Odsek</b>	<b>Dolžina</b>	<b>Prevozov/dan</b>	<b>Gostota melja (g/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Emisija (kg/vozilo/km)</b>	<b>Transport (mes.)</b>	<b>Obr. gradb (ur)</b>	<b>Max. emisija (kg/uro)</b>	<b>Letna emisija (kg/uro)</b>
1	Ptujska cesta, Pragersko	1.425	57	1	0,033	25	12	0,2	0,1
2	lok. cesta Pragersko - Šikole	4.784	44	1	0,033	25	12	0,6	0,3
4	lok. cesta Pragersko - Stražgonjca, od podvoza	1.703	103	1	0,033	19	12	0,5	0,2
6	lok. cesta Pragersko - Stražgonjca, do podvoza	238	93	1	0,033	19	12	0,1	0,0
7	G1-2, smer Slovenska Bistrica	7.196	144	1	0,033	25	12	2,8	1,4
8	G1-2, smer Ptuj	9.554	16	1	0,033	25	12	0,4	0,2
	<b>Skupaj</b>	<b>24.900</b>	<b>457</b>					<b>4,6</b>	<b>2,3</b>

### Priloga P.1.3: Emisija delcev PM<sub>10</sub> z gradbiščnih poti v času gradnje

#### Neutrjene gradbiščne poti - max obremenitev, brez ukrepov

Id	Odsek	Dolžina	Prevozov/dan	Hitrost (km/h)	Teža (t)	Delež melja (%)	Vlažnost podl. (%)	Emisija (kg/vozilo/km)	Transport (mes.)	Obr. gradb (ur)	Max. emisija (kg/uro)	Dnevna emisija (kg/uro)
1	proga G30, južno od postaje	1.651	80	10	15	5	0,5	0,219	19	12	2,4	1,2
2	proga G30, južno od postaje	1.555	91	10	15	5	0,5	0,219	7	12	2,6	1,3
5	proga G40, severno od proge	1.711	10	10	15	5	0,5	0,219	19	12	0,3	0,2
7	proga G40, južno od proge	1.762	207	10	15	5	0,5	0,219	19	12	6,7	3,3
<b>Skupaj</b>		<b>6.679</b>									<b>12,0</b>	<b>6,0</b>

#### Neutrjene gradbiščne poti - povprečna obremenitev, brez ukrepov

Id	Odsek	Dolžina	Prevozov/dan	Hitrost (km/h)	Teža (t)	Delež melja (%)	Vlažnost podl. (%)	Emisija (kg/vozilo/km)	Transport (mes.)	Obr. gradb (ur)	Max. emisija (kg/uro)	Letna emisija (kg/uro)
1	proga G30, južno od postaje	1.651	32	10	15	5	0,5	0,219	19	12	1,0	0,5
2	proga G30, južno od postaje	1.555	57	10	15	5	0,5	0,219	7	12	1,6	0,8
5	proga G40, severno od proge	1.711	9	10	15	5	0,5	0,219	19	12	0,3	0,1
	proga G40, južno od proge	1.762	93	10	15	5	0,5	0,219	19	12	3,0	1,5
<b>Skupaj</b>		<b>6.679</b>									<b>5,8</b>	<b>2,9</b>

#### Neutrjene gradbiščne poti - max obremenitev, upoštevanje omilitvenih ukrepov

Id	Odsek	Dolžina	Prevozov/dan	Hitrost (km/h)	Teža (t)	Delež melja (%)	Vlažnost podl. (%)	Emisija (kg/vozilo/km)	Transport (mes.)	Obr. gradb (ur)	Max. emisija (kg/uro)	Dnevna emisija (kg/uro)
1	proga G30, južno od postaje	632	80	10	15	2	2	0,069	19	12	0,3	0,1
2	proga G30, južno od postaje	639	91	10	15	2	2	0,069	7	12	0,3	0,2
5	proga G40, severno od proge	1.711	10	10	15	2	2	0,069	19	12	0,1	0,0
<b>Skupaj</b>		<b>2.982</b>									<b>0,7</b>	<b>0,4</b>

#### Neutrjene gradbiščne poti - povprečna obremenitev, upoštevanje omilitvenih ukrepov

Id	Odsek	Dolžina	Prevozov/dan	Hitrost (km/h)	Teža (t)	Delež melja (%)	Vlažnost podl. (%)	Emisija (kg/vozilo/km)	Transport (mes.)	Obr. gradb (ur)	Max. emisija (kg/uro)	Letna emisija (kg/uro)
1	proga G30, južno od postaje	632	32	10	15	2	2	0,069	19	12	0,1	0,1
2	proga G30, južno od postaje	639	57	10	15	2	2	0,069	7	12	0,2	0,1
5	proga G40, severno od proge	1.711	9	10	15	2	2	0,069	19	12	0,1	0,0
<b>Skupaj</b>		<b>2.982</b>									<b>0,4</b>	<b>0,2</b>

***Utrjene gradbiščne poti - maksimalne dnevne emisije, upoštevanje omilitvenih ukrepov***

<b>Id</b>	<b>Odsek</b>	<b>Dolžina</b>	<b>Prevozov/dan</b>	<b>Gostota melja (g/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Emisija (kg/vozilo/km)</b>	<b>Transport (mes.)</b>	<b>Obr. gradb (ur)</b>	<b>Max. emisija (kg/uro)</b>	<b>Dnevna emisija (kg/uro)</b>
1	proga G30, južno od postaje	1.019	80	1	0,033	19	12	0,2	0,1
2	proga G30, južno od postaje	916	91	1	0,033	7	12	0,2	0,1
7	proga G40, južno od proge	1.762	207	1	0,033	19	12	1,0	0,5
	<b>Skupaj</b>	<b>3.697</b>	<b>378</b>					<b>1,4</b>	<b>0,7</b>

***Utrjene gradbiščne poti - povprečne letne emisije, upoštevanje omilitvenih ukrepov***

<b>Id</b>	<b>Odsek</b>	<b>Dolžina</b>	<b>Prevozov/dan</b>	<b>Gostota melja (g/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Emisija (kg/vozilo/km)</b>	<b>Transport (mes.)</b>	<b>Obr. gradb (ur)</b>	<b>Max. emisija (kg/uro)</b>	<b>Letna emisija (kg/uro)</b>
1	proga G30, južno od postaje	1.019	32	1	0,033	19	12	0,1	0,0
2	proga G30, južno od postaje	916	57	1	0,033	7	12	0,1	0,1
7	proga G40, južno od proge	1.762	93	1	0,033	19	12	0,4	0,2
	<b>Skupaj</b>	<b>3.697</b>	<b>181</b>					<b>0,7</b>	<b>0,3</b>

## **G. GRAFIČNE PRILOGE**

### ***Vsebina***

- G.1 Pregledna situacija posega v prostoru, območja gradbišč in transportne poti v času gradnje
- G.2 Območja s pričakovano povečano onesnaženostjo zraka v času gradnje in predlog omilitvenih ukrepov
- G.3 Predlog spremljanja onesnaženosti zraka v času gradnje

## **G.1: PREGLEDNA SITUACIJA POSEGA V PROSTORU, OBMOČJA GRADBIŠČ IN TRANSPORTNE POTI V ČASU GRADNJE**

## **G.2: OBMOČJA S PRIČAKOVANO POVEČANO ONESNAŽENOSTJO ZRAKA V ČASU GRADNJE IN PREDLOG OMILITVENIH UKREPOV**

### **G.3: PREDLOG SPREMLJANJA ONESNAŽENOSTI ZRAKA V ČASU GRADNJE**