



**ELEKTROINŠTITUT MIŠAN VIDMAR**

Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo  
Ljubljana  
Oddelek za vplive elektroenergetskih  
naprav na okolje

**ANALIZA OBREMENJEVANJA OKOLJA Z ELEKTROMAGNETNIM  
SEVANJEM IN HRUPOM ZA DV 2×110 kV POLJE-VIČ**

**Poročilo: VENO 3757**

**Ljubljana, november 2017**





**ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR**

Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo

Ljubljana

Oddelek za vplive elektroenergetskih  
naprav na okolje

**ANALIZA OBREMENJEVANJA OKOLJA Z ELEKTROMAGNETNIM  
SEVANJEM IN HRUPOM ZA DV 2×110 kV POLJE-VIČ**

Poročilo: VENO 3757

Ljubljana, november 2017

Direktor:



dr. Boris ŽITNIK, univ. dipl. inž. el.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

**Besedilo smo oblikovali z:**

- Microsoft Word 2013, podjetja Microsoft Corporation,
- Microsoft Excel 2013, podjetja Microsoft Corporation.

**Izračune elektromagnetnega polja smo opravili s programskim orodjem:**

- EFC – 400PS, Magnetic and Electric Field Calculation, Noise calculation, podjetja Narda Safety Test Solutions GmbH

**Modelni izračun hrupa smo opravili s programskim orodjem:**

- LIMA 8 – Noise Calculation Software, podjetja Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH

**Za prostorsko analizo smo uporabili program:**

- AutoCAD Map 3D 2016, AutoDesk.

**Pooblastila:**

- Certifikat ISO 9001:2008 in ISO 14001:2004 za razvojno-raziskovalno dejavnost, inženiring, svetovanje, strokovno ocenjevanje ter preskušanje na področju elektroenergetike in splošne energetike, številka certifikata 12 100/104 23886 TMS, veljaven do 26.1.2018.
- Pooblastilo po 108. členu Energetskega zakona, dopis št.: 311-29/2004, z dne 3.11.2004, Ministrstvo za okolje prostor in energijo.
- Pooblastilo za izvajanje prvih meritev in obratovalnega monitoringa za nizkofrekvenčne vire elektromagnetnega sevanja, številka pooblastila: 35459-1/2015-2, dne 21.4.2015, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje.
- Pooblastilo za izvajanje prvih meritev in obratovalnega monitoringa hrupa za vire hrupa, številka pooblastila: 35445-1/2015-2, dne 07.05.2015, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje.
- Pooblastilo za izvajanje prvega ocenjevanja in obratovalnega monitoringa hrupa za vire hrupa, številka pooblastila: 35445-8/2012-3, dne 15.10.2012, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje.
- Pooblastilo/dovoljenje za delo za opravljanje strokovnih nalog varnosti pri delu na podlagi prvega odstavka 11. člena Pravilnika o dovoljenjih za opravljanje strokovnih nalog na področju varnosti pri delu (Ur.l. RS, št. 109/11, 36/14) ter prvega odstavka 13. člena Pravilnika o dovoljenjih za opravljanje strokovnih nalog na področju varnosti pri delu (Ur.l. RS, št. 2/17), številka dovoljenja 10200-50/2012/10, z dne 16.02.2017, Ministrstvo za delo, družino, socialne zadeve in enake možnosti.
- Odločba za ugotavljanje skladnosti proizvodov v skladu z 11. členom Pravilnika o elektromagnetni združljivosti (Ur. l. RS št.: 132/06), številka odločbe: 3201-3/2004-8, z dne 26.11.2007, Ministrstvo za gospodarstvo.

© Elektroinštitut Milan Vidmar 2017.

Vsebina poročila predstavlja izvirne podatke Laboratorija OVENO. Vse pravice so pridržane. Noben del tega poročila se ne sme razmnoževati, shranjevati v sistemu za shranjevanje podatkov ali prenašati v kakršnikoli obliki ali s kakršnimikoli sredstvi brez poprejšnjega pisnega dovoljenja Elektroinštituta Milan Vidmar.



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

**Naslov:** Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič

**Oznaka poročila:** VENO 3757

**Naročilo:** Naročilnica: NN2017/007142, z dne 21. 7. 2017

**Delovni nalog:** 217615

**Naročnik:** **ELEKTRO LJUBLJANA**  
Podjetje za distribucijo električne energije, d.d.  
Slovenska c. 58, 1000 Ljubljana

**Odgovorni pri naročniku:** ga. Darija RUS – JAMNIK, dipl. inž. el.

**Naslov izvajalca:** **ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR**  
Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo,  
Hajdrihova ulica 2, Ljubljana

**Odgovorni nosilec:** dr. Primož HROBAT, univ. dipl. inž. el.

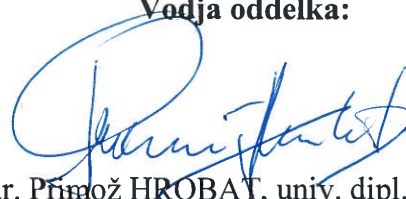
**Izdelali:** mag. Karol GRABNER, univ. dipl. inž. el.,  
mag. Breda CESTNIK, univ. dipl. inž. el.,  
mag. Igor ROZMAN, univ. dipl. org.,  
Jaka NARDIN, dipl. inž. el.

**Obseg poročila:** X, 144 strani

**Število izvodov:** 5

**Datum izdelave:** november 2017

**Vodja oddelka:**



dr. Primož HROBAT, univ. dipl. inž. el.



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

## KAZALO

1	PODATKI O NOSILCU POSEGA IN PREDLOŽENEM POROČILU TER POVZETEK UREDBE O EMS .....	11
1.1	Podatki o nazivu posega in njegovem namenu .....	11
1.2	Podatki o nosilcu posega .....	12
1.3	Podatki o osebah, ki so izdelale poročilo .....	12
1.4	Povzetek določil <i>Uredbe o EMS</i> .....	12
1.5	Povzetek določil <i>Uredbe o HR</i> .....	14
1.6	Podatki o prostorskem aktu, ki je podlaga za umestitev posega v prostor .....	18
2	PODATKI O VRSTI IN ZNAČILNOSTIH POSEGA, KI JE PREDMET PRESOJE VPLIVOV NA OKOLJE .....	23
2.1	Opis lokacije in obsega posega .....	23
2.2	Opis tehničnih podatkov posega .....	24
2.3	Opredelitve virov sevanja in stopenj varstva pred sevanjem po določilih <i>Uredbe o EMS</i> .....	27
2.4	Opredelitve virov hrupa in stopenj varstva pred hrupom po določilih <i>Uredbe o HR</i> .....	46
3	PODATKI O GLAVNIH ALTERNATIVNIH REŠITVAH, KI SO BILE V ZVEZI S POSEGOM PROUČENE IN RAZLOGIH ZA IZBOR PREDLOŽENE REŠITVE .....	53
4	PODATKI O OBSTOJEČEM STANJU OKOLJA, V KATEREGA SE POSEG UMEŠČA, OZIROMA DELIH OKOLJA, NA KATERE BI POSEG LAHKO POMEMBNO VPLIVAL .....	55
4.1	Opis sedanjega stanja s stališča EMS .....	55
4.2	Obstoječe obremenitve okolja z EMS .....	66
4.3	Opis sedanjega stanja s stališča hrupa .....	67
4.4	Obstoječe obremenitve okolja z hrupom .....	78

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

5	PODATKI O MOŽNIH VPLIVIH POSEGA NA OKOLJE OZIROMA NJEGOVE DELE IN ZDRAVJE LJUDI TER MOŽNIH UČINKIH TEH VPLIVOV GLEDE OBREMENITVE OKOLJA .....	79
5.1	Postopek ugotavljanja pričakovanih vplivov EMS na okolje .....	79
5.2	Splošni izračuni lastne emisije.....	79
5.2.1	Nadzemni del.....	79
5.2.2	Podzemni del .....	101
5.2.3	Prehod nadzemni vod-podzemni vod.....	104
5.3	Analiza splošnih izračunov lastne emisije .....	105
5.3.1	Nadzemni del.....	105
5.3.2	Podzemni del .....	114
5.3.3	Prehod nadzemni vod-podzemni vod.....	121
5.4	Ocena celotne obremenitve.....	122
5.5	Hrup .....	125
5.5.1	Postopek ugotavljanja pričakovanih vplivov hrupa na okolje .....	125
5.5.2	Izračuni hrupa med gradnjo .....	125
5.5.3	Analiza izračunov ravni hrupa med gradnjo .....	128
6	OCENA VPLIVOV NA OKOLJE.....	131
6.1	Smernice za vrednotenje obremenjevanja okolja z EMS .....	131
6.2	Vrednotenje obremenjevanja naravnega in življenjskega okolja z EMS .....	131
6.3	Smernice za vrednotenje obremenjevanja okolja z hrupom .....	132
6.4	Vrednotenje obremenjevanja naravnega in življenjskega okolja z hrupom .....	133
6.4.1	Sedanji vplivi .....	133
6.4.2	Vplivi v času gradnje .....	133
6.4.3	Vplivi po posegu .....	134
7	PODATKI O UKREPIH ZA PREPREČITEV, ZMANJŠANJE ALI ODPRAVO NEGATIVNIH VPLIVOV POSEGA IN MOŽNIH NEGATIVNIH UČINKOV NA OKOLJE IN ZDRAVJE LJUDI TER GLAVNIH ALTERNATIVAH, KI SO BILE GLEDE TEH UKREPOV PROUČENE.....	135
7.1	EMS .....	135
7.2	Hrup .....	137
7.2.1	Po izgradnji .....	137

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

7.2.2	Med gradnjo.....	137
8	PODATKI O DOLOČITVI OBMOČJA, NA KATEREM POSEG POVZROČA OBREMENITVE OKOLJA, KI LAHKO VPLIVAJO NA ZDRAVJE IN PREMOŽENJE LJUDI .....	139
9	POLJUDNI POVZETEK PODATKOV, NAVEDENIH V POSAMEZNIH POGLAVJIH .....	141
9.1	Ocena sprejemljivosti posega - elektromagnetno sevanje.....	141
9.2	Ocena sprejemljivosti posega – hrup .....	142
10	SKLEPNI DEL (VIRI PODATKOV IN INFORMACIJ, UPORABLJENIH ZA PRIPRAVO POROČILA) .....	143



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

## POVZETEK

Poročilo vsebuje oceno vplivov elektromagnetnega sevanja in hrupa na okolje za poseg izgradnje za DV 2×110 kV Polje-Vič. Izdelano je na podlagi pridobljenih podatkov od investitorja z upoštevanjem določil *Zakona o varstvu okolja*, *Energetskega zakona* in njihovih podzakonskih aktov.

**Ključne besede:** elektromagnetna polja, hrup, izračuni, ocena pričakovanega obremenjevanja okolja, DV.



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

# **1    PODATKI O NOSILCU POSEGA IN PREDLOŽENEM POROČILU TER POVZETEK UREDBE O EMS**

## **1.1    Podatki o nazivu posega in njegovem namenu**

Ljubljana predstavlja eno najpomembnejših in najobčutljivejših območij porabe električne energije. Ena ključnih nalog oskrbe z električno energijo je zato zagotavljanje kvalitetnega in zanesljivega omrežja za osnovno in rezervno napajanje na 110 kV visokonapetostnem nivoju. Za zanesljivo rezervno napajanje RTP Vič in RTP Polje je potrebno čim prej zgraditi povezovalni dvosistemski 110 kV daljnovod RTP Polje – RTP Vič, to je t.i. južno zanko [1, 2]. Predviden visokonapetostni vod v nadzemni in podzemni izvedbi bo medsebojno povezoval RTP 110/20 kV Polje, ki se nahaja južno od razcepa severne in zahodne ljubljanske obvoznice (razcep »Zadobrova«) in RTP 110/20 kV Vič, ki se nahaja ob Koprski ulici v Ljubljani [1].

Daljnovod je potrebno torej zgraditi zaradi zagotovitve dvostranskega napajanja RTP Vič in RTP Polje (zagotovitev osnovnega kriterija zanesljivosti N-1) ter zagotovitev osnovnega in rezervnega napajanja nove RTP Trnovo. Z izgradnjo objekta se zaključi 110 kV zanka okoli mesta Ljubljane. S tem se izboljša kvaliteta in zanesljivost napajanja mesta.

V prihodnosti so na tem območju predvidene RTP Trnovo (RTP Rudnik), RTP Lavrica in RTP Vevče, ki se bodo vključevale v zgoraj navedeni daljnovod.

Poseg obsega izgradnjo daljnovodne povezave DV 2×110 kV Polje-Vič. V glavnini trase gre za nadzemni vod na dvosistemskih stebrih tipa sod. V idejnem projektu [1] je obdelan nadzemni del daljnovoda na odseku od SM1 do stebra na SM30, kjer nadzemni vod preide v podzemni vod, ter od SM31 do SM40, kjer se daljnovod vzanka v obstoječi DV 2 x 110 kV Kleče – Vič. Podzemni vod (kablovod) in prehod je obdelan v elektro načrtu št. D747---3E/02 [2]. Potek kabske trase je razdeljen v dva segmenta:

- vzhodni del zanke (povezava med RTP 110/20 kV Polje z SM 1 v Dobrunjah)
- južni del zanke (povezava med SM 30 in SM 31 z vzankanim RTP 110/20 kV Trnovo)

Dolžina trase nadzemnega dela daljnovoda znaša na odseku SM1 – SM30 ca 6,7 km in odseku SM30 – SM40 ca 1,6 km. Skupna dolžina trase nadzemnega dela daljnovoda znaša ca 8,3 km. Celotna dolžina daljnovodne povezave v nadzemni in podzemni izvedbi znaša ca 15,6 km. Trasa daljnovoda prehaja preko občin Ljubljana in Škofljica.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

## 1.2 Podatki o nosilcu posega

Investitor graditve daljnovoda in kablovoda je Elektro Ljubljana, podjetje za distribucijo električne energije, d.d., Ljubljana. Naročnik poročila in nosilec obravnavnega posega je:

Naziv:	<b>ELEKTRO LJUBLJANA,</b> Podjetje za distribucijo električne energije, d.d.
Naslov:	Slovenska c. 58, 1000 Ljubljana
Predsednik uprave:	mag. Andrej Ribič
Šifra dejavnosti:	D35.130 - Distribucija električne energije

Odgovorna oseba je ga. Darija RUS – JAMNIK, dipl. inž. el.

## 1.3 Podatki o osebah, ki so izdelale poročilo

Poročilo so izdelali: mag. Karol GRABNER, univ. dipl. inž. el., mag. Breda CESTNIK, univ. dipl. inž. el., mag. Igor ROZMAN, univ. dipl. org. in Jaka NARDIN, dipl. inž. el. iz Elektroinštituta Milan Vidmar, Hajdrihova 2, Ljubljana.

## 1.4 Povzetek določil Uredbe o EMS

Način obravnavanja naprav, ki pri svojem obratovanju povzročajo elektromagnetno polje, obravnava *Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju* (Ur. l. RS 70/1996) [11] (v nadaljevanju *Uredba o EMS*). Njena določila veljajo v naravnem in življenjskem okolju, ki je neovirano dostopno ljudem. Obravnavana so vsa elektromagnetna sevanja, ki so posledica delovanja virov sevanja.

Med nizkofrekvenčne vire sevanja se glede na določila 2. člena *Uredbe o EMS* uvrščajo vsi objekti ali naprave, ki delujejo pri nazivni napetosti višji od 1 kV, in sicer v frekvenčnem območju od 0 Hz do 10 kHz.

Določila *Uredbe o EMS* zagotavljajo varovanje naravnega in življenjskega okolja pred vplivi elektromagnetnega sevanja v dveh delih. Prvi del varovanja okolja se nanaša na aktivnosti pred gradnjo vira sevanja. Investitor mora v tej fazi, glede na določila 16. člena *Uredbe o EMS*, pridobiti oceno o vplivih elektromagnetnega sevanja na okolje, ki je podlaga za pridobitev okoljevarstvenega soglasja.

Drugi del pa se nanaša na aktivnosti po izgradnji. Pred pridobitvijo uporabnega dovoljenja mora investitor, glede na določila 17. člena *Uredbe o EMS* in *Pravilnika o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu za vire elektromagnetnega sevanja ter o pogojih za njegovo izvajanje* [12] (v nadaljevanju: *Pravilnik o EMS*), zagotoviti prve meritve elektromagnetnega sevanja.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

Način določanja in vrednotenje obremenitve okolja z elektromagnetnim sevanjem, ki je posledica delovanja vira sevanja, sta podrobneje določena v IV. poglavju *Uredbe o EMS*. Podlago vrednotenju obremenitve okolja z elektromagnetnim sevanjem predstavljajo mejne vrednosti iz *Uredbe o EMS*. Te se izberejo glede na rabo prostora, v katerega je vir sevanja umeščen, in glede na frekvenco, s katero deluje.

Podatki o vrsti rabe prostora so potrebni za določitev stopenj varstva pred sevanjem. Glede na določila 3. člena *Uredbe o EMS* se obravnavno področje deli na:

- območje, ki je opredeljeno kot območje, na katerem velja I. oziroma povečana stopnja varstva pred elektromagnetnim sevanjem. I. stopnja varstva pred sevanjem velja za I. območje, ki potrebuje povečano varstvo pred sevanjem. I. območje je območje bolnišnic, zdravilišč, okrevališč ter turističnih objektov, namenjenih bivanju in rekreaciji, čisto stanovanjsko območje, območje objektov vzgojno-varstvenega in izobraževalnega programa ter programa osnovnega zdravstvenega varstva, območje igrišč ter javnih parkov, javnih zelenih in rekreacijskih površin, trgovsko-poslovno-stanovanjsko območje, ki je hkrati namenjeno bivanju in obrtnim ter podobnim proizvodnim dejavnostim, javno središče, kjer se opravljajo upravne, trgovske, storitvene ali gostinske dejavnosti, ter tisti predeli območja, namenjenega kmetijski dejavnosti, ki so hkrati namenjeni bivanju (v nadaljnjem besedilu: I. območje),
- območje, ki je opredeljeno kot območje, na katerem velja II. stopnja varstva pred elektromagnetnim sevanjem. II. stopnja varstva pred sevanjem velja za II. območje, kjer je dopusten poseg v okolje, ki je zaradi sevanja bolj moteč. II. območje je zlasti območje brez stanovanj, namenjeno industrijski ali obrtni ali drugi podobni proizvodni dejavnosti, transportni, skladiščni ali servisni dejavnosti ter vsa druga območja, ki niso v prejšnjem odstavku določena kot I. območje (v nadaljnjem besedilu: II. območje).

Upoštevajoč glavne lastnosti elektroenergetskih naprav in določila 2. člena *Uredbe o EMS*, se obravnava elektromagnetnega sevanja deli na:

- električno polje – ki se opiše z električno poljsko jakostjo ( $E$ ) [V/m] in
- magnetno polje – ki se opiše z gostoto magnetnega pretoka ( $B$ ) [T].

Mejne vrednosti električne poljske jakosti ( $E$ ) in gostote magnetnega pretoka ( $B$ ), ki jih naprave lahko povzročajo v okolju, so določene v 4. členu *Uredbe o EMS* v tabeli 1 in tabeli 2, po katerih za elektroenergetske naprave lahko povzamemo naslednje mejne efektivne vrednosti  $E$  in  $B$ . Povzete mejne vrednosti so podane v tabeli 1.1.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

**Tabela 1.1: Mejne vrednosti, povzete po Uredbi o EMS ( $f = 50$  Hz).**

	I. območje – novi in rekonstruirani viri sevanja	II. območje – novi in rekonstruirani viri sevanja in I. in II. območje – obstoječi viri sevanja
Za električno polje (E)	500 V/m	10.000 V/m
Za magnetno polje (B)	10 $\mu$ T	100 $\mu$ T

Kjer analizirani daljnovod poteka čez območja pomembnosti obstoječih virov sevanja, je treba pozornost nameniti tudi analizi celotne obremenitve okolja z elektromagnetnim sevanjem, zaradi obratovanja vseh virov sevanja. Na območju obstoječih pomembnih virov sevanja veljajo za celotno emisijo enake mejne vrednosti kot za obstoječe vire sevanja. Območje pomembnosti vira sevanja je v 10. členu Uredbe o EMS določeno kot območje, kjer je prispevek nizkofrekvenčnega vira sevanja najmanj v enem frekvenčnem območju večja od 20 % vrednosti, ki je kot mejna vrednost za nove nizkofrekvenčne vire.

V oceni vplivov elektromagnetnega polja, ki se ocenijo na podlagi računskega postopka vrednotenja, se morajo, glede na določila 10. člena Uredbe o EMS, upoštevati tisti podatki o normalnem obratovanju vira sevanja, ki imajo za posledico najneugodnejše možno obremenjevanje okolja s sevanjem.

Investitor mora pri načrtovanju, gradnji ali rekonstrukciji vira sevanja upoštevati tudi določila 19. člena Uredbe o EMS, ki zahteva izbiro takšnih tehnično možnih rešitev, ki zagotavljajo, da mejne vrednosti niso presežne, in hkrati omogočajo najnižjo tehnično dosegljivo obremenitev okolja zaradi sevanja.

### 1.5 Povzetek določil Uredbe o HR

Način obravnavanja naprav, ki pri svojem obratovanju povzročajo hrup, obravnava Uredba o mejnih vrednostih kazalnikov hrupa v okolju (Ur. l. RS 105/2005, 34/2008, 109/2009, 62/2010) [19] (v nadaljevanju Uredba o HR). Njena določila veljajo v naravnem in življenjskem okolju, ki je neovirano dostopno ljudem.

Med vire hrupa se glede na določila 3. člena (6 točka) Uredbe o HR uvrščajo vse naprave, katerih obratovanje zaradi izvajanja industrijske, obrtne, proizvodne, storitvene in podobnih dejavnosti ali proizvodne dejavnosti v kmetijstvu ali gozdarstvu povzroča v okolju stalen ali občasen hrup.

Varovanje naravnega in življenjskega okolja pred vplivi hrupa je z določili Uredbe o HR zagotovljeno dvodelno. Prvi del varovanja okolja se nanaša na aktivnosti pred gradnjo vira hrupa. Investitor mora v tej fazi, glede na določila 8. člena Uredbe o HR, pridobiti oceno o vplivih hrupa na okolje kot posledice emisije vseh virov hrupa.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

Drugi del pa se nanaša na aktivnosti po izgradnji. Pred pridobitvijo uporabnega dovoljenja mora investitor, glede na določila 7. člena *Pravilnika o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje* [20] (v nadaljevanju: *Pravilnik o HR*), zagotoviti prve meritve hrupa.

Način določanja in vrednotenje obremenitve okolja z hrupom, ki je posledica delovanja vira hrupa, sta podrobneje določena v III. poglavju *Uredbe o HR*. Podlago vrednotenju obremenitve okolja z hrupom predstavljajo mejne vrednosti iz *Uredbe o HR*. Te se izberejo glede na rabo prostora, v katerega je vir hrupa umeščen. Pri obstoječih virih hrupa se kot posebnost upošteva tudi datum pridobitve uporabnega dovoljenja.

Podatki o vrsti rabe prostora so potrebni za določitev stopenj varstva pred hrupom. Glede na določila 4. člena *Uredbe o HR* se obravnavno področje deli na naslednje stopnje varstva pred hrupom:

- **I. stopnja varstva pred hrupom** za vse površine na mirnem območju na prostem, ki potrebujejo povečano varstvo pred hrupom, razen površin na naslednjih območjih:
  - na območju prometne infrastrukture,
  - na območju gozdov na površinah za izvajanje gozdarskih dejavnosti,
  - na območju za potrebe obrambe in izvajanje nalog policije ter
  - na območju za potrebe varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami;
- **II. stopnja varstva pred hrupom** za naslednje površine podrobnejše namenske rabe prostora, na katerem ni dopusten noben poseg v okolje, ki je moteč zaradi povzročanja hrupa:
  - na območju stanovanj: stanovanjske površine, stanovanjske površine za posebne namene in površine počitniških hiš,
  - na območju centralnih dejavnosti: površine za zdravstvo v neposredni okolici bolnišnic, zdravilišč in okrevališč,
  - na posebnem območju: površine za turizem;
- **III. stopnja varstva pred hrupom** za naslednje površine podrobnejše namenske rabe prostora, na katerih je dopusten poseg v okolje, ki je manj moteč zaradi povzročanja hrupa:
  - na območju stanovanj: površine podeželskega naselja,
  - na območju centralnih dejavnosti: osrednja območja centralnih dejavnosti in druga območja centralnih dejavnosti,
  - na posebnem območju: športni centri,
  - na območju zelenih površin: za vse površine,
  - na površinah razpršene poselitve,

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

- na območju voda: vse površine, razen površin vodne infrastrukture in površin na mirnem območju na prostem;
- **IV. stopnja varstva pred hrupom** na naslednjih površinah podrobnejše namenske rabe prostora, na katerih ni stavb z varovanimi prostori in je dopusten poseg v okolje, ki je lahko bolj moteč zaradi povzročanja hrupa:
  - na območju proizvodnih dejavnosti: vse površine,
  - na posebnem območju: površine drugih območij,
  - na območju prometne infrastrukture: vse površine,
  - na območju komunikacijske infrastrukture: vse površine,
  - na območju energetske infrastrukture: vse površine,
  - na območju okoljske infrastrukture: vse površine,
  - na območju za potrebe obrambe in izvajanja nalog policije v naseljih,
  - na območju voda: površine vodne infrastrukture,
  - na območju mineralnih surovin: vse površine,
  - na območju kmetijskih zemljišč: vse površine, razen na mirnem območju na prostem,
  - na območju gozdnih zemljišč: vse površine, razen na mirnem območju na prostem,
  - na območju za potrebe obrambe: vse površine, če hrup ne nastaja zaradi izvajanja nalog pri obrambi države oziroma pri opravljanju nalog varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami,
  - na območju za potrebe izvajanja nalog policije: vse površine, če hrup ne nastaja zaradi izvajanja nalog policije in drugih varnostnih nalog oziroma pri zagotavljanju javnega reda in miru ter varnosti ob naravnih in drugih nesrečah, in
  - na območju za potrebe varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami: vse površine, če hrup ne nastaja zaradi izvajanja nalog pri obrambi države oziroma pri opravljanju nalog varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami.«.

Mirno območje poselitve se lahko določi na katerem koli II. območju varstva pred hrupom ali na njegovem delu.

Na meji med I. in IV. območjem varstva pred hrupom ter na meji med II. in IV. območjem varstva pred hrupom mora biti območje, ki obkroža IV. območje varstva pred hrupom v širini z vodoravno projekcijo 1000 m in na katerem veljajo pogoji varstva pred hrupom za III. območje varstva pred hrupom. Širina III. območja varstva pred hrupom, ki obkroža IV. območje varstva pred hrupom, je lahko manjša od 1000 m, če zaradi naravnih ovir širjenja hrupa ali ukrepov varstva pred hrupom ali zaradi drugih razlogov na I. oziroma na II.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

območju varstva pred hrupom niso presežene mejne vrednosti kazalcev hrupa, določene za to območje.

Meje III. in IV. območja varstva pred hrupom na posameznem območju poselitve določi občina v prostorskem načrtu, ki ureja rabo prostora tega območja poselitve, s tem da mora pri uvrstitvi posameznega območja poselitve v območje varstva pred hrupom upoštevati podrobnejšo namensko rabo prostora v skladu z merili za uvrstitev v območja varstva pred hrupom iz prvega odstavka tega člena.

V skladu z zakonom, ki ureja varstvo okolja, razvrsti na posameznem območju poselitve območja varstva pred hrupom v II. območje varstva pred hrupom ali v mirno območje poselitve minister, pristojen za okolje, na podlagi pobude občine, če iz dokumentacije, priložene k pobudi, sledi, da so izpolnjene zahteve varstva pred hrupom, ki v skladu s to uredbo veljajo za takšno območje varstva pred hrupom.

V oceni vplivov hrupa, ki se ocenijo na podlagi računskega postopka vrednotenja, se morajo, glede na določila 6. člena *Uredbe o HR*, upoštevati tisti podatki o normalnem obratovanju vira hrupa, ki imajo za posledico najneugodnejše možno obremenjevanje okolja z hrupom. Mejne vrednosti ravni hrupa za posamezna območja, po katerih je potrebno obravnavati hrup so določene v petem členu *Uredbe o HR* in so prikazane v tabelah 1.2 do 1.4.

**Tabela 1.2: Mejne vrednosti kazalnikov hrupa  $L_{noč}$  in  $L_{dvn}$  za posamezna območja varstva pred hrupom.**

Območje varstva pred hrupom	$L_{noč} [dBA]$	$L_{dvn} [dBA]$
IV. območje	65	75
III. območje	50	60
II. območje	45	55
I. območje	40	50

**Tabela 1.3: Mejne vrednosti kazalnikov hrupa  $L_{dan}$ ,  $L_{večer}$ ,  $L_{noč}$  in  $L_{dvn}$ , ki ga povzroča naprava, obrat, letališče, itd...**

Območje varstva pred hrupom	$L_{dan} [dBA]$	$L_{večer} [dBA]$	$L_{noč} [dBA]$	$L_{dvn} [dBA]$
IV. območje	73	68	63	73
III. območje	58	53	48	58
II. območje	52	47	42	52
I. območje	47	42	37	47

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

**Tabela 1.4: Kritične vrednosti kazalnikov hrupa  $L_{noč}$  in  $L_{dvn}$  za posamezna območja varstva pred hrupom.**

Območje varstva pred hrupom	$L_{noč} [dBA]$	$L_{dvn} [dBA]$
IV. območje	80	80
III. območje	59	69
II. območje	53	63
I. območje	47	57

### 1.6 Podatki o prostorskem aktu, ki je podlaga za umestitev posega v prostor

Na podlagi šestega odstavka 34. člena v povezavi s prvim odstavkom 94. člena Zakona o prostorskem načrtovanju (Uradni list RS, št. 33/07, 70/08 – ZVO-1B in 108/09) je bila za obravnavani daljnovod 2 x 110 kV RTP Polje–RTP Vič sprejeta Uredba o državnem prostorskem načrtu za daljnovod 2 x 110 kV RTP Polje–RTP Vič (Uradni list RS, št. 50/10) [3] (v nadaljevanju: Uredba o DPN).

V nadaljevanju citiramo člene uredbe, ki so še posebno relevantni pri obravnavi elektromagnetnega sevanja in hrupa:

#### 5. člen

##### (vloga območja državnega prostorskega načrta)

Območje državnega prostorskega načrta je razdeljeno na območje varovalnega pasu nadzemnega voda, območje varovalnega pasu podzemnega voda, območje selektivne odstranitve vegetacije, območje delovnega pasu ter območje dostopnih poti:

- območje varovalnega pasu nadzemnega voda: območje širine 15 m levo in desno od osi daljnovoda, namenjeno gradnji, obratovanju in vzdrževanju daljnovoda, selektivni odstranitvi vegetacije, rušitvi daljnovodnega stebra, ureditvi gozdnega roba, nadomestni zasaditvi vegetacije ter ureditvi začasnih delovnih površin in dostopnih poti v tem območju. Celotno območje varovalnega pasu nadzemnega voda se šteje za II. območje varstva pred elektromagnetnim sevanjem;
- območje varovalnega pasu podzemnega voda: območje širine 3 m levo in desno od osi kablanskega sistema, namenjeno gradnji, obratovanju in vzdrževanju daljnovoda, ureditvi pripadajočih infrastrukturnih ureditev, selektivni odstranitvi vegetacije, rušitvi nezahtevnih in enostavnih objektov, zatratitvi v območjih vrtičkov ter ureditvi začasnih delovnih površin in dostopnih poti v tem območju. Celotno območje varovalnega pasu podzemnega voda se šteje za II. območje varstva pred elektromagnetnim sevanjem;
- območje selektivne odstranitve vegetacije: območje zunaj območja varovalnega pasu nadzemnega in podzemnega voda ter območja dostopnih poti, na katerem se



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

selektivno odstrani vegetacija zaradi gradnje, obratovanja in vzdrževanja daljnovoda ter dostopnih poti in uredijo začasne delovne poti;

- območje delovnega pasu: območje zunaj območja varovalnega pasu nadzemnega in podzemnega voda, območja selektivne odstranitve vegetacije ter območja dostopnih poti, na katerih se uredijo začasne delovne površine in dostopne poti zaradi gradnje, obratovanja in vzdrževanja daljnovoda, pripadajočih infrastrukturnih ureditev in rušitev daljnovodnega stebra;
- območje dostopnih poti: območje zunaj območja varovalnega pasu nadzemnega in podzemnega voda, območja selektivne odstranitve vegetacije ter območja delovnega pasu, na katerem se uredijo začasne dostopne poti za gradnjo, obratovanje in vzdrževanje daljnovoda, pripadajočih infrastrukturnih ureditev in rušitve daljnovodnega stebra.

## 6. člen

### (raba zemljišč)

1) V območju državnega prostorskega načrta so glede na omejitve rabe zemljišč opredeljene naslednje vrste zemljišč:

- zemljišča v območju varovalnega pasu nadzemnega voda, razen zemljišč stojnih mest stebrov in dostopnih poti: zemljišča se po končani gradnji vzpostavijo v prejšnje stanje oziroma so na novo urejena v skladu z zahtevami državnega prostorskega načrta za gradnjo nadzemnega voda ter celostno ohranjanje kulturne dediščine, ohranjanja narave, varstvo okolja in naravnih dobrin, varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami ter varovanja zdravja ljudi, razen na gozdnih površinah oziroma živicah, na katerih se po selektivni odstranitvi vegetacije na gozdnih površinah uredi gozdni rob, na živicah pa zasadi nadomestna vegetacija; namenska raba zemljišč se ne spreminja, upoštevajo se zahteve omejene rabe iz 7. člena te uredbe;
- zemljišča stojnih mest stebrov v območju varovalnega pasu nadzemnega voda: na zemljiščih se naredi daljnovodni steber; namenska raba zemljišč se ne spreminja, upoštevajo se zahteve omejene rabe iz 7. člena te uredbe;
- zemljišča v območju varovalnega pasu podzemnega voda, razen zemljišč jaškov, gozda in živic ter zatravitev: zemljišča se po končani gradnji vzpostavijo v prejšnje stanje oziroma so na njih nove ureditve v skladu z zahtevami državnega prostorskega načrta za gradnjo podzemnega voda ter celostno ohranjanje kulturne dediščine, ohranjanja narave, varstvo okolja in naravnih dobrin, varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami ter varovanja zdravja ljudi; namenska raba zemljišč se ne spreminja, upoštevajo se zahteve omejene rabe iz 7. člena te uredbe;
- zemljišča podzemnih jaškov v območju varovalnega pasu podzemnega voda: na zemljiščih se naredi podzemni jašek; namenska raba zemljišč se ne spreminja, upoštevajo se zahteve omejene rabe iz 7. člena te uredbe;

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

- zemljišča gozda in živic v območju varovalnega pasu podzemnega voda: gozd oziroma živice se odstranijo; namenska raba zemljišč se ne spreminja, upoštevajo se zahteve omejene rabe iz 7. člena te uredbe;
  - zemljišča zatravitev v območju varovalnega pasu podzemnega voda: zemljišča v območjih vrtičkov se po končani gradnji zatravijo; namenska raba zemljišč se ne spreminja, upoštevajo se zahteve omejene rabe iz 7. člena te uredbe;
  - zemljišča v območju delovnega pasu: zemljišča se po končani gradnji vzpostavijo v prejšnje stanje; namenska raba zemljišč se ne spreminja;
  - zemljišča v območju selektivne odstranitve vegetacije nadzemnega voda v gozdu: na zemljiščih se selektivno poseka gozd, po končani gradnji se na gozdnih površinah uredi gozdni rob; namenska raba zemljišč se ne spreminja;
  - zemljišča za ureditev dostopnih poti: zemljišča se po končani gradnji vzpostavijo v prejšnje stanje; namenska raba zemljišč se ne spreminja, upoštevajo se zahteve omejene rabe iz 7. člena te uredbe.
- 2) V varovalnem pasu nadzemnega voda (15 m levo in desno od osi daljnovoda) in v varovalnem pasu podzemnega voda (3 m levo in desno od osi kablanskega sistema) lokalna skupnost ne sme spreminjati namenske rabe zemljišč v rabo, ki se uvršča v I. območje varstva pred elektromagnetnim sevanjem.

## **7. člen**

### **(posegi v območju državnega prostorskega načrta)**

- 1) Poleg ureditev, načrtovanih s tem državnim prostorskim načrtom, so v območju državnega prostorskega načrta dovoljene kmetijske, gozdnogospodarske in vodnogospodarske ureditve.
- 2) V varovalnem pasu nadzemnega in podzemnega voda velja omejena raba v skladu s predpisi, ki določajo tehnične normative za graditev elektroenergetskih vodov z nazivno napetostjo do 110 kV in predpisujejo obvezne odmike grajenih in naravnih struktur ter mejne vrednosti elektromagnetnega sevanja v naravnem in življenjskem okolju.
- 3) V varovalnem pasu nadzemnega voda so ob upoštevanju predpisov iz drugega odstavka tega člena dovoljeni gradnja novih objektov, obnovitve, vzdrževanje objektov, sprememba namembnosti, nadomestne gradnje in odstranitve vseh zahtevnih, manj zahtevnih, nezahtevnih in enostavnih objektov, razen objektov za dejavnosti oziroma rabe, ki se uvrščajo v I. območja varstva pred elektromagnetnim sevanjem, in objektov za skladiščenje vnetljivih, gorljivih in eksplozivnih snovi. Na parkiriščih v koridorjih nadzemnih vodov je prepovedano parkiranje vozil, ki prevažajo vnetljive, gorljive in eksplozivne snovi.
- 4) V varovalnem pasu podzemnega voda je ob upoštevanju predpisov iz drugega odstavka tega člena dovoljena gradnja linijskih infrastrukturnih objektov in tistih enostavnih objektov, ki se priključujejo nanje, ter tistih preostalih gradbenih inženirskih objektov,

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

ki v koridorju ne zahtevajo gradnje nosilnih elementov, ki bi lahko vplivali na podzemni vod in niso namenjeni za dejavnosti, ki se uvrščajo v I. območje varstva pred elektromagnetnim sevanjem.

- 5) Na območju načrtovane razdelilne transformatorske postaje (v nadaljnjem besedilu: RTP) Trnovo ob Hladnikovi cesti so v območju državnega prostorskega načrta dovoljene vse ureditve za gradnjo, obratovanje in vzdrževanje RTP Trnovo.

### **36. člen**

#### **(varstvo pred čezmernim hrupom)**

- 1) Med gradnjo se ne sme preseči zakonsko določena raven hrupa, upoštevajo se ukrepi za varovanje pred hrupom:
  - uporabljeni gradbeni stroji morajo imeti potrdila o zvočni moči, ki ne presega vrednosti;
  - hrupna dela se opravljajo med 7. in 19. uro;
  - zagotoviti je treba ustrezno organizacijo gradbišča (omejitev zvočnih signalov, motorji strojev ne obratujejo brez potrebe v prostem teku);
  - v gozdovih je treba podirati drevesa ter opravljati gradbena in montažna dela zunaj obdobja gnezditve in valjenja ptic.
- 2) Posebni ukrepi za varstvo pred hrupom med delovanjem daljnovoda niso potrebni.

### **37. člen**

#### **(varstvo pred elektromagnetnim sevanjem)**

- 1) Vsi objekti in naprave, ki so viri elektromagnetnih sevanj, upoštevajo predpise, ki urejajo elektromagnetno sevanje v naravnem in življenjskem okolju in so načrtovani ter izvedeni tako, da so vplivi na okolje čim manjši.
- 2) Na območju Poti spomina in tovarništva med RTP Polje in Letališko cesto, na območju Psihiatrične klinike na Studencu in ob stanovanjskih objektih na Devcah se podzemni vod naredi na ustrezni globini vsaj 1,5 m ali več, tako da je gostota magnetnega pretoka pod zakonsko predpisanimi mejnimi vrednostmi za I. območje varstva pred elektromagnetnim sevanjem.
- 3) Magnetno polje podzemnega voda pri prehodu v nadzemni vod na specialnem končnem stebru se z ustreznimi ukrepi omeji pod zakonsko predpisane mejne vrednosti.
- 4) Na območju vrtičkov med južno avtocesto in Cesto v Mestni log se v varovalnem območju nadzemnega voda vrtički odstranijo, površina pa zatravi. Novi posegi v tem območju se izvedejo v skladu s 7. členom te uredbe.

### **41. člen**

#### **(monitoring)**

- 1) Investitor med pripravo projektne dokumentacije zagotovi program monitoringa kot celosten načrt za spremljanje in nadzor v vseh fazah med gradnjo in obratovanjem s tem

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

državnim prostorskim načrtom določenih prostorskih ureditev ter izvedbo tega spremljanja in nadzora.

- 2) Pri določitvi monitoringa se smiselno upoštevajo točke že izvedenih meritev ničelnega stanja. V delih se po možnosti spremljanje in nadzor prilagodita in uskladita z drugimi obstoječimi ali predvidenimi državnimi in lokalnimi monitoringi kakovosti okolja. Pri fizičnih meritvah stanja sestavin okolja se zagotovi vsaj tolikšno število točk nadzora, da se pridobi utemeljena informacija o stanju sestavine okolja. Točke monitoringa morajo omogočati stalno pridobivanje podatkov. Monitoring se izvaja v skladu s predpisi, ki urejajo spremljanje stanja okolja, in usmeritvami poročila o vplivih na okolje. Ugotovitve spremljanja in nadzora so javne. Ugotovitve se enkrat letno predložijo lokalnim skupnostim. Med gradnjo se zagotovi stalen geološko-geomehanski nadzor.
- 3) Med gradnjo se spremlja določanje velikosti in kakovosti poseka vegetacije, nadzirajo se ekološko pomembna območja, območja naravnih vrednot in varovanih območij, arheološki nadzor na celotnem poteku daljnovoda, nadzor nad ravnanjem s humusom, nadzor nad čim manjšo porabo prostora za gradnjo, nadzor nad takojšnjo renaturacijo okrnjenih površin po dokončanju gradbenih del, **nadzor nad hrupom**.
- 4) Med delovanjem daljnovoda se ptice gnezdilke spremljajo pet let, elektromagnetno sevanje daljnovoda pa v skladu s predpisi o elektromagnetnem sevanju.
- 5) Dodatni ustrezni zaščitni ukrepi, ki jih investitor izvede na podlagi izsledkov monitoringa, so:
  - dodatne tehnične in prostorske rešitve;
  - dodatne zasaditve in vegetacijske zgostitve;
  - ureditev poškodovanih območij, naprav ali drugih prostorskih sestavin;
  - spremembe rabe prostora;
  - drugi ustrezni ukrepi (omilitveni ukrepi).

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

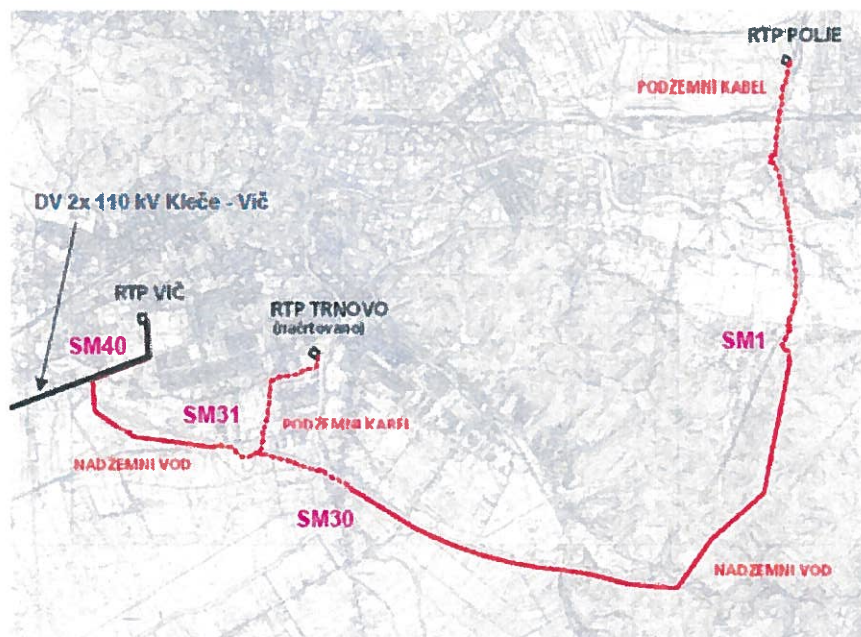
## 2 PODATKI O VRSTI IN ZNAČILNOSTIH POSEGA, KI JE PREDMET PRESOJE VPLIVOV NA OKOLJE

### 2.1 Opis lokacije in obsega posega

Poseg obsega izgradnjo nove daljnovidne povezave DV 2×110 kV Polje-Vič, ki bo potekala na območju občin Ljubljana in Škofljica. Celotna dolžina presojanega visokonapetostnega voda za prenos električne energije je cca. 15,6 km, od tega cca. 8,3 km nadzemnega dela in cca. 7,3 km podzemnega dela.

Trasa DV 2×110 kV Polje-Vič (na sliki 2.1) se prične od RTP Polje kot podzemni kabel in tako poteka v dolžini ca 3,6 km do SM 1 (specialni steber), kjer preide iz podzemnega voda v nadzemni vod. Nadzemni vod bo potekal na novo izgrajenih dvosistemskih stebrih tipa sod na odseku od SM1 do SM30 in od SM31 do SM40. Nadzemni vod poteka na prvem odseku od SM1 do SM 30. Dolžina trase nadzemnega dela daljnovidnega znaša na odseku SM1 – SM30 ca 6,7 km. Zatem pri SM30 preide zopet v podzemni vod do SM 31 (na tem odseku je obenem pri stacionaži 1336 m od SM30 predvidena še izgradnja odcepnega podzemnega voda za RTP Trnovo), kjer pri SM 31 nato preide v drugi odsek nadzemnega voda. Trasa se konča z vzankanjem v obstoječ VN nadzemni vod 2×110 kV Kleče-Vič pri specialnem odcepnem stebru na SM40 jugozahodno od RTP Vič [1].

Prehod podzemnega voda v nadzemni vod bo izveden na stojnih mestih SM1, SM30 in SM31.



Slika 2.1: Potek predvidene daljnovidne povezave DV 2 × 110 kV Polje-Vič (nadzemni del - polna rdeča črta, podzemni del - črtkana rdeča črta).

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

## 2.2 Opis tehničnih podatkov posega

Daljnovodna povezava DV 2×110 kV Polje-Vič bo del slovenskega 110 kV omrežja, katerega nazivna napetost znaša 110 kV. Za naprave tega omrežja znaša najvišja dopustna vrednost napetosti 123 kV.

Fazni vodniki nadzemnega voda za prenos električne energije so za posamezne napetostne nivoje tipizirani. Tako so v 110 kV omrežju v uporabi vodniki 243-Al1/39-ST1 (Al/Fe 240/40). Predvideni maksimalni tok v vsakem sistemu je enak 645 A.

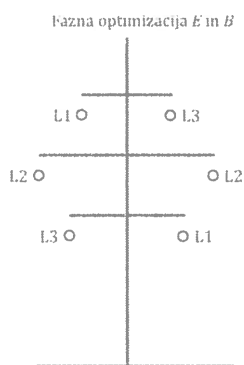
Nosilno konstrukcijo vodnikov nadzemnega voda za prenos električne energije predstavljajo daljnovodni stebri. Iz projektne dokumentacije povzemamo podatke o daljnovodnih stebrih, ki bodo uporabljeni pri izgradnji DV 2×110 kV Polje-Vič. Uporabljeni bodo stebri z obliko glave »sod«, ki so zbrani v tabeli 2.1.

**Tabela 2.1: Vrste daljnovodnih stebrov [1].**

Zap. št.	Tip daljnovodnega stebra
1.	»NC73«
2.	»NC74«
3.	»ZC73«
4.	»ZC74«
5.	»ZC81«
6.	»ZC84«

Glede na idejni projekt, ki opredeljuje, da najugodnejšo fazno razporeditev predpiše presojevalec EMS, in glede na 37. člen Uredbe DPN [3], ki v prvem odstavku navaja: *»Vsi objekti in naprave, ki so viri elektromagnetnih sevanj, upoštevajo predpise, ki urejajo elektromagnetno sevanje v naravnem in življenjskem okolju in so načrtovani ter izvedeni tako, da so vplivi na okolje čim manjši«*, ugotavljamo, da je s strani EMS smiselno uporabiti optimalno fazno razporeditev na stebrih z obliko glave »sod« (slika 2.2), kot je analizirana v poročilu Analiza elektromagnetnega sevanja daljnovoda 2×110 kV RTP Polje-Vič, I. faza, Elektroinštitut Milan Vidmar, št. VENO-1284, oktober 2000.

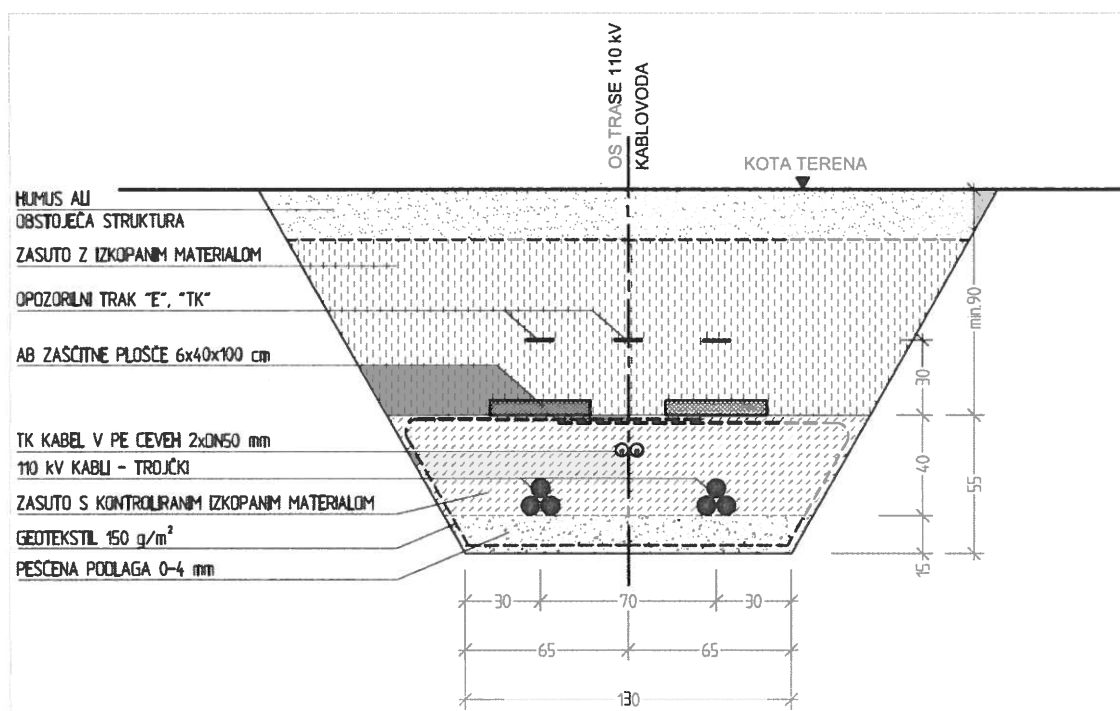
K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



**Slika 2.2: Optimalna fazna razporeditev na stebrih tipa »sod«.**

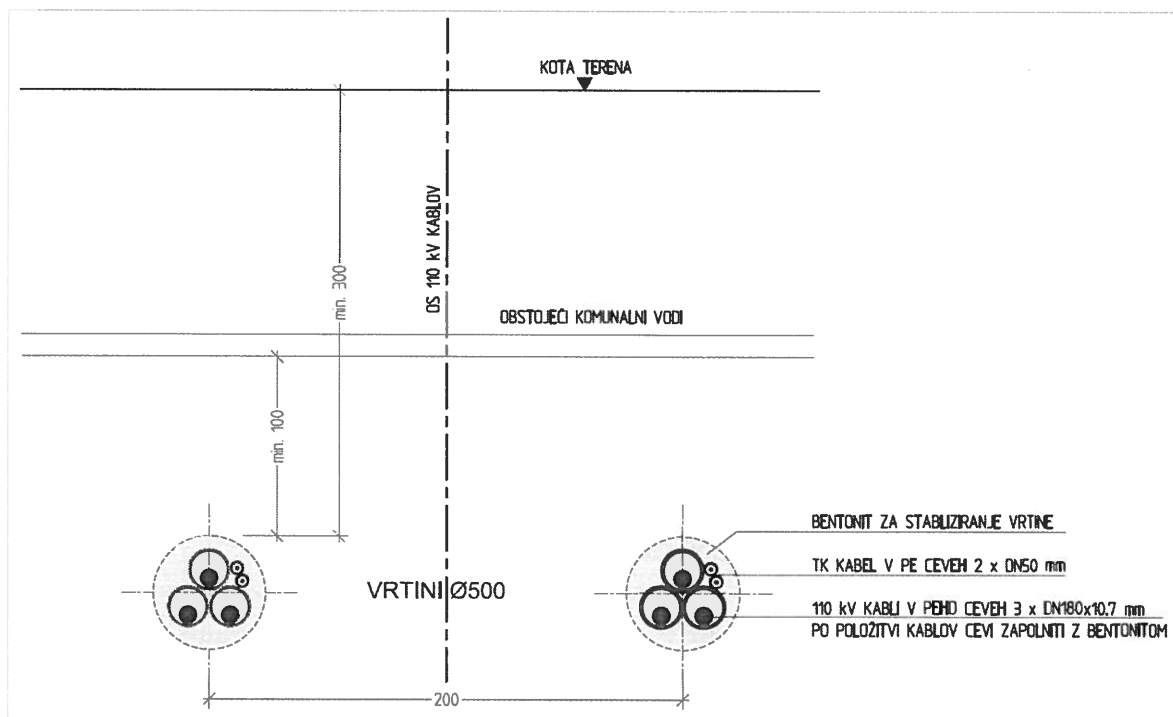
Na podzemnih odsekih obravnavane 110 kV povezave bodo uporabljeni enofazni 110 kV kabli z XLPE izolacijo [1, 2]. Kabli bodo položeni tesno v trikotni formaciji, pri križanjih z infrastrukturnimi vodi in glavno asfaltirano cesto bodo položeni v zaščitnih PEHD ceveh s tehnologijo horizontalnega vrtanja. Končno dimenzioniranje kabla bo izvedeno v nadaljnjih fazah projektiranja, zato v tem poročilu upoštevamo takšne verjetne parametre kablovoda, ki dajejo najbolj neugodne rezultate s stališča obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem.

V izračunih je upoštevan najvišji tok v sistemih kablovoda 645 A [1, 2]. Poleg toka v kablovodu je ključen parameter, ki vpliva na velikost magnetnega polja, način polaganja kablov, zato na slikah od 2.3 do 2.6 povzemamo podatke o geometrijah polaganja 110 kV kabske povezave DV 2×110 kV Polje-Vič [2].

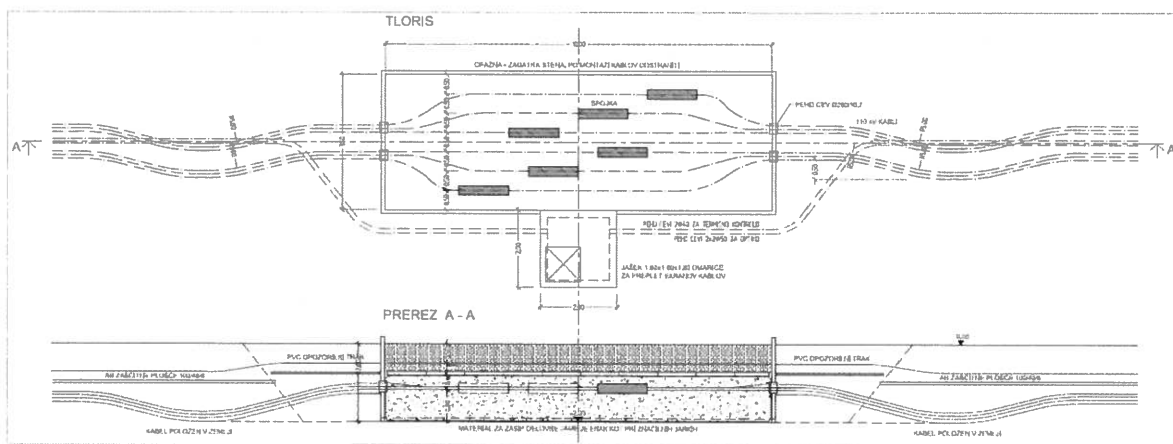


**Slika 2.3: Polaganje kabla direktno v zemljo [2].**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



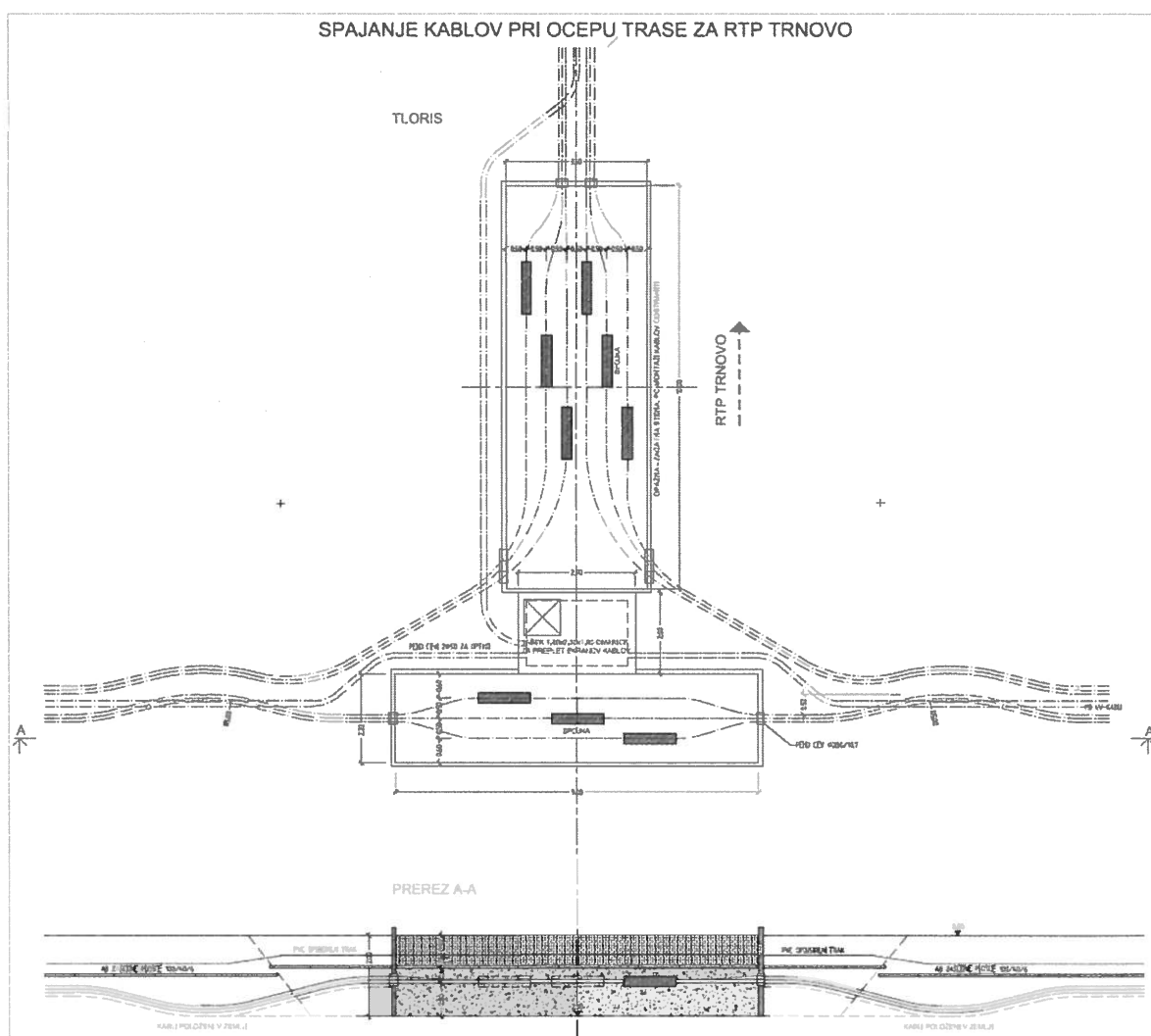
Slika 2.4: Izvedba s horizontalnim vrtanjem [2].



Slika 2.5: Jašek za spajanje kablov [2].



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 2.6: Jašek za spajanje kablov [2].

### 2.3 Opredelitve virov sevanja in stopenj varstva pred sevanjem po določilih *Uredbe o EMS*

Osnovni tehnični podatki, ki so potrebni za opredelitev vira sevanja, so povzeti po projektni dokumentaciji [1, 2]. Na podlagi njenih navedb in določil 2. točke 2. člena *Uredbe o EMS* se obravnavani DV 2×110 kV Polje-Vič opredeli kot *vir sevanja*, saj bo obratoval z nazivno napetostjo višjo od 1 kV.

Frekvenca elektromagnetnega sevanja, s katero bo obravnavani vir elektromagnetnega sevanja obremenjeval naravno in življenjsko okolje, znaša 50 Hz, zato sodi med *nizkofrekvenčne vire sevanja*.

Obravnavani DV 2×110 kV Polje-Vič opredelimo skladno z določili 2. člena *Uredbe o EMS* in navedbami projektne dokumentacije kot *nov vir nizkofrekvenčnega sevanja* v naravnem in življenjskem okolju.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

Območje obravnave elektromagnetnega sevanja smo opredelili 35 m na vsako stran od osi nadzemnega dela predvidene povezave in 11 m od osi sistemov podzemnega dela predvidene povezave. V okviru tega odmika je predvideno tudi izvajanje meritev v okviru prvih meritev in obratovalnega monitoringa elektromagnetnega sevanja.

Na območju obravnave opredeljujejo stopnje varstva pred elektromagnetnim sevanjem določila Uredbe o DPN [3] in podrobnejša namenska raba prostora občin, opredeljena za predmetni občini Ljubljana in Škofljica po naslednjih virih:

**1. Ljubljana [5, 6, 7] (OPN Ljubljana):**

- *Odlok o občinskem prostorskem načrtu Mestne občine Ljubljana – izvedbeni del, Uradni list RS, št. 78/10, 10/11 – DPN, 22/11 – popr., 43/11 – ZKZ-C, 53/12 – obv. razl., 9/13, 23/13 – popr., 72/13 – DPN, 71/14 – popr., 92/14 – DPN, 17/15 – DPN, 50/15 – DPN, 88/15 – DPN, 95/15, 38/16 – avtentična razlaga, 63/16 in 12/17 – popr.*

**2. Škofljica [8] (OPN Škofljica):**

- *Odlok o občinskem prostorskem načrtu Občine Škofljica, Uradni list RS, št. 56/2015.*

V območju obravnave elektromagnetnega sevanja predvidenega DV 2×110 kV Polje-Vič v občinah Ljubljana in Škofljica se glede na OPN Ljubljana in OPN Škofljica (slike od 2.7 do 2.13) nahajajo območja, ki se glede na vrsto podrobne namenske rabe lahko opredelijo kot območje, na katerem velja I. stopnja varstva pred elektromagnetnim sevanjem. Ta območja so na slikah od 2.7 do 2.13 prikazana z rumeno barvo.

Glede na 5. člen Uredbe DPN [3] se celotno območje varovalnega pasu nadzemnega voda ( $\pm 15$  m od osi) in podzemnega voda ( $\pm 3$  m od osi) (rjavo obarvan pas na slikah od 2.7 do 2.13) šteje za II. območje varstva pred elektromagnetnim sevanjem.

37. člen Uredbe DPN [3], ki opredeljuje varstvo pred elektromagnetnim sevanjem:

- v drugem odstavku navaja: »Na območju Poti spomina in tovarištva med RTP Polje in Letališko cesto, na območju Psihiatrične klinike na Studencu in ob stanovanjskih objektih na Devcah se podzemni vod naredi na ustrezni globini vsaj 1,5 m ali več, tako da je gostota magnetnega pretoka pod zakonsko predpisanimi mejnimi vrednostmi za I. območje varstva pred elektromagnetnim sevanjem.«
- v tretjem odstavku navaja: »Magnetno polje podzemnega voda pri prehodu v nadzemni vod na specialnem končnem stebru se z ustreznimi ukrepi omeji pod zakonsko predpisane mejne vrednosti.«
- v četrtem odstavku navaja: »Na območju vrtičkov med južno avtocesto in Cesto v Mestni log se v varovalnem območju nadzemnega voda vrtički odstranijo, površina pa zatravi. Novi posegi v tem območju se izvedejo v skladu s 7. členom te uredbe.«

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

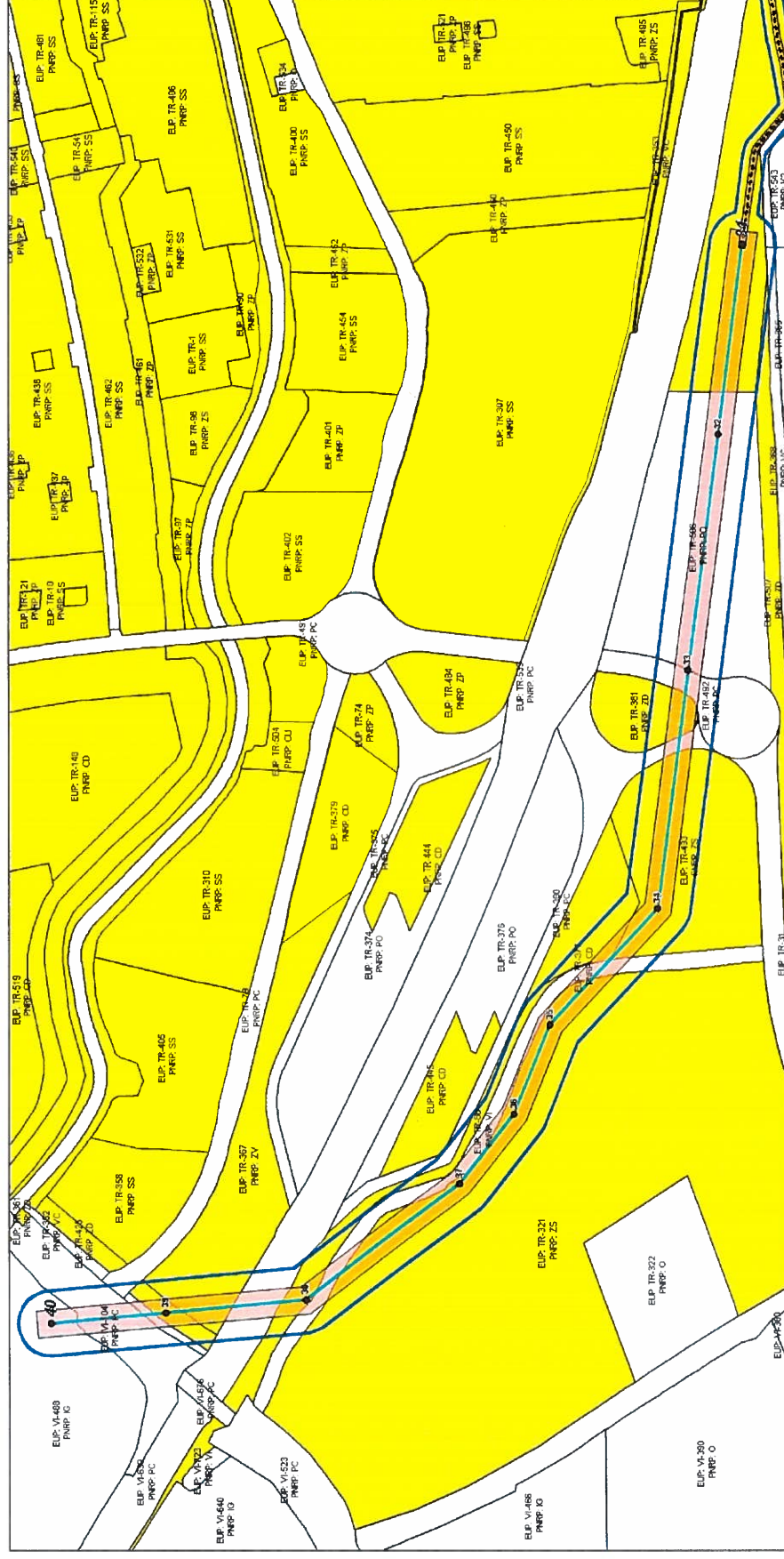
---

Glede na določila Uredbe o DPN celotno območje varovalnega pasu nadzemnega voda ( $\pm 15$  m od osi) in podzemnega voda ( $\pm 3$  m od osi) preverjamo kot II. območje varstva pred elektromagnetnim sevanjem, razen navedena območja iz drugega odstavka 37. člena Uredbe o DPN, ki jih v varovalnem pasu nadzemnega voda in podzemnega voda preverjamo z mejnimi vrednostmi za I. območja varstva pred sevanjem.

Območje izven varovalnega pasu nadzemnega voda in podzemnega voda preverjamo glede na opredelitve stopnje varstva pred sevanjem na podlagi podrobne namenske rabe iz veljavnih OPN (slike 2.7 do 2.13).

Na tem mestu bi opozorili na 2. odstavek 6. člena Uredbe o DPN, ki se glasi: »V varovalnem pasu nadzemnega voda (15 m levo in desno od osi daljnovoda) in v varovalnem pasu podzemnega voda (3 m levo in desno od osi kabelskega sistema) lokalna skupnost ne sme spreminjati namenske rabe zemljišč v rabo, ki se uvršča v I. območje varstva pred elektromagnetnim sevanjem.«

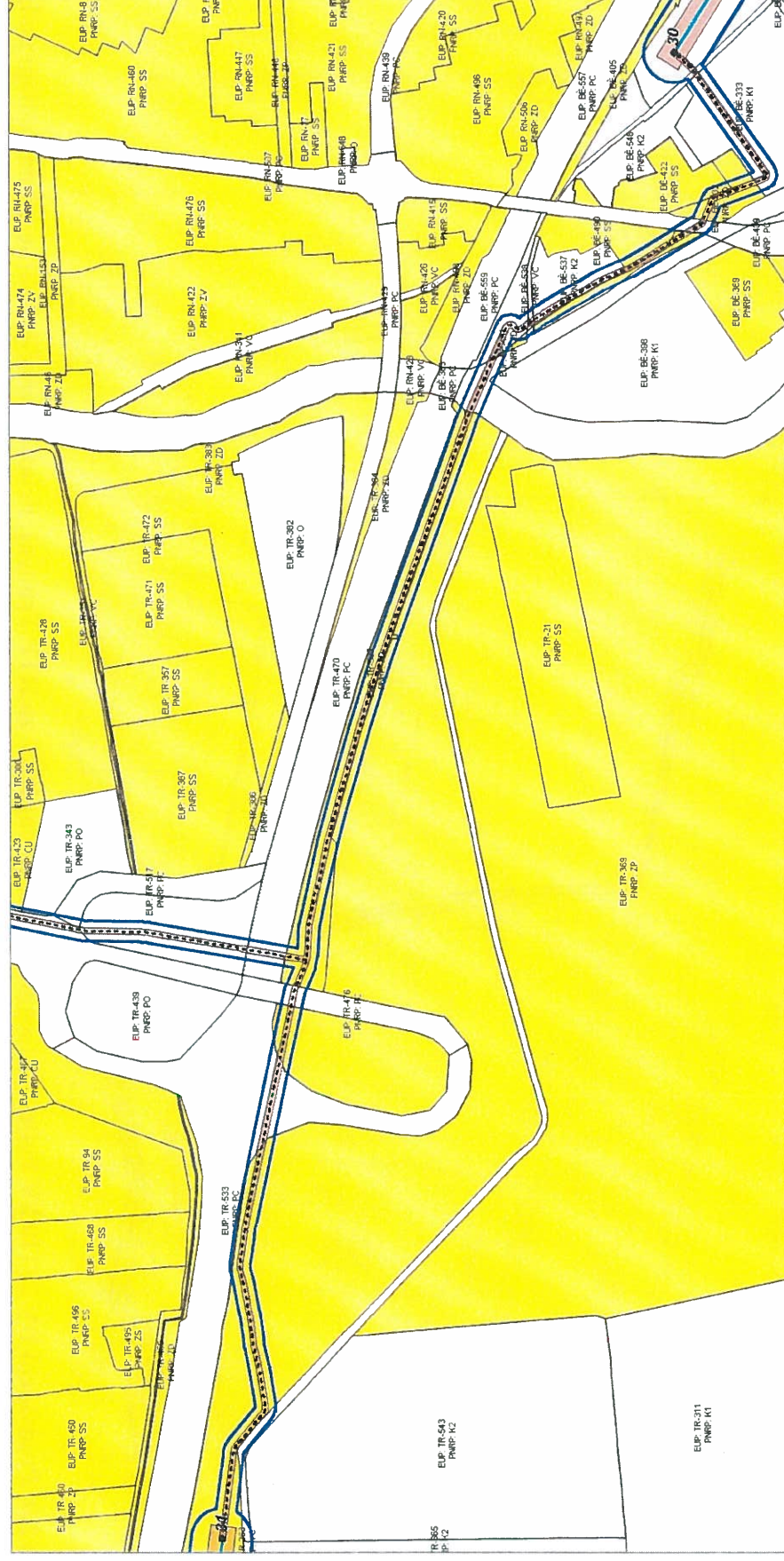
K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 2.7: Predvideni DV 2×110 kV Polje-Vič (segment: SM40-SM31). Prikaz območij, ki bi se jih na podlagi podrobne namenske rabe iz veljavnih OPN lahko klasificiralo kot I. območja varstva pred EMS (rumena) in II. območja varstva pred EMS (bela), ter prikaz varovalnega pasu DV (rjava), ki se glede na določila Uredbe o DPN šteje kot II. območje varstva pred EMS (razen na navedenih lokacijah v 2. odstavku 37. člena Uredbe o DPN).



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2x110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

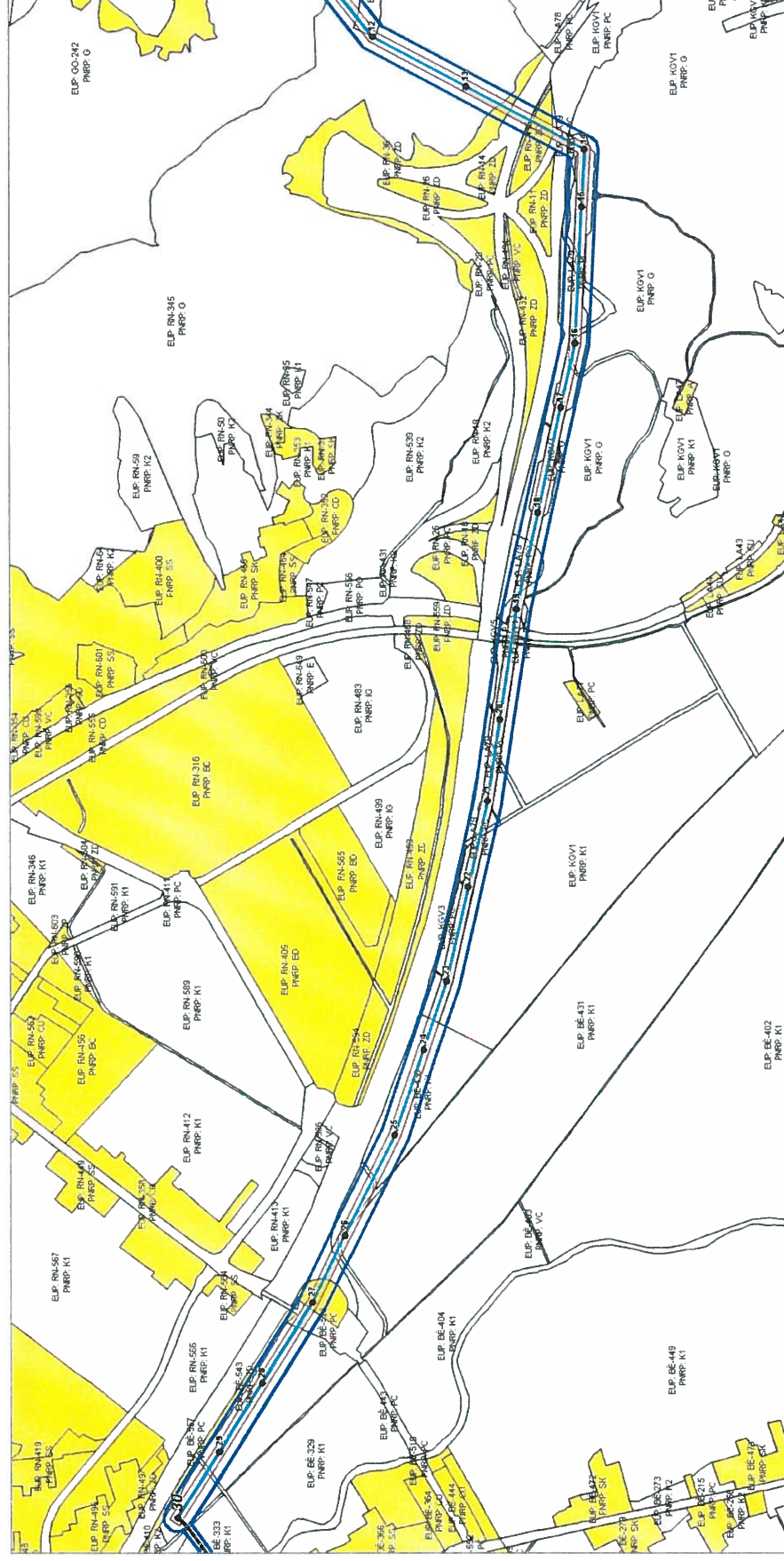


**Slika 2.8:I.** Predvideni DV 2×110 kV Polje-Vič (segment: SM31-SM30). Prikaz območij, ki bi se jih na podlagi podrobne namenske rabe iz veljavnih OPN lahko klasificiralo kot I. območja varstva pred EMS (rumena) in II. območja varstva pred EMS (bela), ter prikaz varovalnega pasu DV (rjava), ki se glede na določila Uredbe o DPN šteje kot II. območje varstva pred EMS (razen na navedenih lokacijah v 2. odstavku 37. člena Uredbe o DPN). Območje obravnave omejuje ta temnomodri črti.



**Slika 2.9: Predvideni DV 2×110 kV Polje-Vič (segment: priključni KBV za RTP Trnovo). Prikaz območij, ki bi se jih na podlagi podrobne namenske rabe iz veljavnih OPN lahko klasificiralo kot I. območja varstva pred EMS (rumena) in II. območja varstva pred EMS (bela), ter prikaz varovalnega pasu DV (rjava), ki se glede na določila Uredbe o DPN šteje kot II. območje varstva pred EMS (razen na navedenih lokacijah v 2. odstavku 37. člena Uredbe o DPN). Območje obravnave omejujeja temnomodri črti.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



**Slika 2.10: Predvideni DV 2×110 kV Polje-Vič (segment: SM30-SM12). Prikaz območij, ki bi se jih na podlagi podrobne namenske rabe iz veljavnih OPN lahko klasificiralo kot I. območja varstva pred EMS (rumena) in II. območja varstva pred EMS (bela), ter prikaz varovalnega pasu DV (rjava), ki se glede na določila Uredbe o DPN šteje kot II. območje varstva pred EMS (razen na navedenih lokacijah v 2. odstavku 37. člena Uredbe o DPN). Območje obravnave omejuje temnomodri črti.**



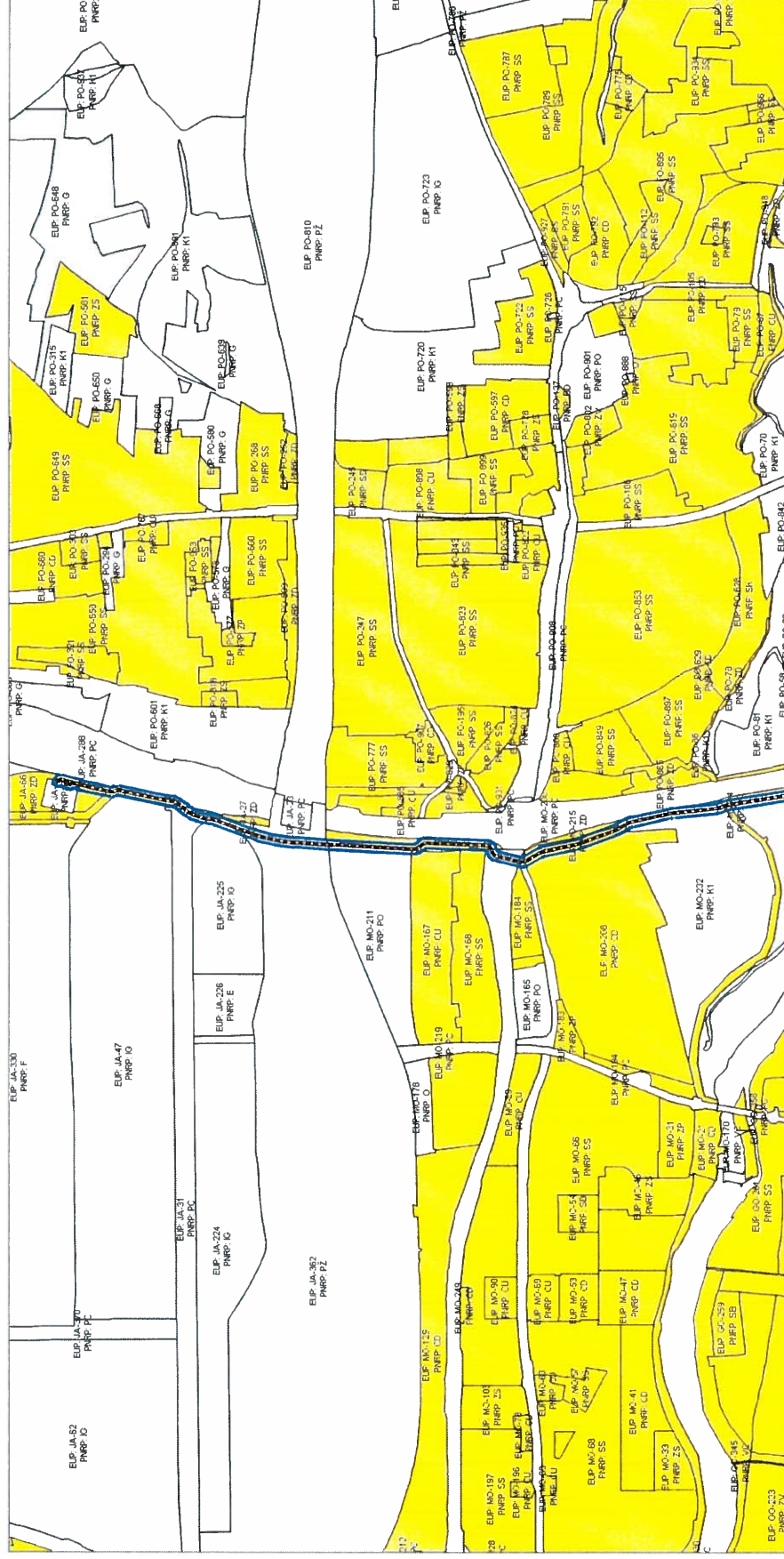
A detailed map of the San Joaquin Hills area, oriented horizontally. The map shows various land parcels, some highlighted in yellow. A prominent feature is a set of three parallel lines (blue, red, and blue) representing proposed rail alignments, running diagonally from the upper left towards the lower right. Numerous labels are scattered across the map, identifying specific locations and projects, such as "ELP SO-1084 PRRP G", "ELP SO-1079 PRRP K2", "ELP SO-1078 PRRP M1", "ELP SO-1077 PRRP M1", "ELP SO-1076 PRRP M1", "ELP SO-1075 PRRP M1", "ELP SO-1074 PRRP M1", "ELP SO-1073 PRRP M1", "ELP SO-1072 PRRP M1", "ELP SO-1071 PRRP M1", "ELP SO-1070 PRRP M1", "ELP SO-1069 PRRP M1", "ELP SO-1068 PRRP M1", "ELP SO-1067 PRRP M1", "ELP SO-1066 PRRP M1", "ELP SO-1065 PRRP M1", "ELP SO-1064 PRRP M1", "ELP SO-1063 PRRP M1", "ELP SO-1062 PRRP M1", "ELP SO-1061 PRRP M1", "ELP SO-1060 PRRP M1", "ELP SO-1059 PRRP M1", "ELP SO-1058 PRRP M1", "ELP SO-1057 PRRP M1", "ELP SO-1056 PRRP M1", "ELP SO-1055 PRRP M1", "ELP SO-1054 PRRP M1", "ELP SO-1053 PRRP M1", "ELP SO-1052 PRRP M1", "ELP SO-1051 PRRP M1", "ELP SO-1050 PRRP M1", "ELP SO-1049 PRRP M1", "ELP SO-1048 PRRP M1", "ELP SO-1047 PRRP M1", "ELP SO-1046 PRRP M1", "ELP SO-1045 PRRP M1", "ELP SO-1044 PRRP M1", "ELP SO-1043 PRRP M1", "ELP SO-1042 PRRP M1", "ELP SO-1041 PRRP M1", "ELP SO-1040 PRRP M1", "ELP SO-1039 PRRP M1", "ELP SO-1038 PRRP M1", "ELP SO-1037 PRRP M1", "ELP SO-1036 PRRP M1", "ELP SO-1035 PRRP M1", "ELP SO-1034 PRRP M1", "ELP SO-1033 PRRP M1", "ELP SO-1032 PRRP M1", "ELP SO-1031 PRRP M1", "ELP SO-1030 PRRP M1", "ELP SO-1029 PRRP M1", "ELP SO-1028 PRRP M1", "ELP SO-1027 PRRP M1", "ELP SO-1026 PRRP M1", "ELP SO-1025 PRRP M1", "ELP SO-1024 PRRP M1", "ELP SO-1023 PRRP M1", "ELP SO-1022 PRRP M1", "ELP SO-1021 PRRP M1", "ELP SO-1020 PRRP M1", "ELP SO-1019 PRRP M1", "ELP SO-1018 PRRP M1", "ELP SO-1017 PRRP M1", "ELP SO-1016 PRRP M1", "ELP SO-1015 PRRP M1", "ELP SO-1014 PRRP M1", "ELP SO-1013 PRRP M1", "ELP SO-1012 PRRP M1", "ELP SO-1011 PRRP M1", "ELP SO-1010 PRRP M1", "ELP SO-1009 PRRP M1", "ELP SO-1008 PRRP M1", "ELP SO-1007 PRRP M1", "ELP SO-1006 PRRP M1", "ELP SO-1005 PRRP M1", "ELP SO-1004 PRRP M1", "ELP SO-1003 PRRP M1", "ELP SO-1002 PRRP M1", "ELP SO-1001 PRRP M1", "ELP SO-1000 PRRP M1", "ELP SO-999 PRRP M1", "ELP SO-998 PRRP M1", "ELP SO-997 PRRP M1", "ELP SO-996 PRRP M1", "ELP SO-995 PRRP M1", "ELP SO-994 PRRP M1", "ELP SO-993 PRRP M1", "ELP SO-992 PRRP M1", "ELP SO-991 PRRP M1", "ELP SO-990 PRRP M1", "ELP SO-989 PRRP M1", "ELP SO-988 PRRP M1", "ELP SO-987 PRRP M1", "ELP SO-986 PRRP M1", "ELP SO-985 PRRP M1", "ELP SO-984 PRRP M1", "ELP SO-983 PRRP M1", "ELP SO-982 PRRP M1", "ELP SO-981 PRRP M1", "ELP SO-980 PRRP M1", "ELP SO-979 PRRP M1", "ELP SO-978 PRRP M1", "ELP SO-977 PRRP M1", "ELP SO-976 PRRP M1", "ELP SO-975 PRRP M1", "ELP SO-974 PRRP M1", "ELP SO-973 PRRP M1", "ELP SO-972 PRRP M1", "ELP SO-971 PRRP M1", "ELP SO-970 PRRP M1", "ELP SO-969 PRRP M1", "ELP SO-968 PRRP M1", "ELP SO-967 PRRP M1", "ELP SO-966 PRRP M1", "ELP SO-965 PRRP M1", "ELP SO-964 PRRP M1", "ELP SO-963 PRRP M1", "ELP SO-962 PRRP M1", "ELP SO-961 PRRP M1", "ELP SO-960 PRRP M1", "ELP SO-959 PRRP M1", "ELP SO-958 PRRP M1", "ELP SO-957 PRRP M1", "ELP SO-956 PRRP M1", "ELP SO-955 PRRP M1", "ELP SO-954 PRRP M1", "ELP SO-953 PRRP M1", "ELP SO-952 PRRP M1", "ELP SO-951 PRRP M1", "ELP SO-950 PRRP M1", "ELP SO-949 PRRP M1", "ELP SO-948 PRRP M1", "ELP SO-947 PRRP M1", "ELP SO-946 PRRP M1", "ELP SO-945 PRRP M1", "ELP SO-944 PRRP M1", "ELP SO-943 PRRP M1", "ELP SO-942 PRRP M1", "ELP SO-941 PRRP M1", "ELP SO-940 PRRP M1", "ELP SO-939 PRRP M1", "ELP SO-938 PRRP M1", "ELP SO-937 PRRP M1", "ELP SO-936 PRRP M1", "ELP SO-935 PRRP M1", "ELP SO-934 PRRP M1", "ELP SO-933 PRRP M1", "ELP SO-932 PRRP M1", "ELP SO-931 PRRP M1", "ELP SO-930 PRRP M1", "ELP SO-929 PRRP M1", "ELP SO-928 PRRP M1", "ELP SO-927 PRRP M1", "ELP SO-926 PRRP M1", "ELP SO-925 PRRP M1", "ELP SO-924 PRRP M1", "ELP SO-923 PRRP M1", "ELP SO-922 PRRP M1", "ELP SO-921 PRRP M1", "ELP SO-920 PRRP M1", "ELP SO-919 PRRP M1", "ELP SO-918 PRRP M1", "ELP SO-917 PRRP M1", "ELP SO-916 PRRP M1", "ELP SO-915 PRRP M1", "ELP SO-914 PRRP M1", "ELP SO-913 PRRP M1", "ELP SO-912 PRRP M1", "ELP SO-911 PRRP M1", "ELP SO-910 PRRP M1", "ELP SO-909 PRRP M1", "ELP SO-908 PRRP M1", "ELP SO-907 PRRP M1", "ELP SO-906 PRRP M1", "ELP SO-905 PRRP M1", "ELP SO-904 PRRP M1", "ELP SO-903 PRRP M1", "ELP SO-902 PRRP M1", "ELP SO-901 PRRP M1", "ELP SO-900 PRRP M1", "ELP SO-899 PRRP M1", "ELP SO-898 PRRP M1", "ELP SO-897 PRRP M1", "ELP SO-896 PRRP M1", "ELP SO-895 PRRP M1", "ELP SO-894 PRRP M1", "ELP SO-893 PRRP M1", "ELP SO-892 PRRP M1", "ELP SO-891 PRRP M1", "ELP SO-890 PRRP M1", "ELP SO-889 PRRP M1", "ELP SO-888 PRRP M1", "ELP SO-887 PRRP M1", "ELP SO-886 PRRP M1", "ELP SO-885 PRRP M1", "ELP SO-884 PRRP M1", "ELP SO-883 PRRP M1", "ELP SO-882 PRRP M1", "ELP SO-881 PRRP M1", "ELP SO-880 PRRP M1", "ELP SO-879 PRRP M1", "ELP SO-878 PRRP M1", "ELP SO-877 PRRP M1", "ELP SO-876 PRRP M1", "ELP SO-875 PRRP M1", "ELP SO-874 PRRP M1", "ELP SO-873 PRRP M1", "ELP SO-872 PRRP M1", "ELP SO-871 PRRP M1", "ELP SO-870 PRRP M1", "ELP SO-869 PRRP M1", "ELP SO-868 PRRP M1", "ELP SO-867 PRRP M1", "ELP SO-866 PRRP M1", "ELP SO-865 PRRP M1", "ELP SO-864 PRRP M1", "ELP SO-863 PRRP M1", "ELP SO-862 PRRP M1", "ELP SO-861 PRRP M1", "ELP SO-860 PRRP M1", "ELP SO-859 PRRP M1", "ELP SO-858 PRRP M1", "ELP SO-857 PRRP M1", "ELP SO-856 PRRP M1", "ELP SO-855 PRRP M1", "ELP SO-854 PRRP M1", "ELP SO-853 PRRP M1", "ELP SO-852 PRRP M1", "ELP SO-851 PRRP M1", "ELP SO-850 PRRP M1", "ELP SO-849 PRRP M1", "ELP SO-848 PRRP M1", "ELP SO-847 PRRP M1", "ELP SO-846 PRRP M1", "ELP SO-845 PRRP M1", "ELP SO-844 PRRP M1", "ELP SO-843 PRRP M1", "ELP SO-842 PRRP M1", "ELP SO-841 PRRP M1", "ELP SO-840 PRRP M1", "ELP SO-839 PRRP M1", "ELP SO-838 PRRP M1", "ELP SO-837 PRRP M1", "ELP SO-836 PRRP M1", "ELP SO-835 PRRP M1", "ELP SO-834 PRRP M1", "ELP SO-833 PRRP M1", "ELP SO-832 PRRP M1", "ELP SO-831 PRRP M1", "ELP SO-830 PRRP M1", "ELP SO-829 PRRP M1", "ELP SO-828 PRRP M1", "ELP SO-827 PRRP M1", "ELP SO-826 PRRP M1", "ELP SO-825 PRRP M1", "ELP SO-824 PRRP M1", "ELP SO-823 PRRP M1", "ELP SO-822 PRRP M1", "ELP SO-821 PRRP M1", "ELP SO-820 PRRP M1", "ELP SO-819 PRRP M1", "ELP SO-818 PRRP M1", "ELP SO-817 PRRP M1", "ELP SO-816 PRRP M1", "ELP SO-815 PRRP M1", "ELP SO-814 PRRP M1", "ELP SO-813 PRRP M1", "ELP SO-812 PRRP M1", "ELP SO-811 PRRP M1", "ELP SO-810 PRRP M1", "ELP SO-809 PRRP M1", "ELP SO-808 PRRP M1", "ELP SO-807 PRRP M1", "ELP SO-806 PRRP M1", "ELP SO-805 PRRP M1", "ELP SO-804 PRRP M1", "ELP SO-803 PRRP M1", "ELP SO-802 PRRP M1", "ELP SO-801 PRRP

**Slika 2.11:** Predvideni DV 2×110 kV Polje-Vič (segment: SM12-SM1). Prikaz območij, ki bi se jih na podlagi podrobne namenske rabe iz veljavnih OPN lahko klasificiralo kot I. območja varstva pred EMS (rumena) in II. območja varstva pred EMS (bela), ter prikaz varovalnega pasu DV (rjava), ki se glede na določila Uredbe o DPN šteje kot II. območje varstva pred EMS (razen na navedenih lokacijah v 2. odstavku 37. člena Uredbe o DPN). Območje obravnave omejujeja temnomodri črti.





K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



**Slika 2.13: Predvideni DV 2×110 kV Polje-Vič (segment: Fužinske toplice-RTP Polje). Prikaz območij, ki bi se jih na podlagi podrobne namenske rabe iz veljavnih OPN lahko klasificiralo kot I. območja varstva pred EMS (rumena) in II. območja varstva pred EMS (bela), ter prikaz varovalnega pasu DV (rjava), ki se glede na določila Uredbe o DPN šteje kot II. območje varstva pred EMS (razen na navedenih lokacijah v 2. odstavku 37. člena Uredbe o DPN). Območje obravnave omejuje temnomodri črti.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

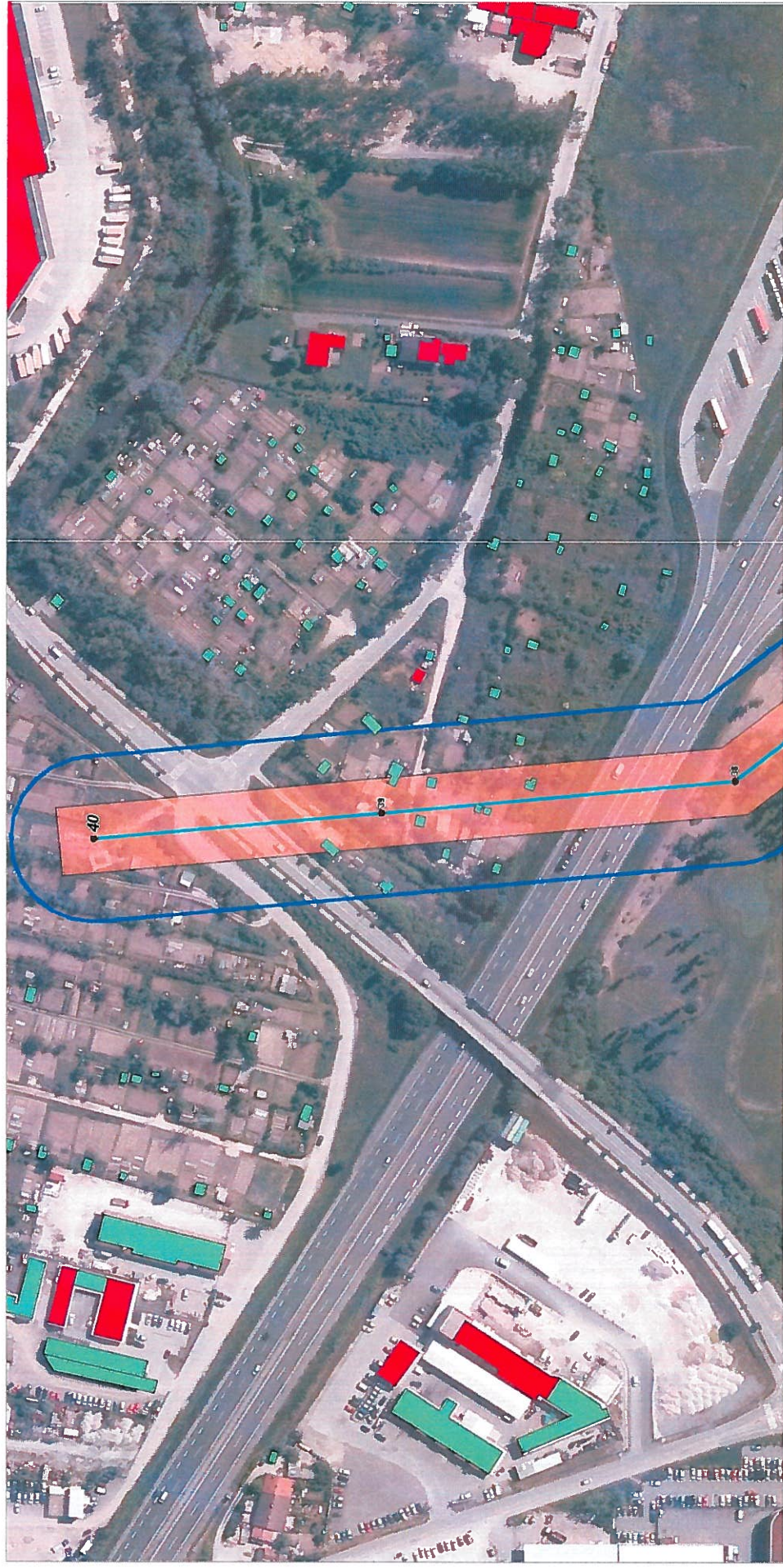
---

Podatke o stopnjah varstva pred EMS smo za stavbe v območju obravnave definirali iz CC\_SI identifikatorja [9]. Razvrstitev objektov na podlagi CC\_SI identifikatorja je možna le za dele stavb, zato smo v prvem koraku privzeli najbolj neugoden, konzervativni scenarij, in sicer, če se v objektu nahaja vsaj en del stavbe, ki sodi v *I. stopnjo* varstva pred EMS, dodelimo celotni stavbi *I. stopnjo* varstva pred EMS.

V varovalnem pasu predvidenega DV 2×110 kV Polje-Vič se ne nahaja nobena stavba, v kateri bi veljala *I. stopnja* varstva pred elektromagnetnim sevanjem (slike od 2.14 do 2.21). V območju obravnave elektromagnetnega sevanja predvidenega DV 2×110 kV Polje-Vič se nahaja 49 stavb, izmed katerih v 12 velja *I. stopnja* varstva pred elektromagnetnim sevanjem (slike od 2.14 do 2.21).



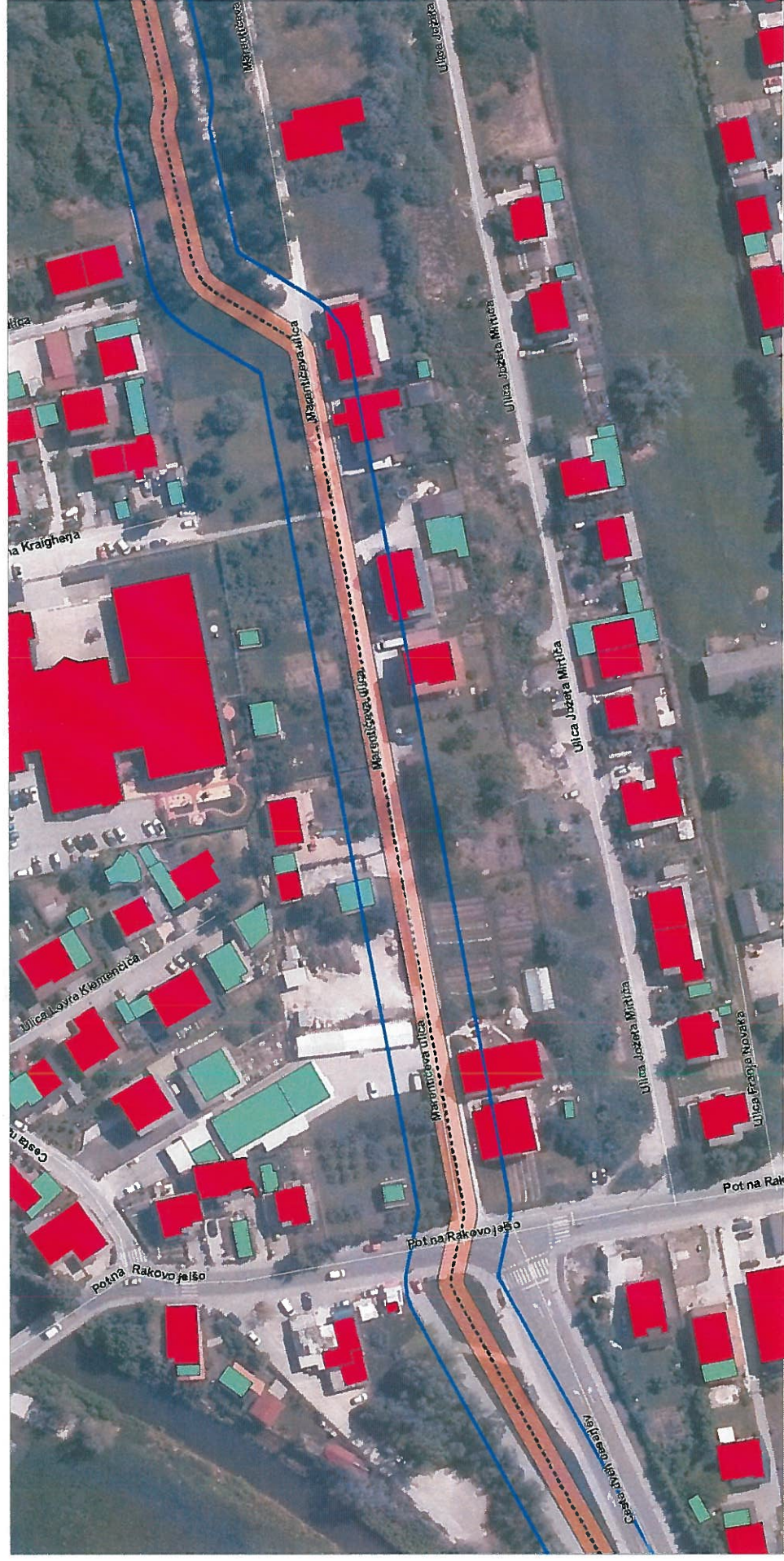
K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 2.14: I. Stavbe v območju obravnave predvidenega DV 2×110 kV Polje-Vič (omejeno z modro črto). Stavbe s I. stopnjo varstva pred EMS so rdeče barve, stavbe z II. stopnjo varstva pred EMS so zelene barve. Varovalni pas (rjava barva). SM40-SM38.



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

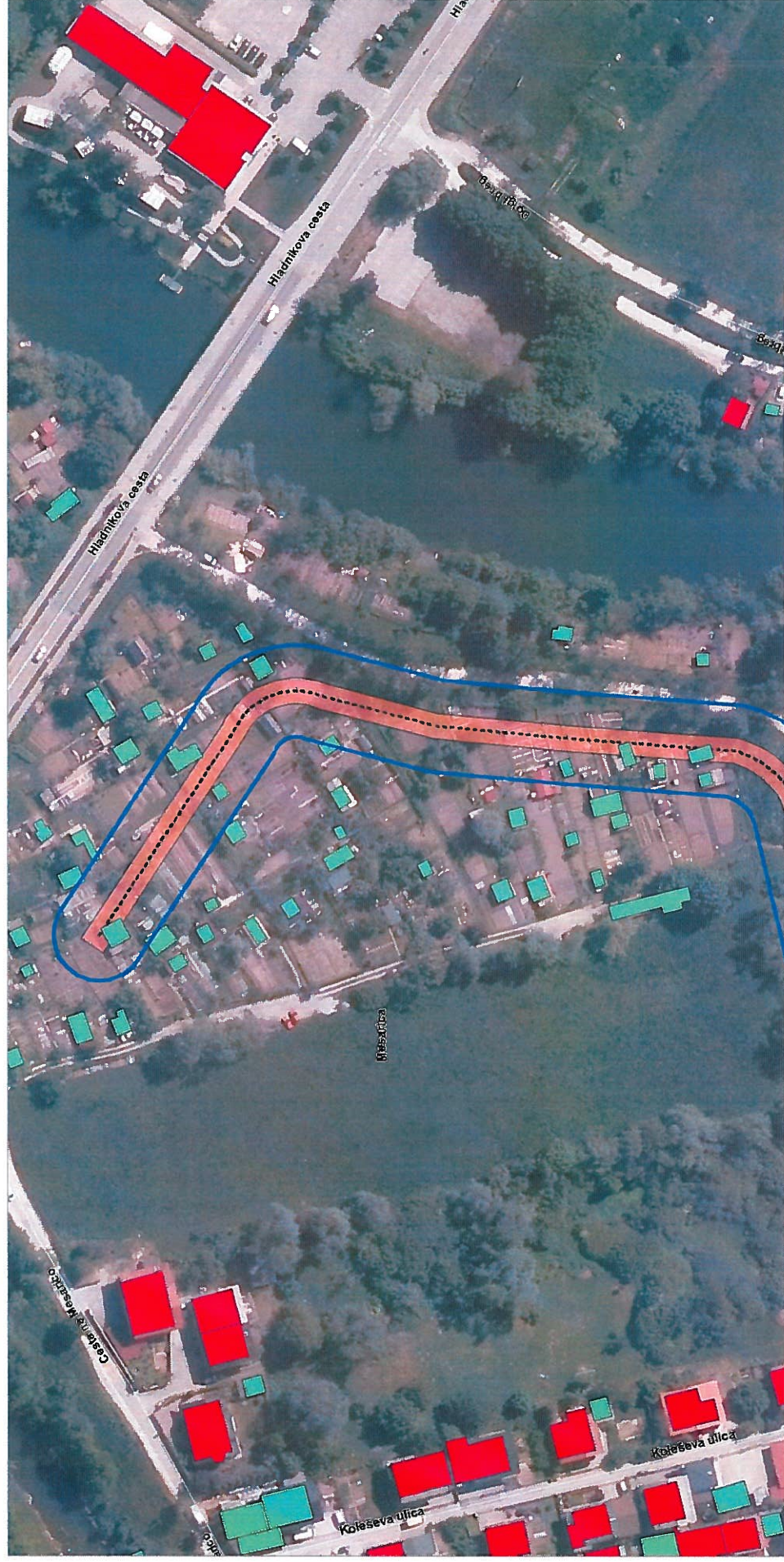


Slika 2.15: I. Stavbe v območju obravnave predvidenega DV 2×110 kV Polje-Vič (omejeno z modro črto). Stavbe s I. stopnjo varstva pred

EMS so rdeče barve, stavbe z II. stopnjo varstva pred EMS so zelene barve. Varovalni pas (rjava barva). Marenčičeva ulica.



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



**Slika 2.16:** I. Stavbe v območju obravnave predvidenega DV 2×110 kV Polje-Vič (omejeno z modro črto). Stavbe s I. stopnjo varstva pred EMS so rdeče barve, stavbe z II. stopnjo varstva pred EMS so zelene barve. Varovalni pas (rjava barva). Mesarica.



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 2.17: I. Stavbe v območju obravnave predvidenega DV 2×110 kV Polje-Vič (omejeno z modro črto). Stavbe s I. stopnjo varstva pred EMS so rdeče barve, stavbe z II. stopnjo varstva pred EMS so zelene barve. Varovalni pas (rjava barva). Ižanska cesta.



**Slika 2.18:** I. Stavbe v območju obravnave predvidenega DV  $2 \times 110$  kV Polje-Vič (omejeno z modro črto). Stavbe s I. stopnjo varstva pred EMS so rdeče barve, stavbe z II. stopnjo varstva pred EMS so zelene barve. Varovalni pas (rjava barva) SM28-SM29.



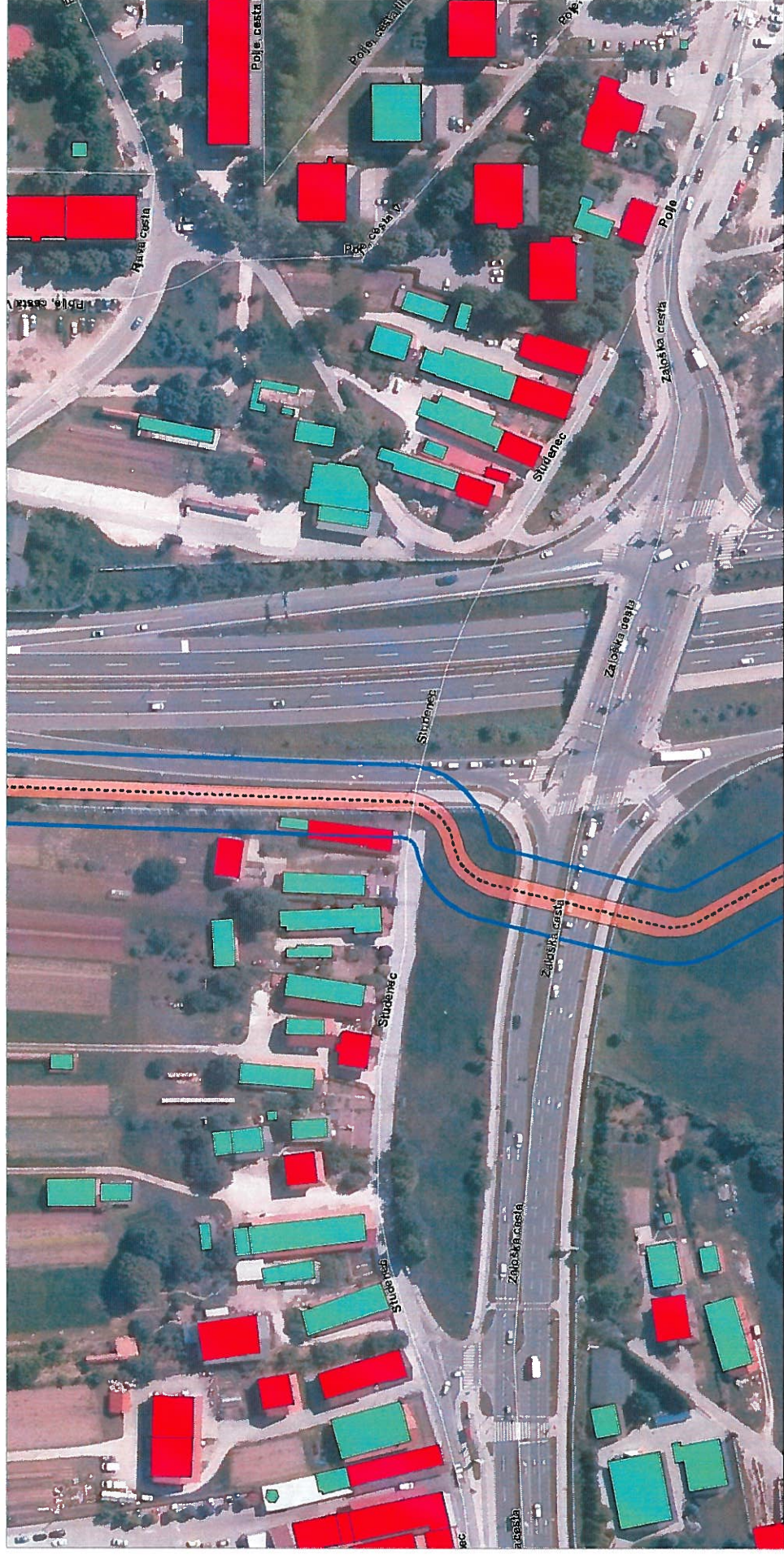
K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinžitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



**Slika 2.19: I. Stavbe v območju obravnave predvidenega DV 2×110 kV Polje-Vič (omejeno z modro črto). Stavbe s I. stopnjo varstva pred EMS so rdeče barve, stavbe z II. stopnjo varstva pred EMS so zelene barve. Varovalni pas (rjava barva). Devce.**



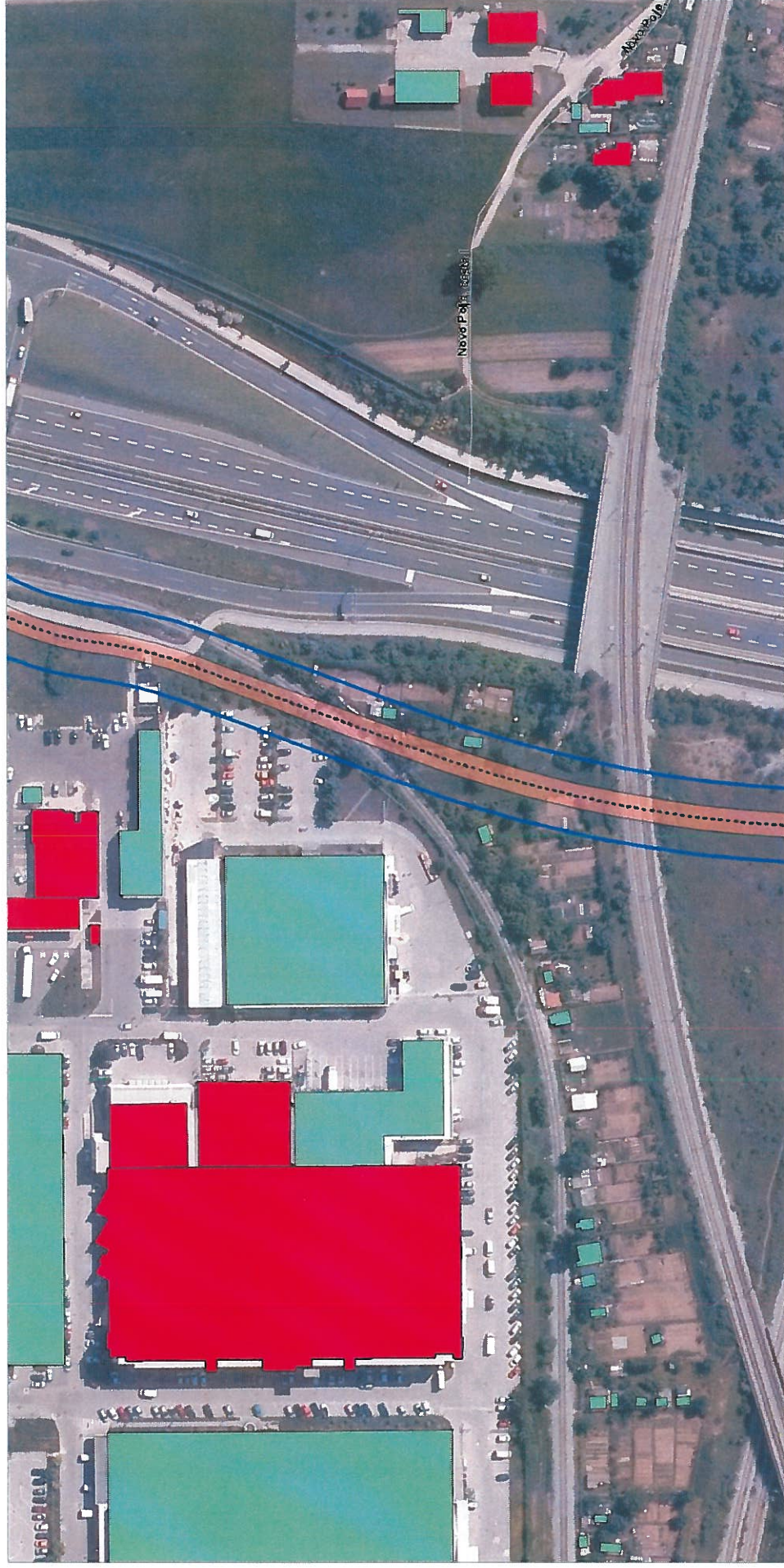
K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 2.20: I. Stavbe v območju obravnave predvidenega DV 2×110 kV Polje-Vič (omejeno z modro črto). Stavbe s I. stopnjo varstva pred EMS so rdeče barve, stavbe z II. stopnjo varstva pred EMS so zelene barve. Varovalni pas (rjava barva). Ulica Studenec.



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinžititut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 2.21: I. Stavbe v območju obravnave predvidenega DV 2×110 kV Polje-Vič (omejeno z modro črto). Stavbe s I. stopnjo varstva pred EMS so rdeče barve, stavbe z II. stopnjo varstva pred EMS so zelene barve. Varovalni pas (rjava barva). Letališka cesta.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

## **2.4 Opredelitve virov hrupa in stopenj varstva pred hrupom po določilih Uredbe o HR**

Osnovni tehnični podatki, ki so potrebni za opredelitev vira hrupa, so povzeti po projektni dokumentaciji [1, 2]. Glavni viri hrupa na področju posega v času izgradnje DV 2×110 kV Polje-Vič bodo gradbišča, ki se bodo premikala vzdolž gradnje daljnovidne in kablovodne trase. Po izgradnji DV 2×110 kV Polje-Vič ne bo obremenjeval okolja s hrupom, saj je najvišja obratovalna napetost 123 kV, ki pa ne povzroča hrupa zaradi pojava korone.

DV 2×110 kV Polje-Vič ne predstavlja vira hrupa. Glavni vir hrupa predstavljajo gradbišča in jih opredelimo kot občasni vir hrupa na posameznem delu daljnovidne trase.

Celotno območje, kjer bo izveden poseg smo uvrstili v *II., III. oziroma IV. območje varstva pred hrupom*, na katerem velja *II., III. oziroma IV. stopnja varstva pred hrupom*.

Na območju obravnave smo določili stopnje varstva pred hrupom na podlagi podrobnejše namenske rabe prostora občine:

### **3. Ljubljana [5, 6, 7] (OPN Ljubljana):**

- *Odlok o občinskem prostorskem načrtu Mestne občine Ljubljana – izvedbeni del, Uradni list RS, št. 78/10, 10/11 – DPN, 22/11 – popr., 43/11 – ZKZ-C, 53/12 – obv. razl., 9/13, 23/13 – popr., 72/13 – DPN, 71/14 – popr., 92/14 – DPN, 17/15 – DPN, 50/15 – DPN, 88/15 – DPN, 95/15, 38/16 – avtentična razlaga, 63/16 in 12/17 – popr.*

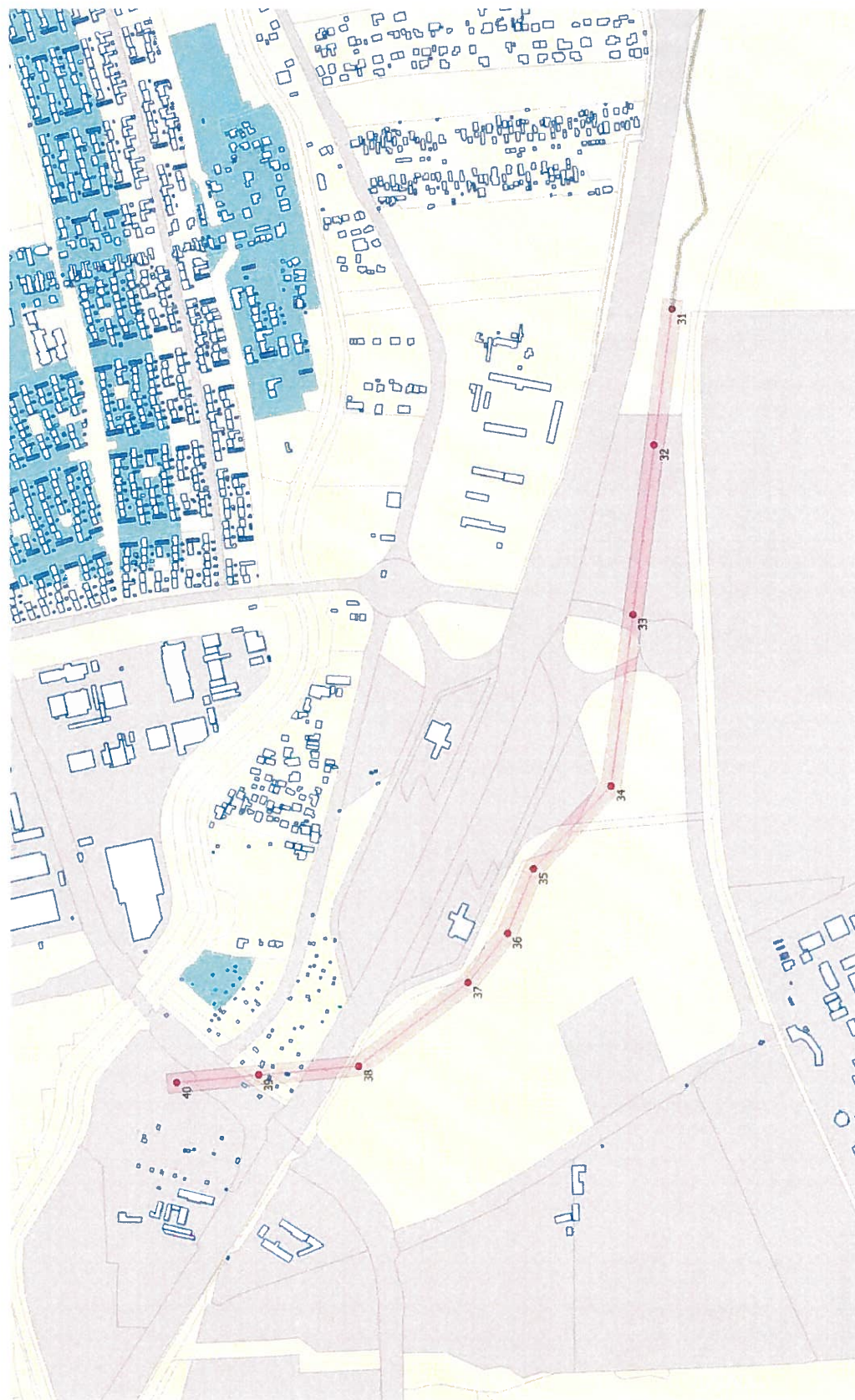
### **4. Škofljica [8] (OPN Škofljica):**

- *Odlok o občinskem prostorskem načrtu Občine Škofljica, Uradni list RS, št. 56/2015.*

Na slikah od 2.22 do 2.26 so prikazana II. območja (modra barva), III. območja (rumena barva) IV. območja (vijolična barva) in so določena na podlagi podrobne namenske rabe iz veljavnih občinskih prostorskih aktov.



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinžitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 2.22: Območja varstva pred hrupom za predvideni DV 2×110 kV Polje-Vič (SM40-SM31).

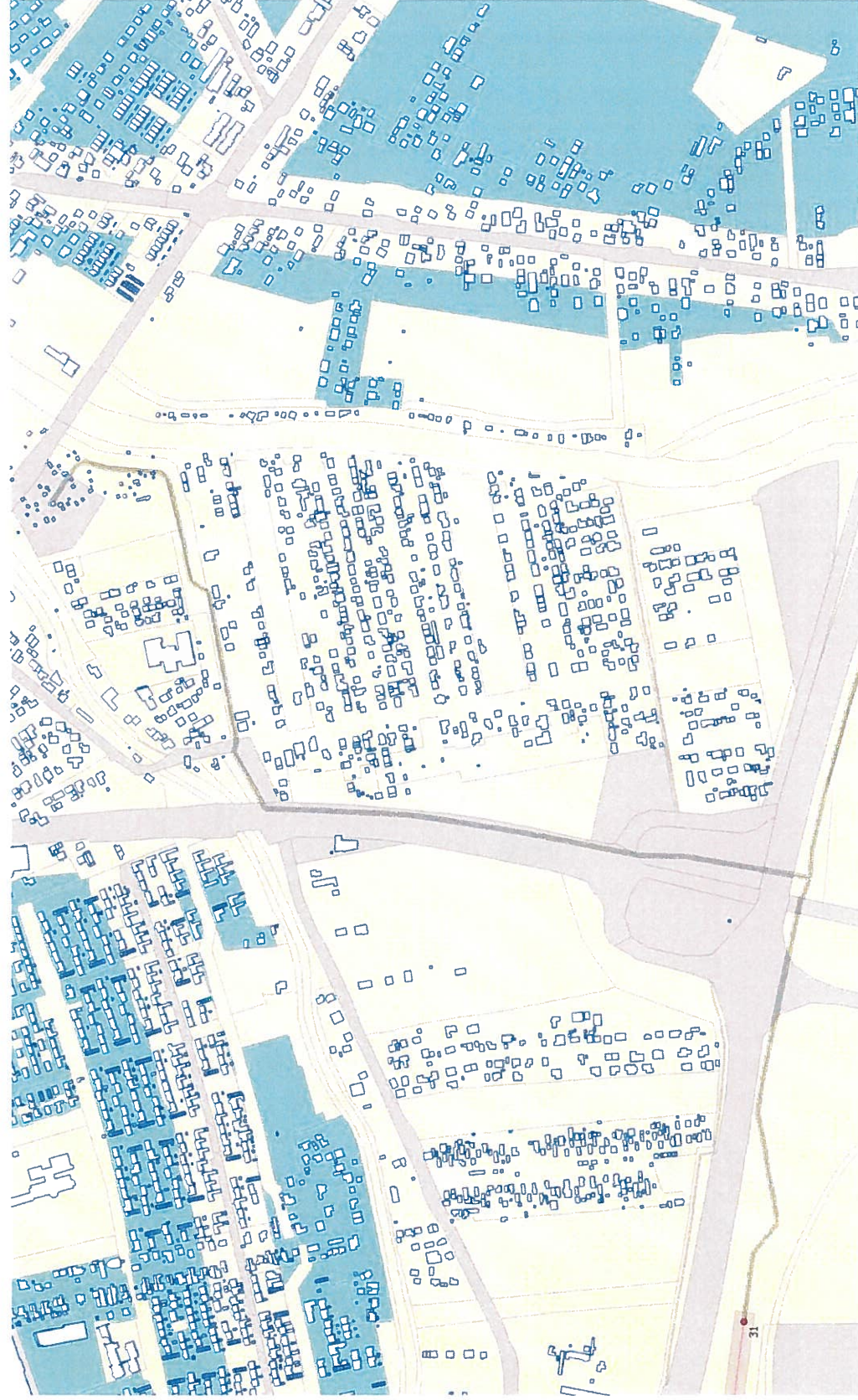
K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 2.23: Območja varstva pred hrupom za predvideni DV 2×110 kV Polje-Vič (SM31-SM30).



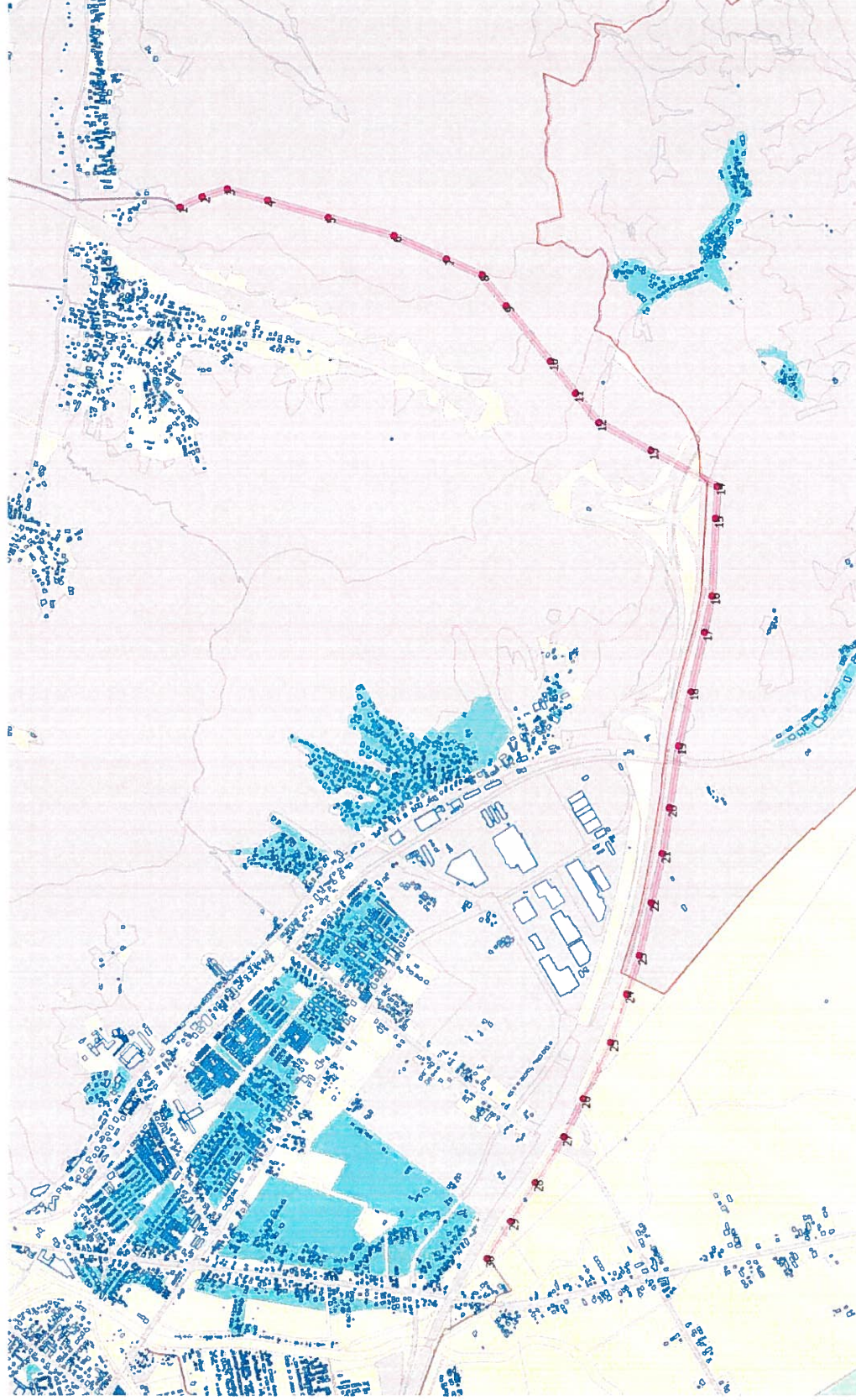
K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 2.24: Območja varstva pred hrupom za predvideni DV 2×110 kV Polje-Vič (priključni KBV za RTP Trnovo).



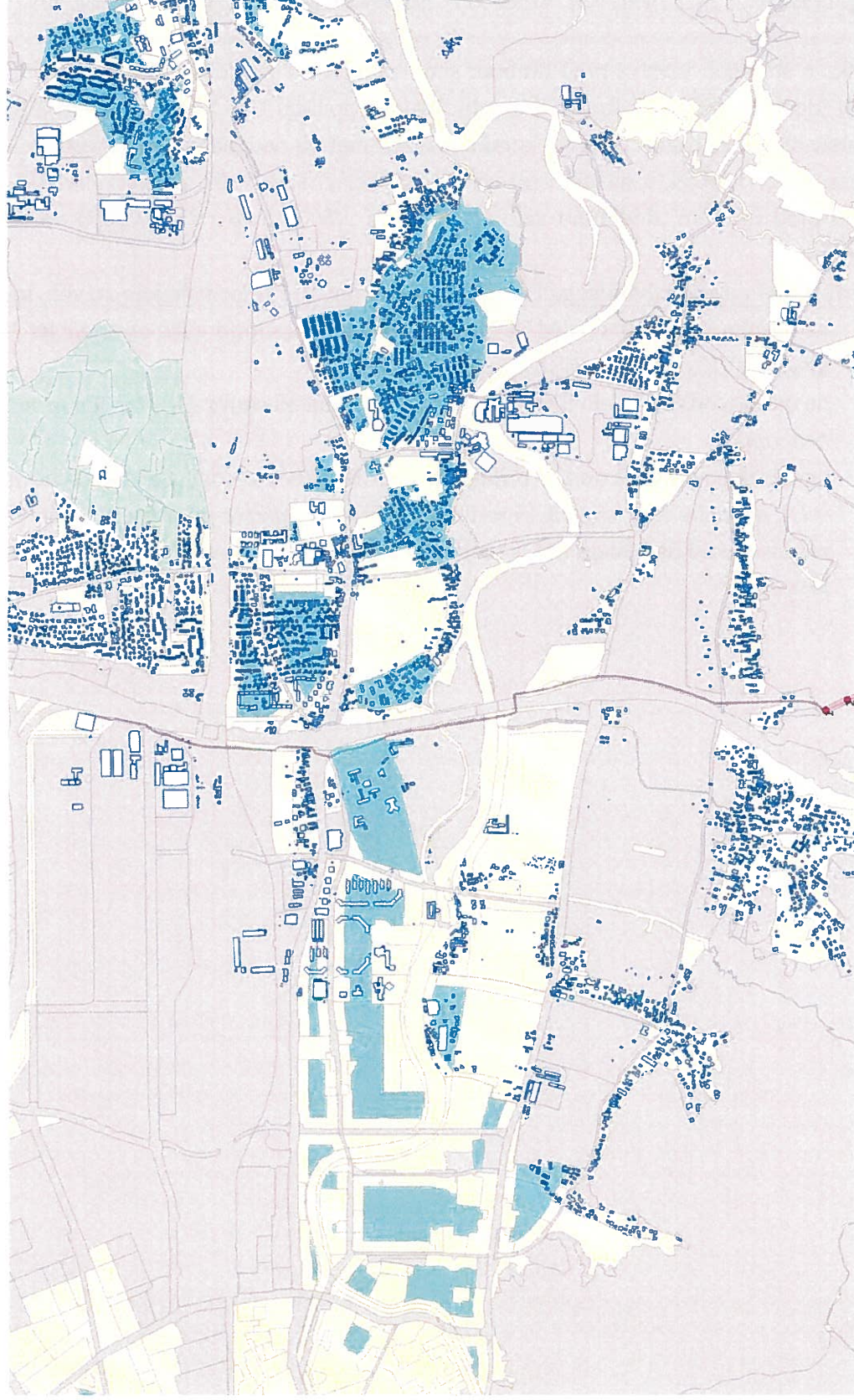
K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 2.25: Območja varstva pred hrupom za predvideni DV 2×110 kV Polje-Vič (SM30-SM1).



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 2.26: Območja varstva pred hrupom za predvideni DV 2×110 kV Polje-Vič (SM1-RTP Polje).

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

Podatke o stopnjah varstva pred hrupom smo za stavbe v območju obravnave definirali iz CC\_SI identifikatorja [9]. Razvrstitev objektov na podlagi CC\_SI identifikatorja je možna le za dele stavb, zato smo v prvem koraku privzeli najbolj neugoden, konzervativni scenarij, in sicer, če se v objektu nahaja vsaj en del stavbe, ki sodi v *II.*, *III.* oziroma *IV.* stopnjo varstva pred hrupom, dodelimo celotni stavbi *II.*, *III.* oziroma *IV.* stopnjo varstva pred hrupom.

V varovalnem pasu predvidenega DV 2×110 kV Polje-Vič se ne nahajajo stavbe, in sicer:

- na odseku od SM 40 do SM 31 se nahaja 6 stavb, ki sodijo v *III.* območje ter 1 stavba, ki sodi v *IV.* območje varstva pred hrupom,
- na odseku od SM 31 do SM 30 se nahaja 1 stavba, ki sodi v *III.* območje varstva pred hrupom,
- na odseku od SM 31 do KV priključka za RTP Trnovo se nahajajo 3 stavbe, ki sodijo v *III.* območje ter 1 stavba, ki sodi v *IV.* območje varstva pred hrupom in
- na odseku od SM 30 do SM 1 se nahaja 1 stavba, ki sodi v *III.* območje varstva pred hrupom.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

### **3      PODATKI O GLAVNIH ALTERNATIVNIH REŠITVAH, KI SO BILE V ZVEZI S POSEGOM PROUČENE IN RAZLOGIH ZA IZBOR PREDLOŽENE REŠITVE**

Investitor mora pri načrtovanju, gradnji ali rekonstrukciji vira sevanja in hrupa upoštevati tudi določila *19. člena Uredbe o EMS*, ki zahteva izbiro takšnih tehnično možnih rešitev, ki zagotavljajo, da mejne vrednosti niso presežne, in hkrati omogočajo najnižjo tehnično dosegljivo obremenitev okolja zaradi sevanja in hrupa.

Obravnavan poseg sodi med posege v javni elektroenergetski infrastrukturi, ki ima kot taka pomembno vlogo v elektrogospodarstvu in oskrbi z električno energijo. Zato je treba pri pregledu najpomembnejših alternativ, ki jih mora nosilec predmetnega posega proučiti po določilih *54. člena Zakona o varstvu okolja* [13], upoštevati zahteve<sup>1</sup> za gradnjo, vzdrževanje in obratovanje elektroenergetske infrastrukture.

Izbrana tehnična rešitev predstavlja s stališča *Energetskega zakona* [14] in podzakonskih aktov s tega področja temeljito preučeno varianto predvidenega posega, v katero so vključene tudi sestavine okoljevarstvene zakonodaje.

---

<sup>1</sup> Posegi na elektroenergetskih objektih morajo izpolnjevati zahteve *Energetskega zakona* [14] in podzakonskih aktov s tega področja, s katerimi se zagotavlja zanesljivost in varnost njihovega obratovanja.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

## **4      PODATKI O OBSTOJEČEM STANJU OKOLJA, V KATEREGA SE POSEG UMEŠČA, OZIROMA DELIH OKOLJA, NA KATERE BI POSEG LAHKO POMEMBNO VPLIVAL**

### **4.1    Opis sedanjega stanja s stališča EMS**

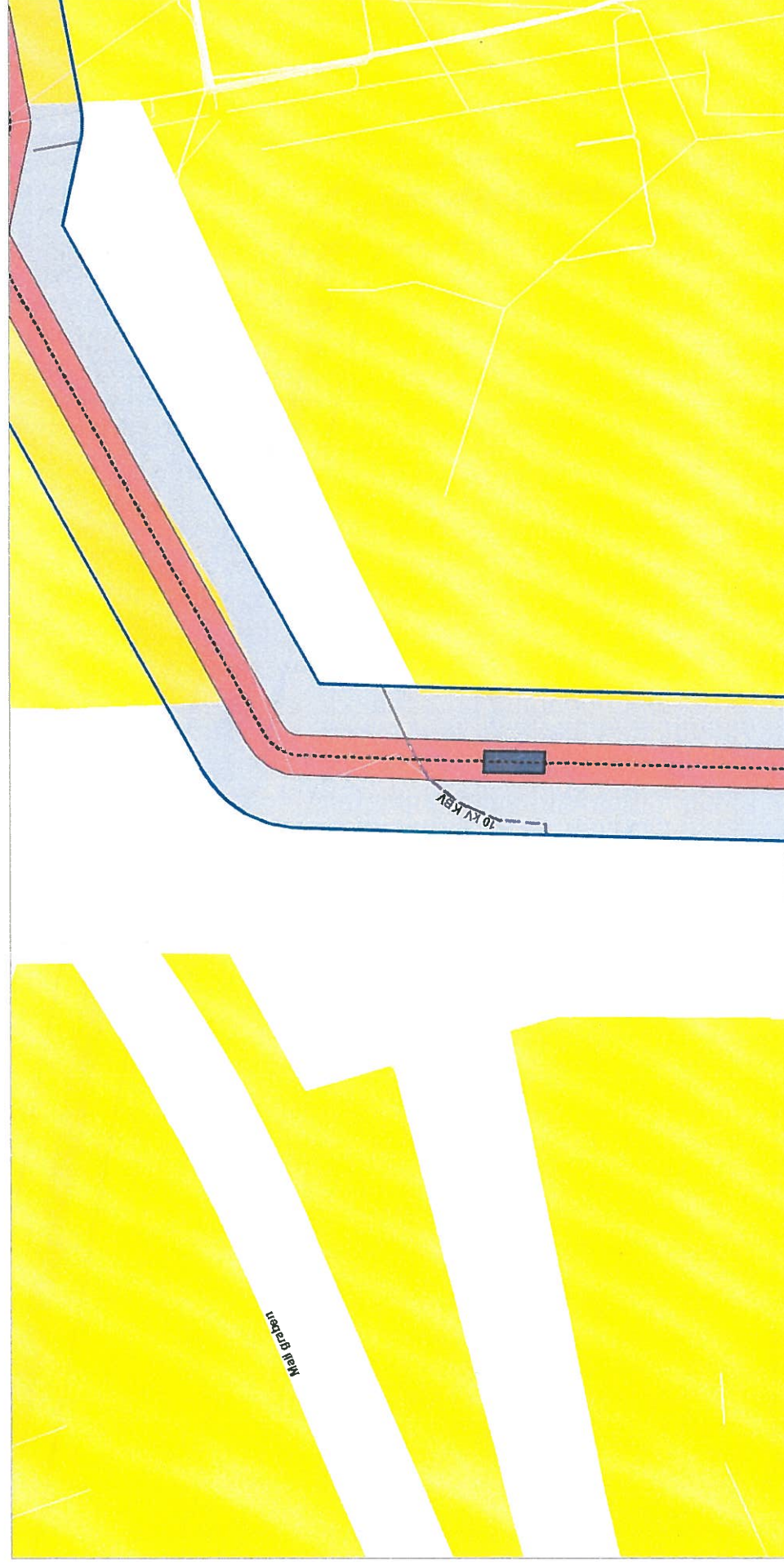
Na vzhodnem delu zanke (povezava med RTP 110/20 kV Polje z SM 1 v Dobrunjah) je na začetku kablovoda obstoječa RTP 110/20 kV Polje z razpletom 110 kV vodov. Pri SM40 na območju vzankanja v obstoječi 2x110 kV vod je obstoječi DV 2x110 kV Kleče-Vič. V območju obravnave elektromagnetnega sevanja obravnavanega DV 2×110 kV Polje-Vič se nahaja več SN vodov. Na slikah od 4.1 do 4.10 je prikazana situacija obstoječih virov EMS v območju obravnave.

Na podlagi 2. točke 2. člena *Uredbe o EMS* obstoječe EE objekte opredelimo kot vire sevanja, saj obratujejo z nazivno napetostjo višjo od 1 kV. Osnovna frekvenca elektromagnetnega sevanja, s katero obstoječi daljnovodi obremenjujejo naravno in življenjsko okolje, znaša 50 Hz, s čimer se uvrščajo med nizkofrekvenčne vire EMS.

**Slika 4.1: Obstoječi pomembni viri sevanja v območju obravnave EMS DV 2×110 kV Polje-Vič.**



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 4.2: Obstoječi pomembni viri sevanja v območju obravnave EMS DV 2×110 kV Polje-Vič.

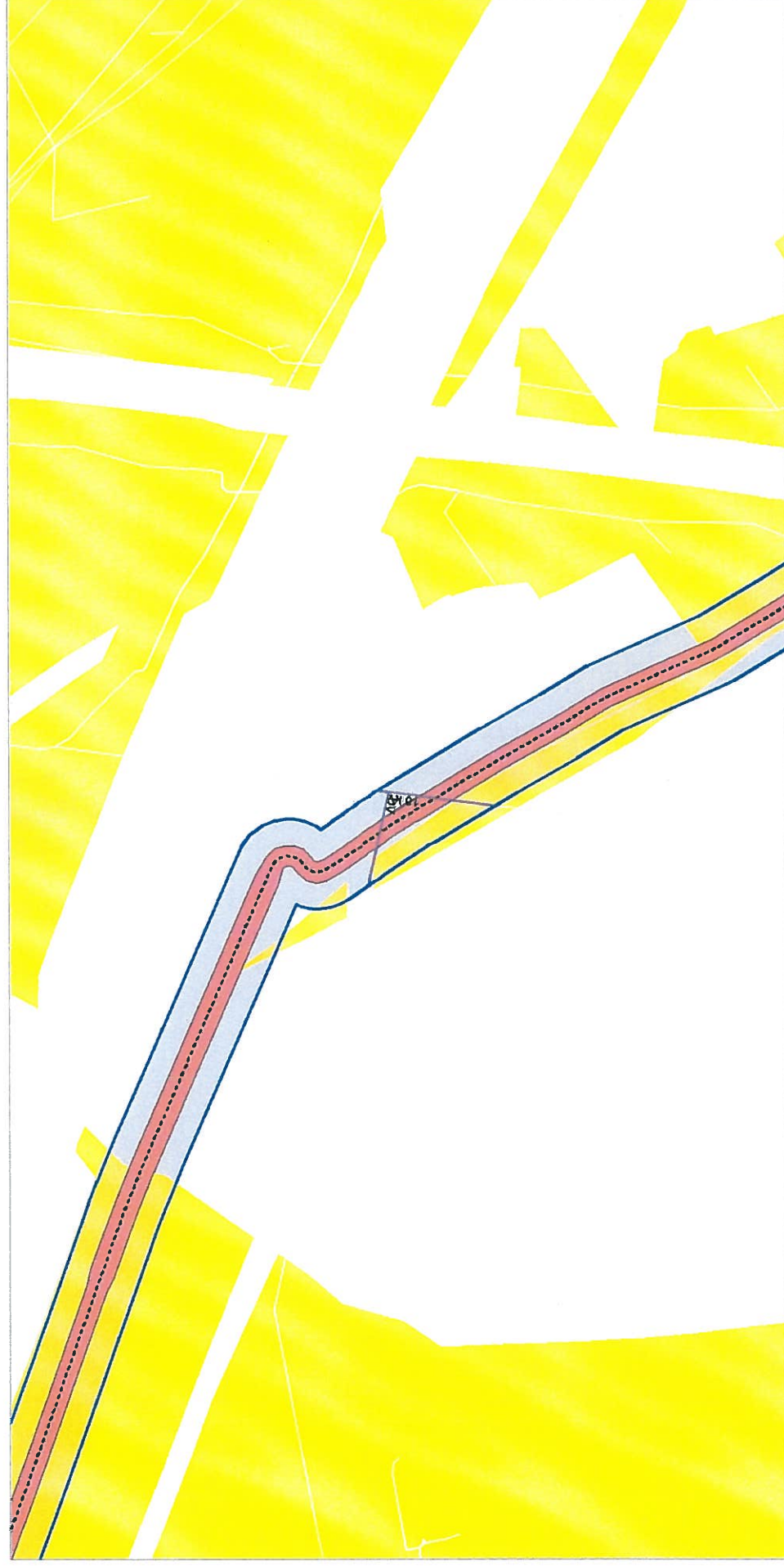
K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 4.3: Obstoječi pomembni viri sevanja v območju obravnave EMS DV 2×110 kV Polje-Vič.

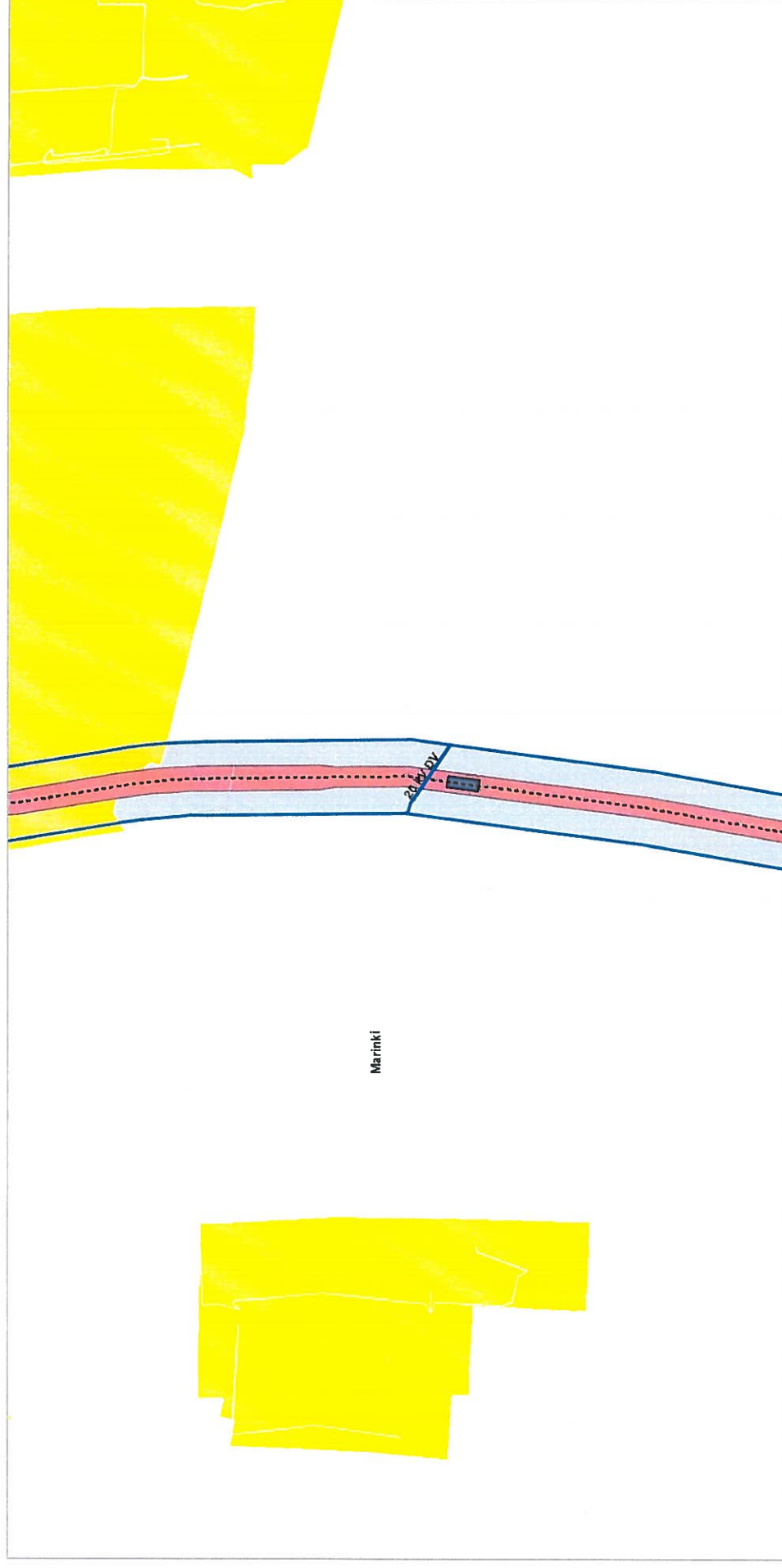


K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



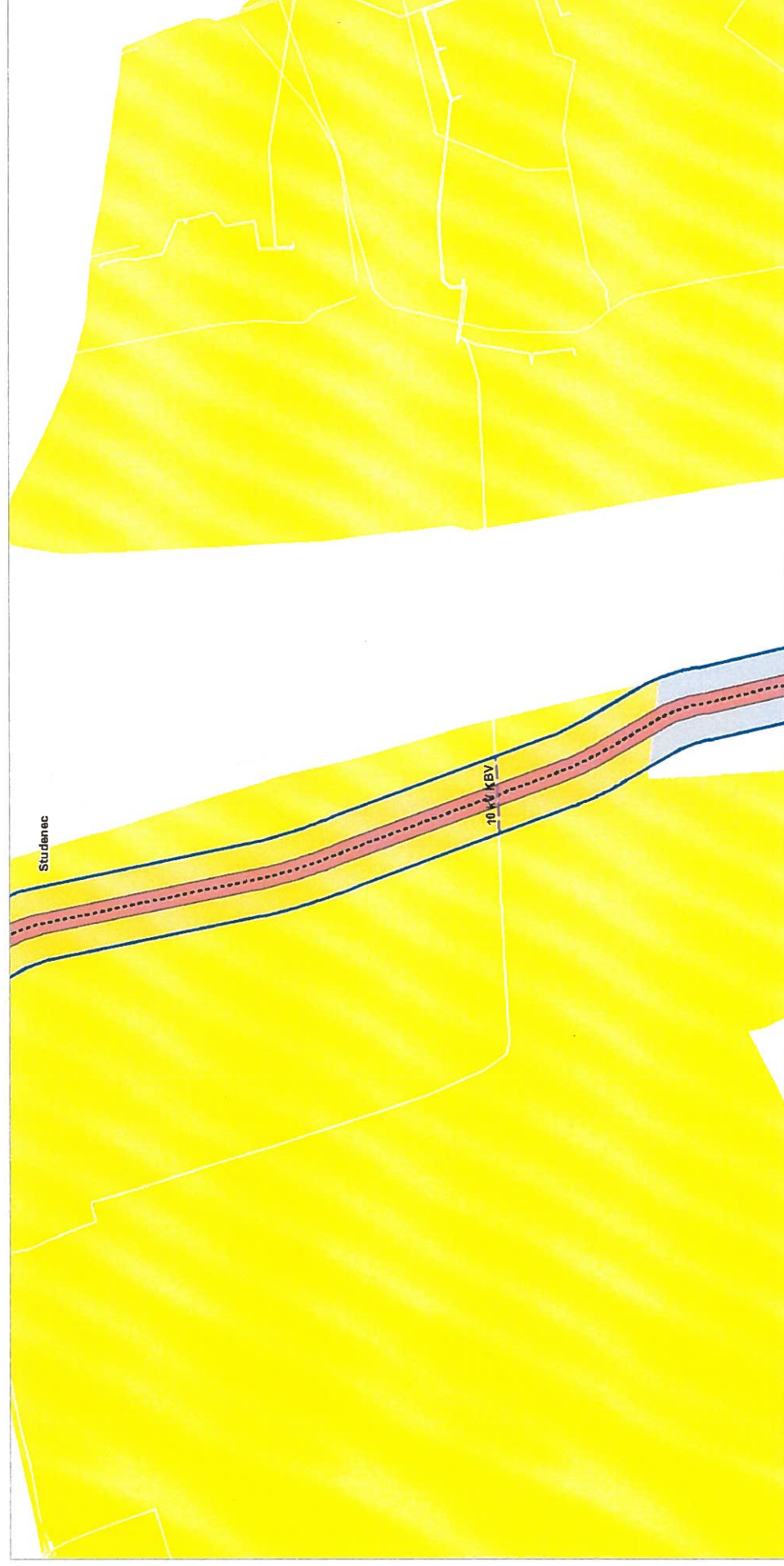
**Slika 4.4: Obstoječi pomembni viri sevanja v območju obravnave EMS DV 2×110 kV Polje-Vič.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 4.5: Obstoječi pomembni viri sevanja v območju obravnave EMS DV 2×110 kV Polje-Vič.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



**Slika 4.6: Obstoječi pomembni viri sevanja v območju obravnave EMS DV 2×110 kV Polje-Vič.**

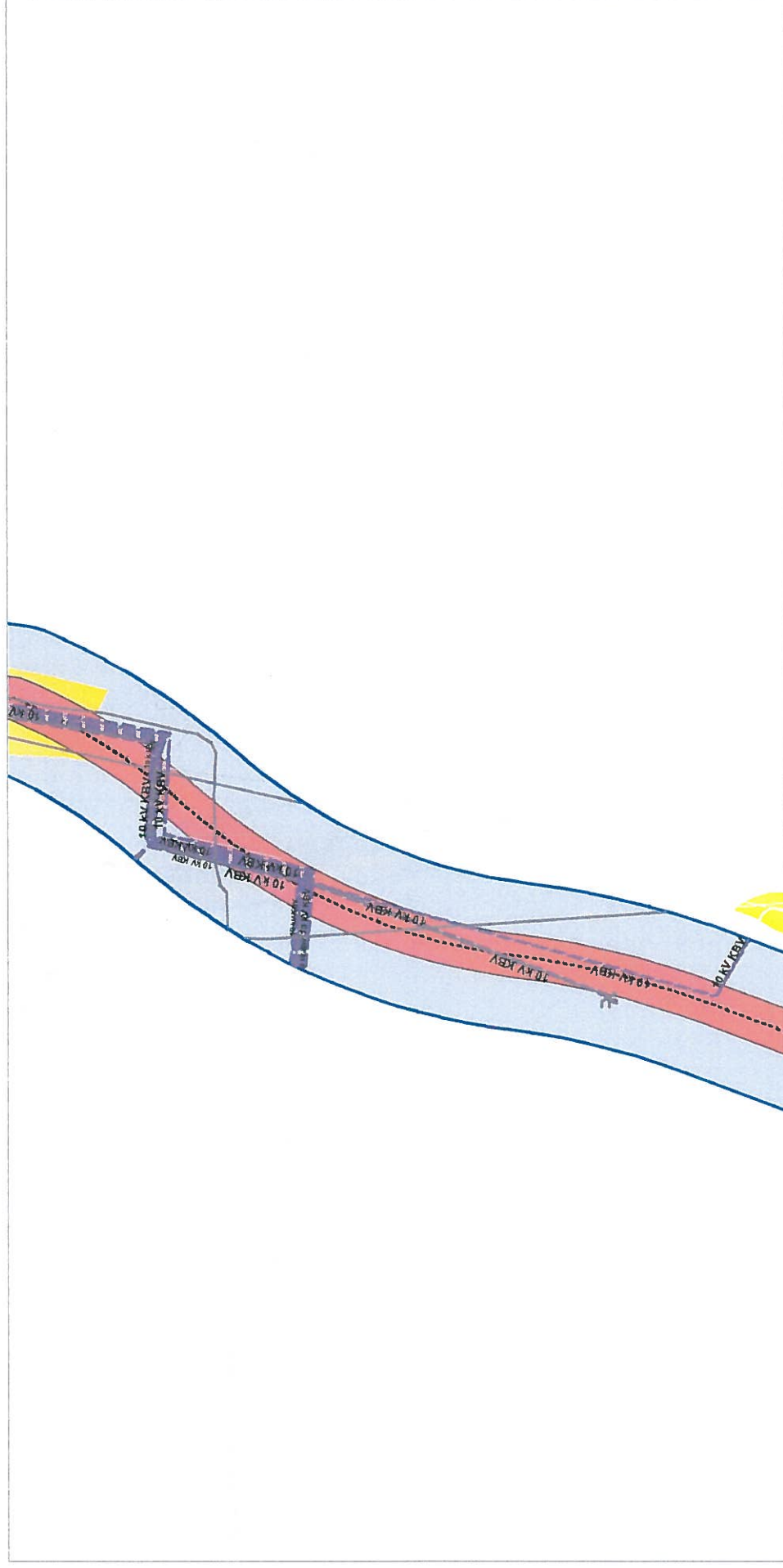


K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



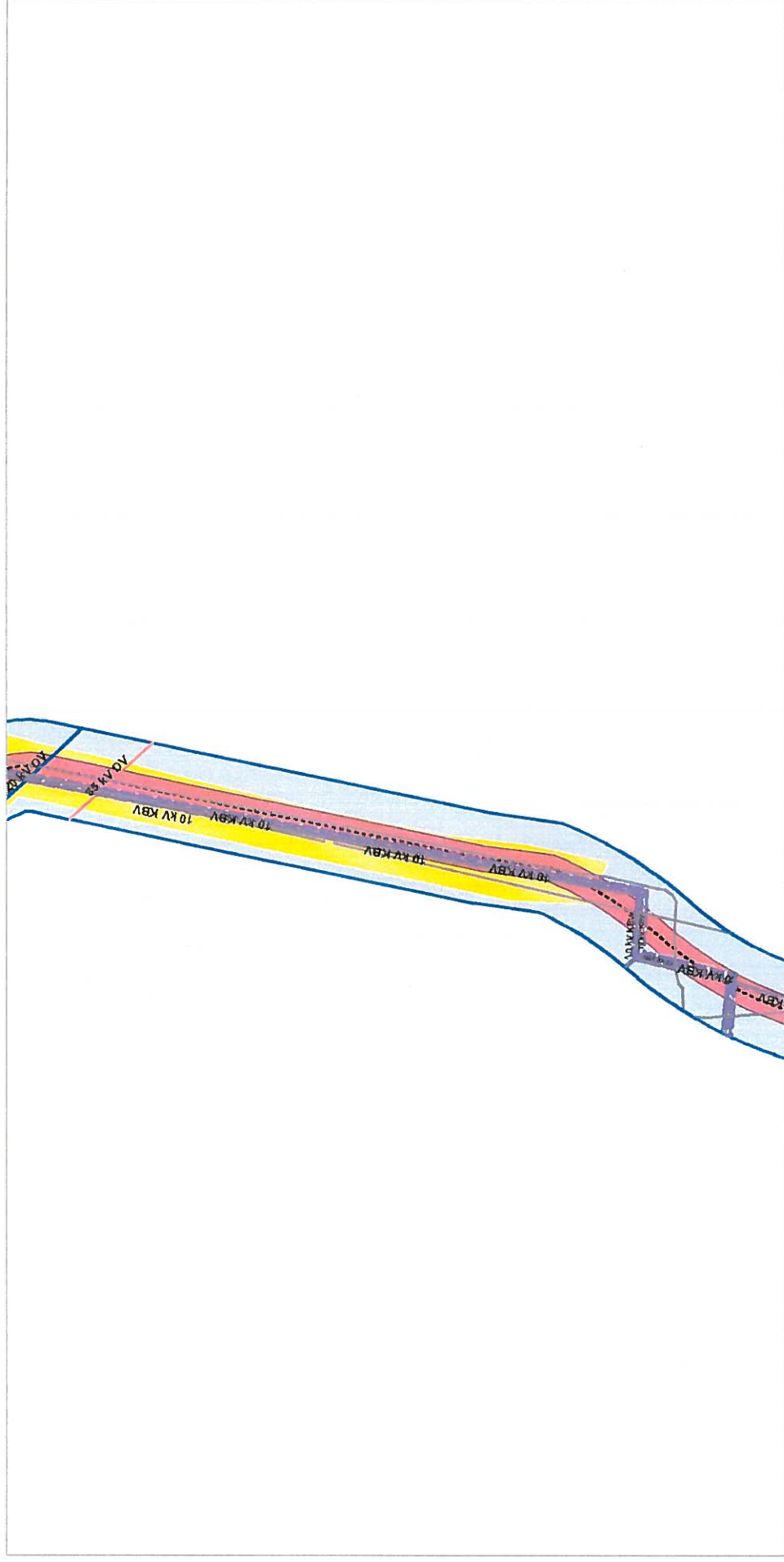
**Slika 4.7: Obstoječi pomembni viri sevanja v območju obravnave EMS DV 2×110 kV Polje-Vič.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



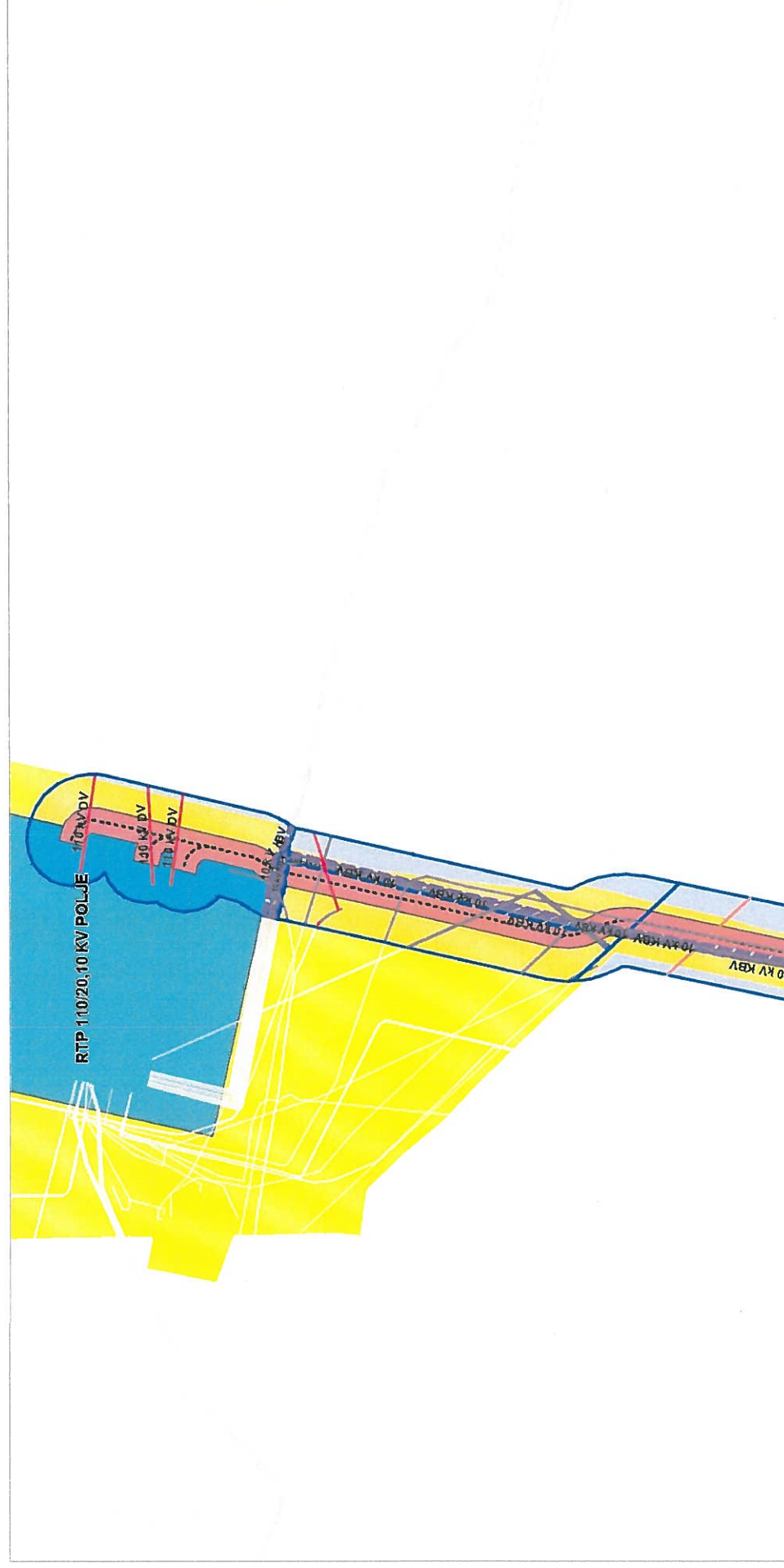
Slika 4.8: Obstoječi pomembni viri sevanja v območju obravnave EMS DV 2×110 kV Polje-Vič.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



**Slika 4.9: Obstoječi pomembni viri sevanja v območju obravnave EMS DV 2×110 kV Polje-Vič.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 4.10: Obstoječi pomembni viri sevanja v območju obravnave EMS DV 2×110 kV Polje-Vič.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

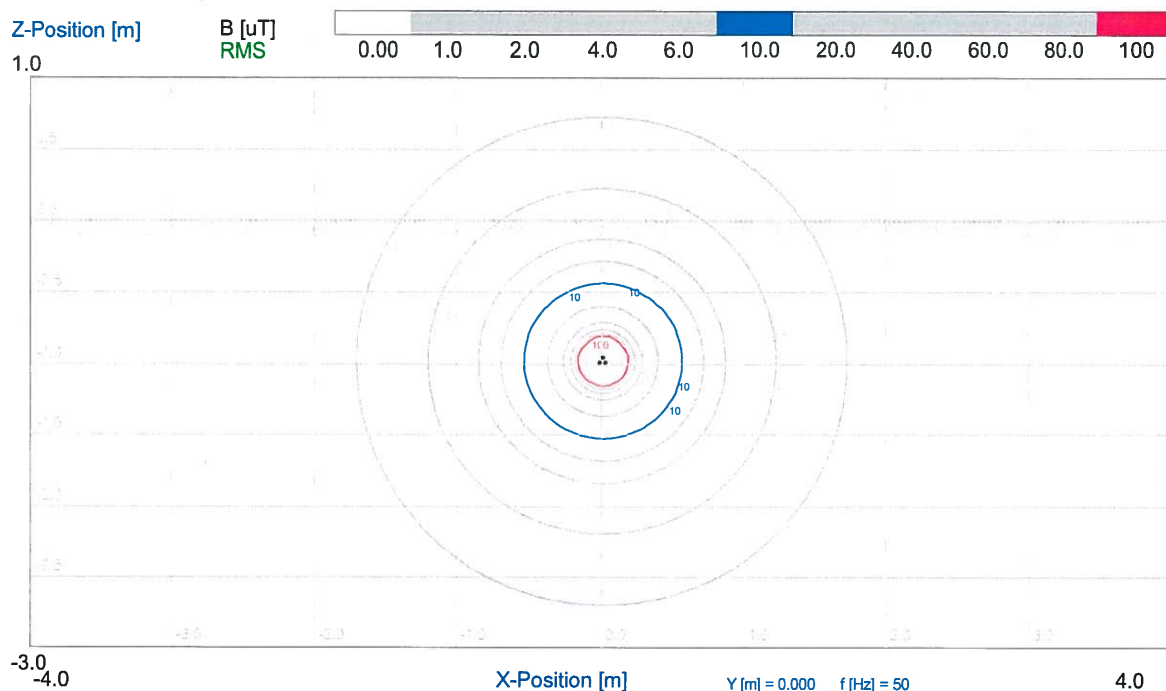
## 4.2 Obstoječe obremenitve okolja z EMS

Ocene obstoječe obremenitve elektromagnetnega sevanja na okolje, ki so posledica delovanja obstoječih elektroenergetskih objektov na območju obravnave elektromagnetnega sevanja predvidenega DV 2×110 kV Polje-Vič, opravimo na podlagi ugotovitev raziskovalnih študij in poročil o opravljenih meritvah in presojah elektromagnetnega sevanja ter izračunov, podanih v tem poglavju.

Na podlagi raziskovalne študije *Elektromagnetna sevanja električnih naprav in postrojev v naravno in življenjsko okolje*, EIMV ref. 1349 za obstoječe vire sevanja povzamemo pavšalne ocene maksimalnih vrednosti na referenčni višini 1 m nad tlemi:

- oceni maksimalnih vrednosti  $E$  in  $B$  pod obstoječimi 110 kV DV na referenčni višini 1 m nad tlemi sta 3,5 kV/m in 16  $\mu$ T.
- oceni maksimalnih vrednosti  $E$  in  $B$  pod obstoječimi 20 kV DV na referenčni višini 1 m nad tlemi sta 0,43 kV/m in 6,4  $\mu$ T in

Ker naročnik podatkov za geometrijske razporeditve obstoječih vodnikov in kablov za SN omrežje ni podal, smo ocene  $B$  za obstoječe SN (10 kV in 20 kV) KBV na referenčni višini 1 m nad tlemi opravili na podlagi izračuna za predpostavljeno na sliki 4.11 razvidno tipsko geometrijo v trikot položenega trifaznega sistema kablov SN podzemnega voda. Ocenjena najvišja vrednost lastne emisije gostote magnetnega pretoka na višini 1 m nad tlemi tipičnega SN kablovodnega trojčka je enaka 0,75  $\mu$ T (slika 4.11).



**Slika 4.11: Gostota magnetnega pretoka  $B$  [μT] – SN trojček tesno na globini 1 m.**



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

Na podlagi *Poročila o opravljenih prvih meritvah elektromagnetnega sevanja RTP 110/10 - 20 kV Polje, Strokovno poročilo VENO 2169, Elektroinštitut Milan Vidmar, Ljubljana 2008* ugotavljamo, da je v poročilu podana najvišja preračunana efektivna vrednost električne poljske jakosti E izven ograje RTP enaka 572,4 V/m, gostote magnetnega pretoka B pa 5,804  $\mu$ T. Navedeni RTP je v poročilu VENO 2169 opredeljen kot rekonstruiran vir sevanja na II. območju varstva pred elektromagnetnim sevanjem.

#### 4.3 Opis sedanjega stanja s stališča hrupa

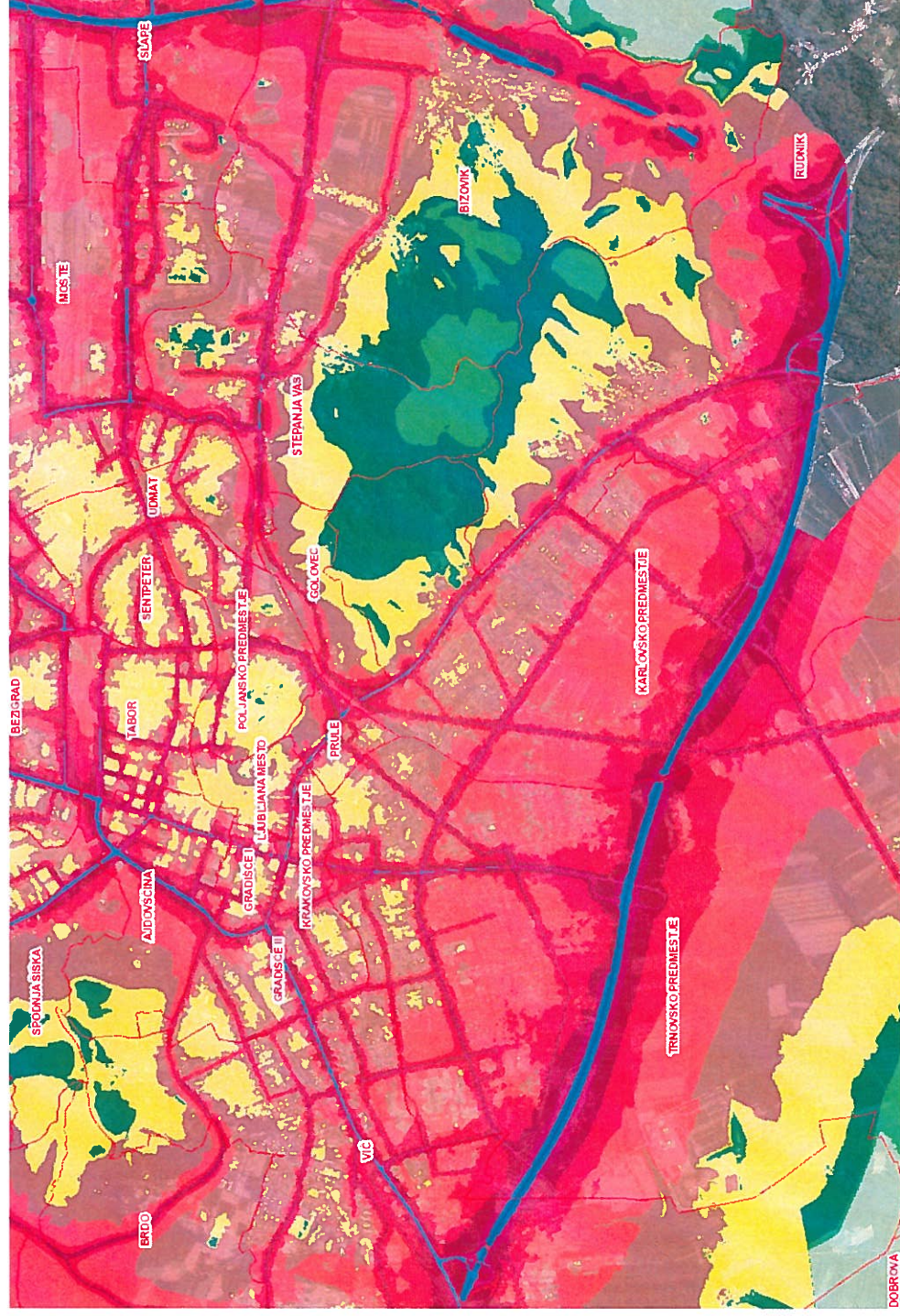
Na območju obravnave hrupa obravnavanega DV 2×110 kV Polje-Vič se na področju poteka trase nahajajo obstoječi viri hrupa. Ti viri hrupa so:

- ceste na območju MOL,
- ceste c upravljanju DARS,
- ceste v upravljanju DRSC,
- železniške proge na območju MOL in
- IPPC zavezanci na območju MOL.

Za naštete vire hrupa so bile izdelane karte hrupa, ki so objavljene na spletni strani [http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas\\_Okolja\\_AXL@Arso](http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso).

Na podlagi 7. točke 3. člena *Uredbe o HR* naštete vire hrupa v prejšnjem poglavju, opredelimo kot obstoječe vire hrupa.

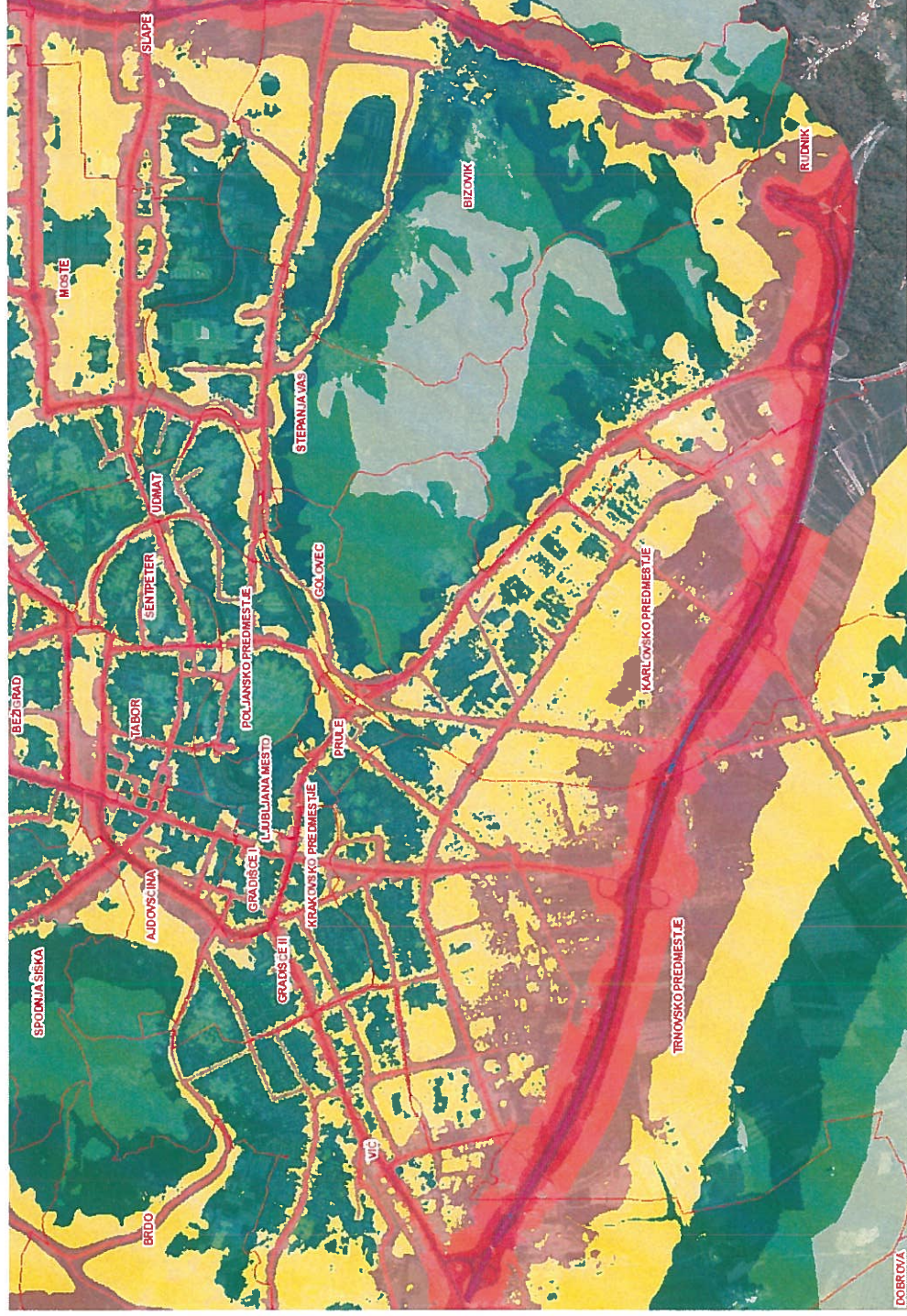
K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinžinut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 4.12: Pomembni obstoječi viri hrupa na območju obravnave hrupa DV 2×110 kV Polje-Vič – Ceste MOL L<sub>dvn</sub>.



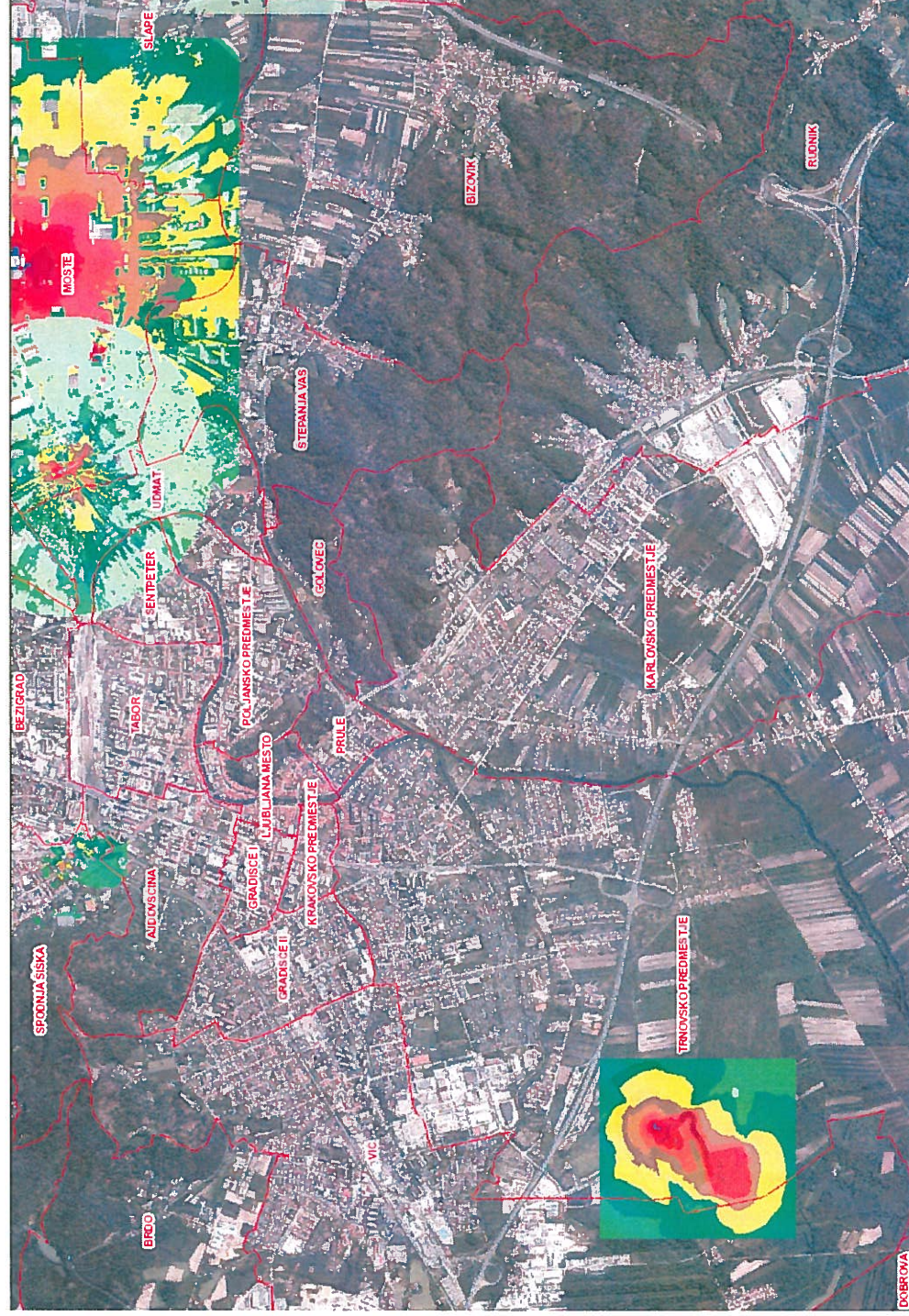
K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinžitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 4.13: Pomembni obstoječi viri hrupa na območju obravnave hrupa DV 2×110 kV Polje-Vič – Ceste MOL  $L_{noč}$ .



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 4.14: Pomembni obstoječi viri hrupa na območju obravnave hrupa DV 2×110 kV Polje-Vič – IPPC L<sub>den</sub>.



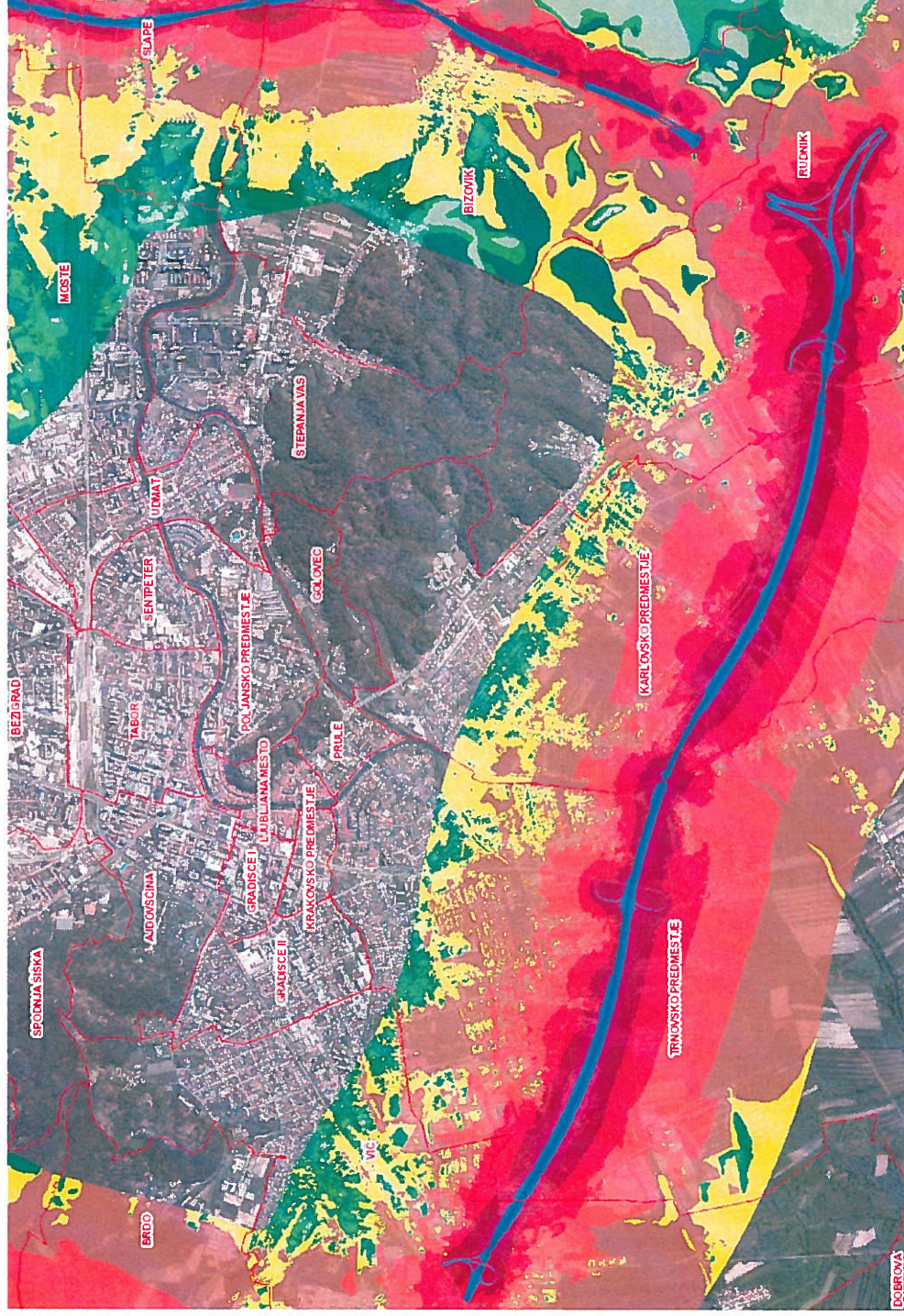
K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 4.15: Pomembni obstoječi viri hrupa na območju obravnave hrupa DV 2×110 kV Polje-Vič – IPPC  $L_{\text{noč}}$ .



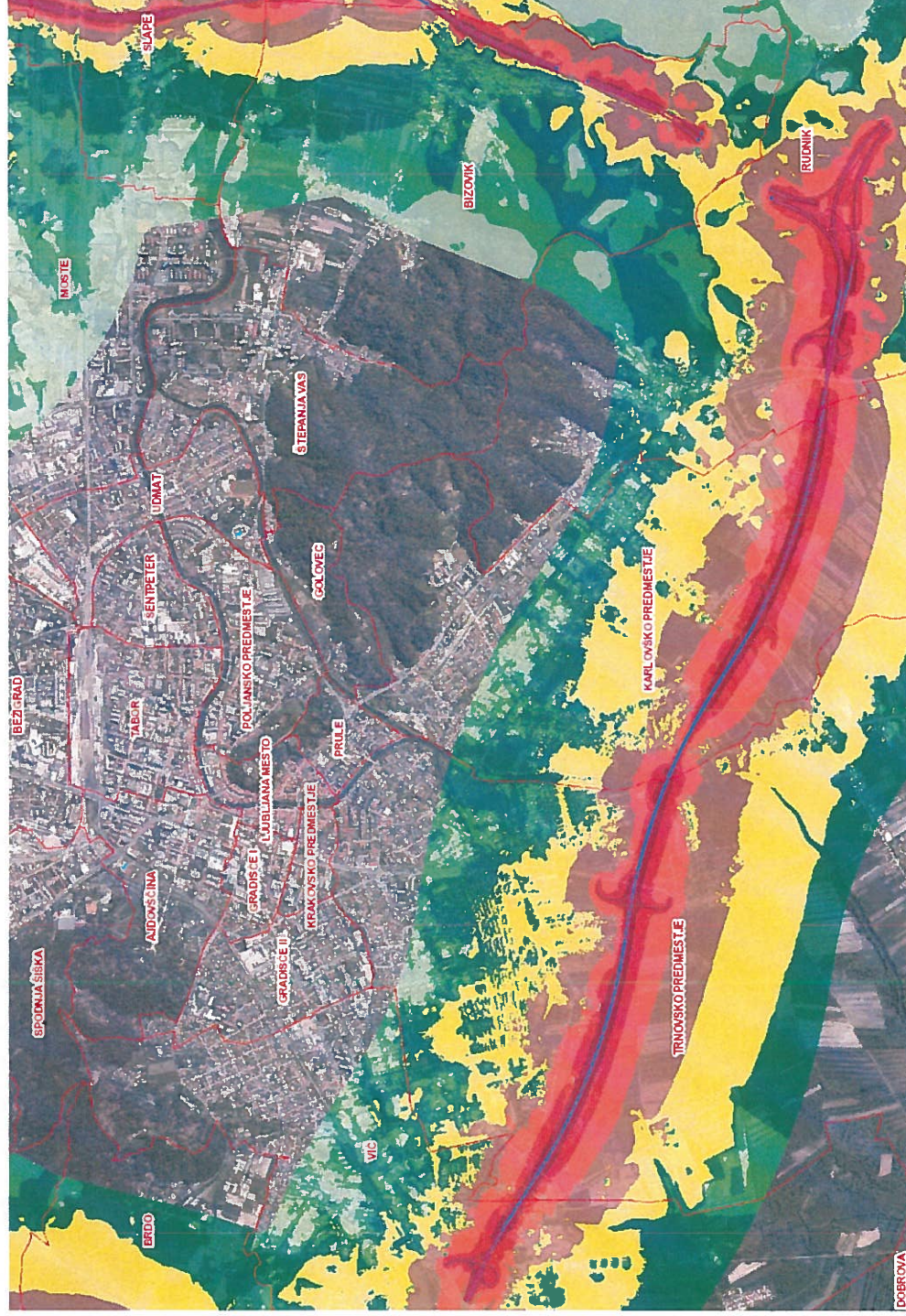
K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 4.16: Pomembni obstoječi viri hrupa na območju obravnave hrupa DV 2×110 kV Polje-Vič – Ceste DARS  $L_{dvn}$ .



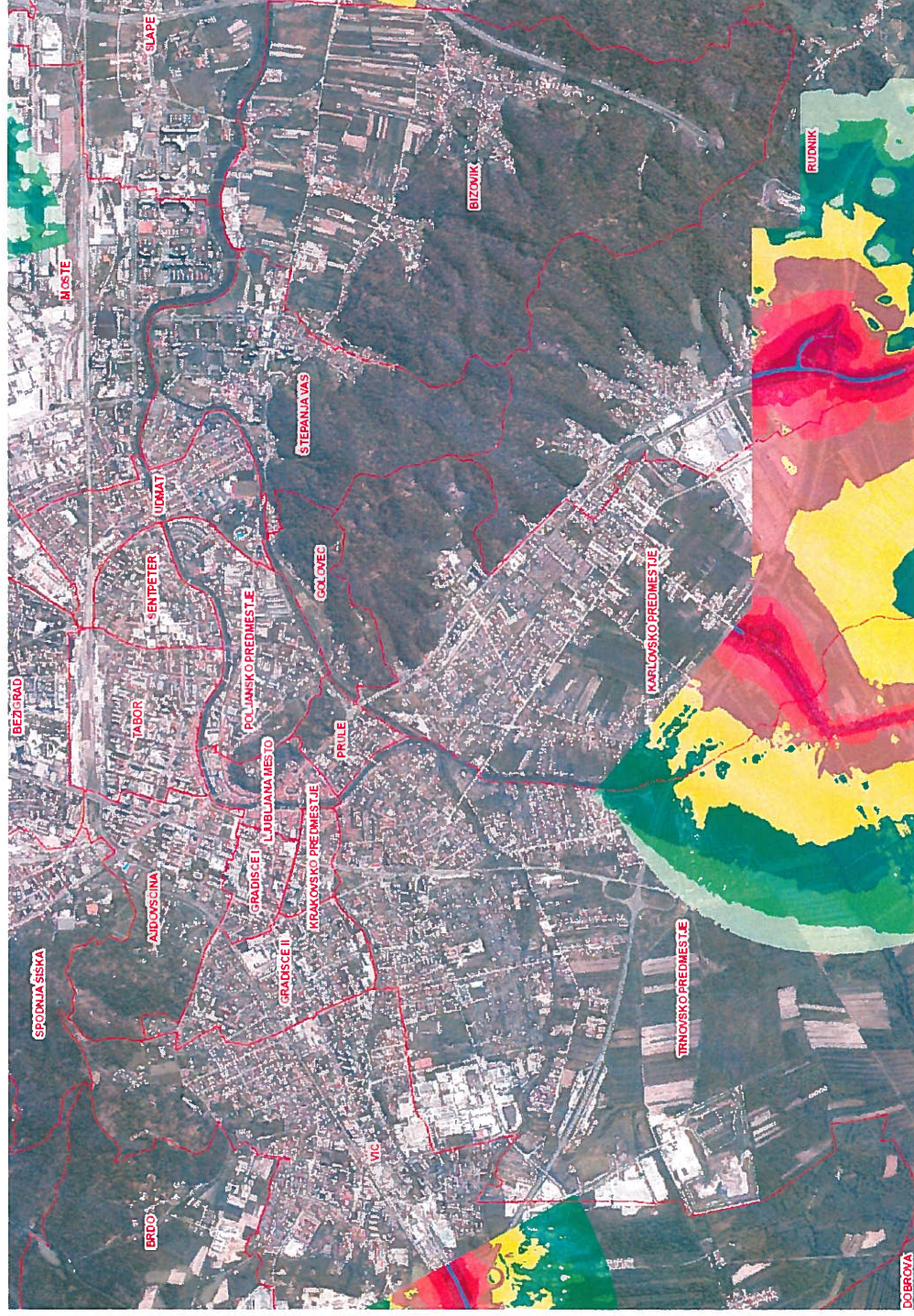
K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 4.17: Pomembni obstoječi viri hrupa na območju obravnave hrupa DV 2×110 kV Polje-Vič – Ceste DARS L<sub>noč</sub>.



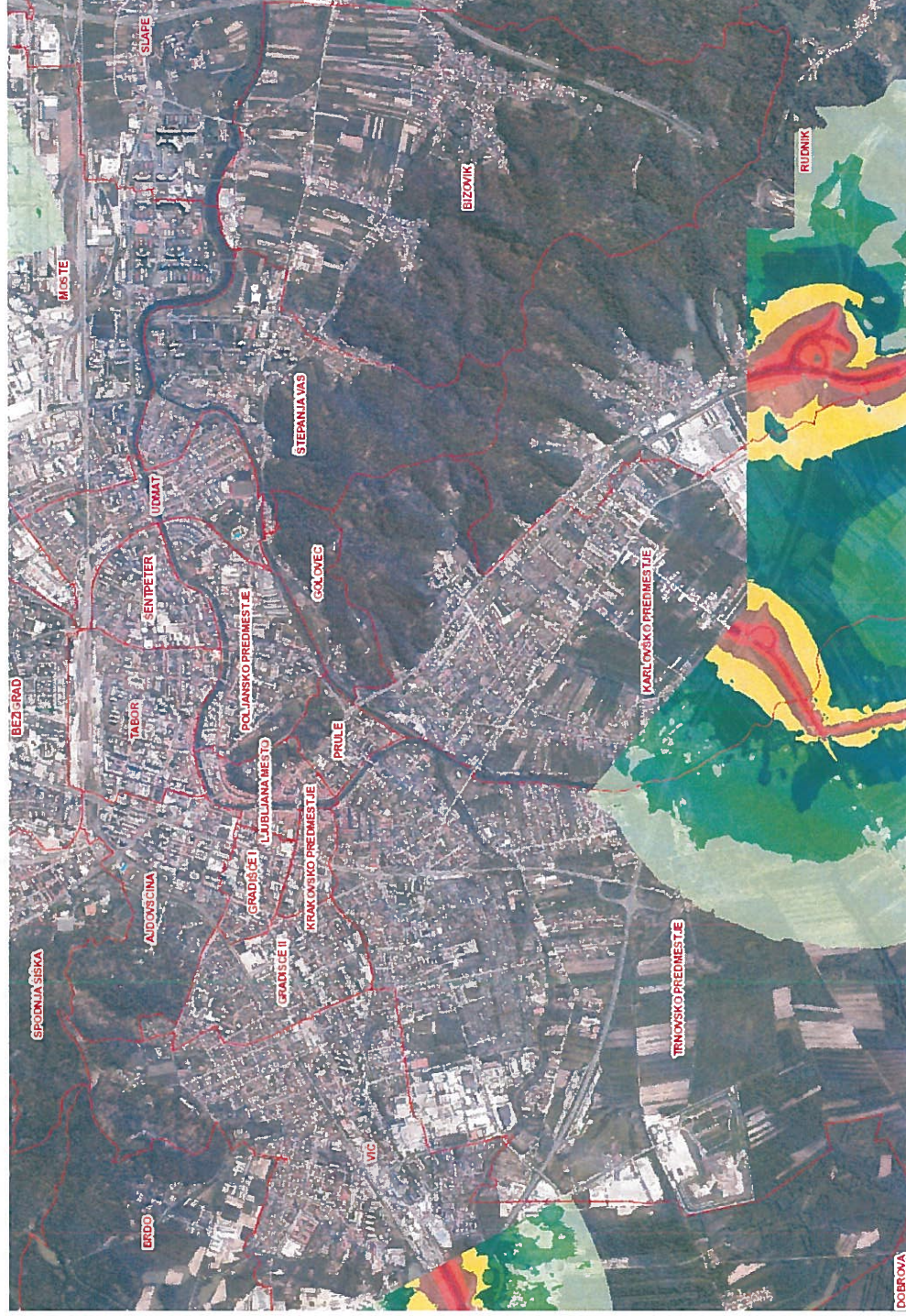
K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 4.18: Pomembni obstoječi viri hrupa na območju obravnave hrupa DV 2×110 kV Polje-Vič – Ceste DRSC  $L_{dvn}$ .



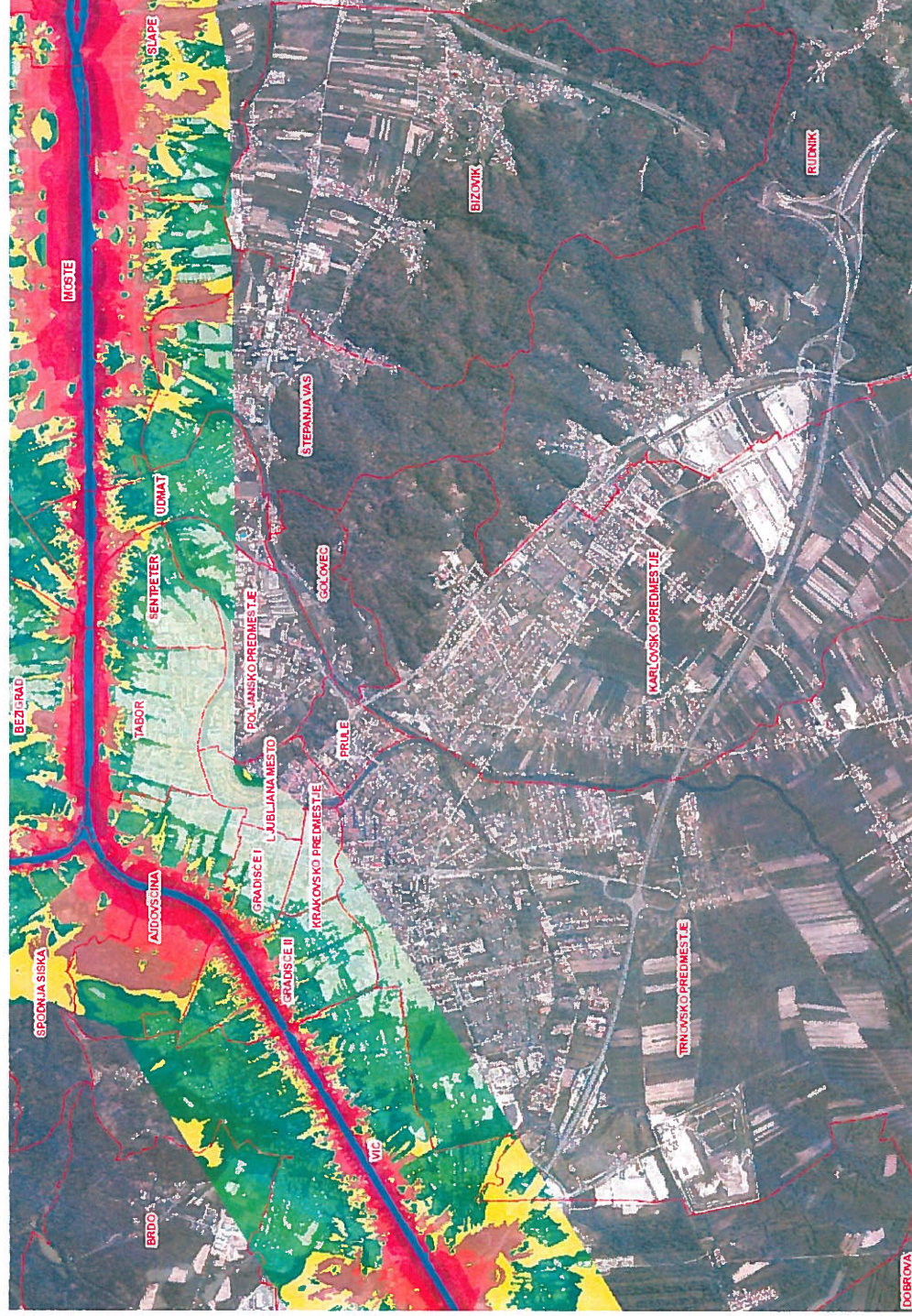
K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 4.19: Pomembni obstoječi viri hrupa na območju obravnave hrupa DV 2×110 kV Polje-Vič – Ceste DRSC  $L_{noč}$ .



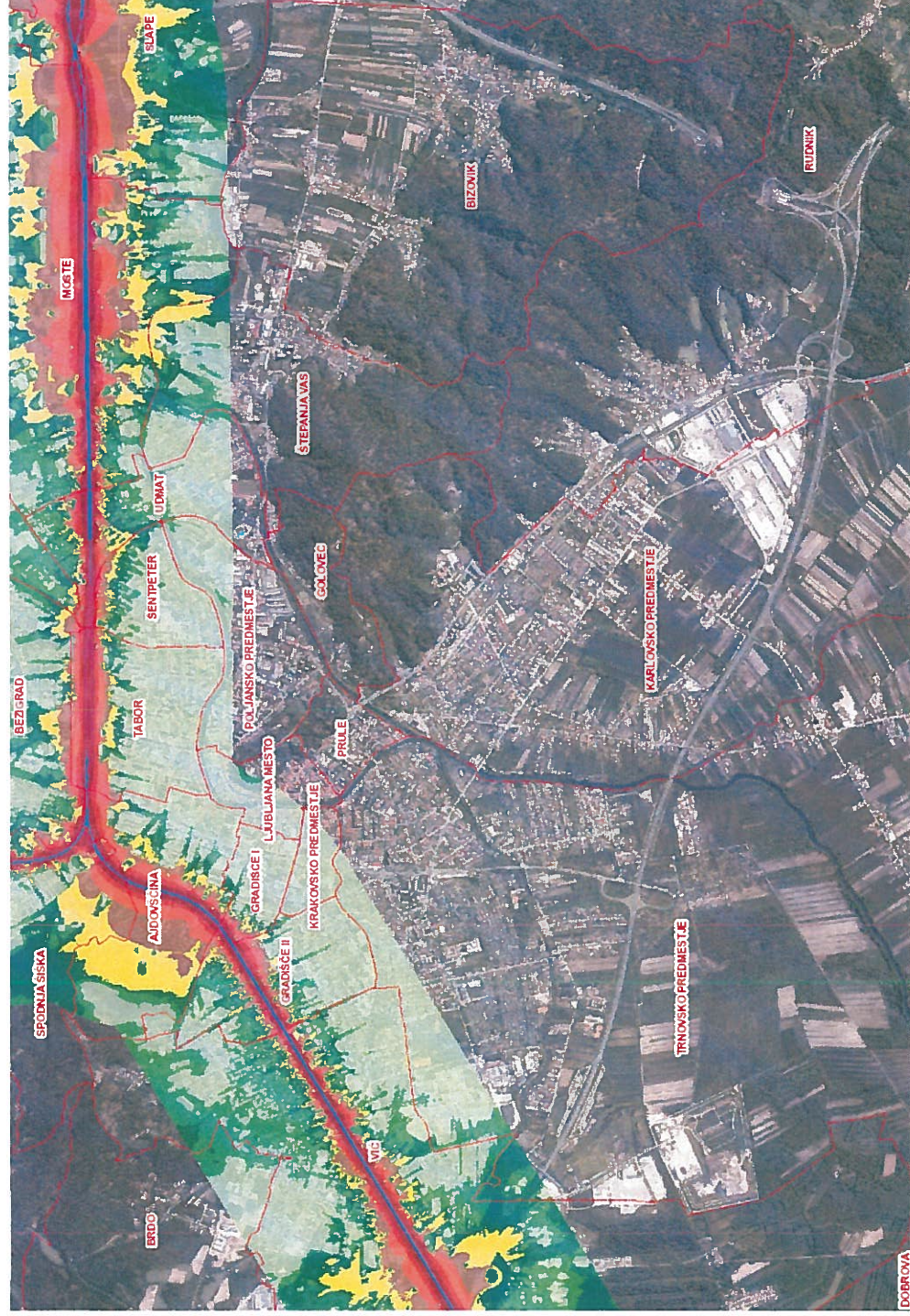
K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 4.20: Pomembni obstoječi viri hrupa na območju obravnave hrupa DV 2×110 kV Polje-Vič – Železniške proge Ladvn.



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 4.21: Pomembni obstoječi viri hrupa na območju obravnave hrupa DV 2×110 kV Polje-Vič – Železniške proge Lnoč.



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

#### **4.4 Obstoječe obremenitve okolja z hrupom**

Ocene obstoječe obremenitve hrupa na okolje, ki so posledica delovanja obstoječih virov hrupa na območju obravnave hrupa predvidenega DV 2×110 kV Polje-Vič, opravimo na podlagi izdelane strateške karte hrupa objavljene na spletni strani ([http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas\\_Okolja\\_AXL@Arso](http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso)).

Na podlagi izračunanih ravni hrupa prikazanih na slikah od 4.12 do 4.21 so ocenjene ravni hrupa zaradi cestnega prometa (najbolj dominanten na področju poteka DV 2×110 kV Polje-Vič) med 55 dBA in 65 dBA v dnevnem času.

Na podlagi navedenega ocenjujemo, da je okolje na posameznih lokacijah zaradi hrupa cestnega prometa čezmerno obremenjeno.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

## **5 PODATKI O MOŽNIH VPLIVIH POSEGA NA OKOLJE OZIROMA NJEGOVE DELE IN ZDRAVJE LJUDI TER MOŽNIH UČINKIH TEH VPLIVOV GLEDE OBREMENTITVE OKOLJA**

### **5.1 Postopek ugotavljanja pričakovanih vplivov EMS na okolje**

Pričakovane vplive elektromagnetnega polja na okolje za obravnavan poseg je mogoče ugotavljati z računskim postopkom vrednotenja elektromagnetnih polj glede na predpisane mejne vrednosti.

Računski postopek vrednotenja elektromagnetnih polj za poseg izgradnje DV 2×110 kV Polje-Vič ločimo na dva dela in sicer na računski postopek vrednotenja:

- električnega polja,
- magnetnega polja.

V izračunih električnega in magnetnega polja, ki izhajajo iz elektromagnetnih modelov, sta upoštevani najvišji pričakovani vrednosti napetosti in toka po obravnavanem elektroenergetskem vodu.

Postopek vrednotenja elektromagnetnega polja začnemo s splošnimi izračuni. Če na podlagi splošnih izračunov ni mogoče dokazati, da na posameznih območjih mejne vrednosti niso presežene, na teh območjih opravimo podrobnejše izračune (mikrolokacijsko analizo).

### **5.2 Splošni izračuni lastne emisije**

Splošni izračuni elektromagnetnega sevanja so opravljeni s pomočjo elektromagnetnih modelov, ki vsebujejo tehnične podatke za različne uporabljene stebre v trasi predvidenega DV 2×110 kV Polje-Vič in načine polaganja kablovoda na podzemnih odsekih obravnavane povezave.

Računski postopek za splošne izračune temelji na elektromagnetnem modelu značilnih delov elektroenergetskih vodov. Vrednotenje se opravi na podlagi pravokotnih prereznih izračunov elektromagnetnega polja. Vsi fazni vodniki so predstavljeni s segmentiranimi vodniki, za katere je treba poznati:

- položaj posameznega vodnika,
- višine vodnikov oz. globine vodnikov,
- najvišjo napetost in najvišji fazni tok po vodnikih.

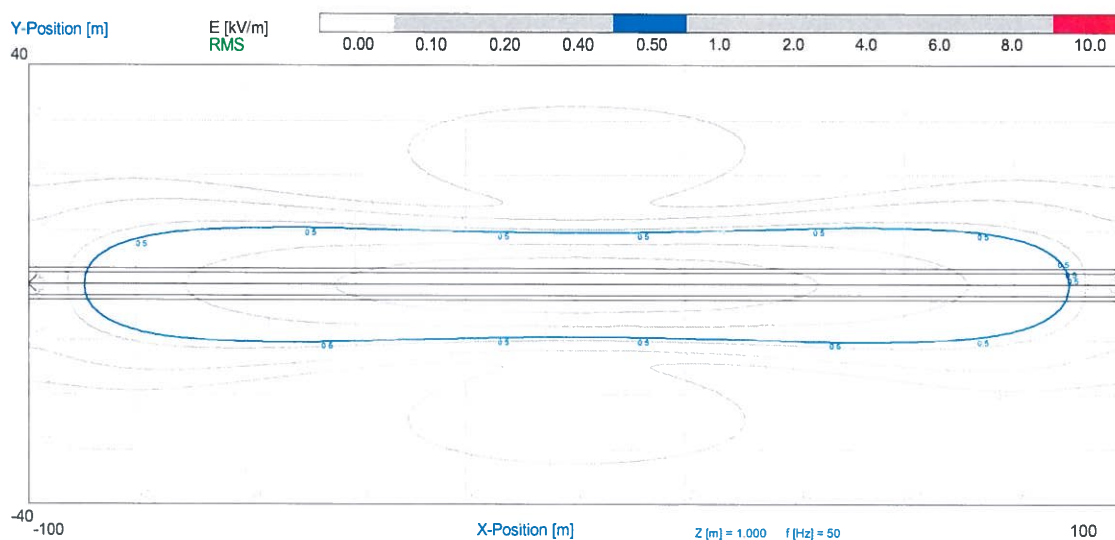
#### **5.2.1 Nadzemni del**

V splošnih modelih je upoštevana optimalna projektirana fazna razporeditev, poleg tega pa dodatno še obratovanje le enega sistema, ter fazni tokovi in napetosti, kot je navedeno v poglavju 2.2. Izdelali smo model daljnovoda v programskem orodju in določili največjo

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

oddaljenost od osi DV, pri kateri je lahko presežena mejna vrednost za električno poljsko jakost ali gostoto magnetnega pretoka (0,5 kV/m in 10  $\mu$ T).

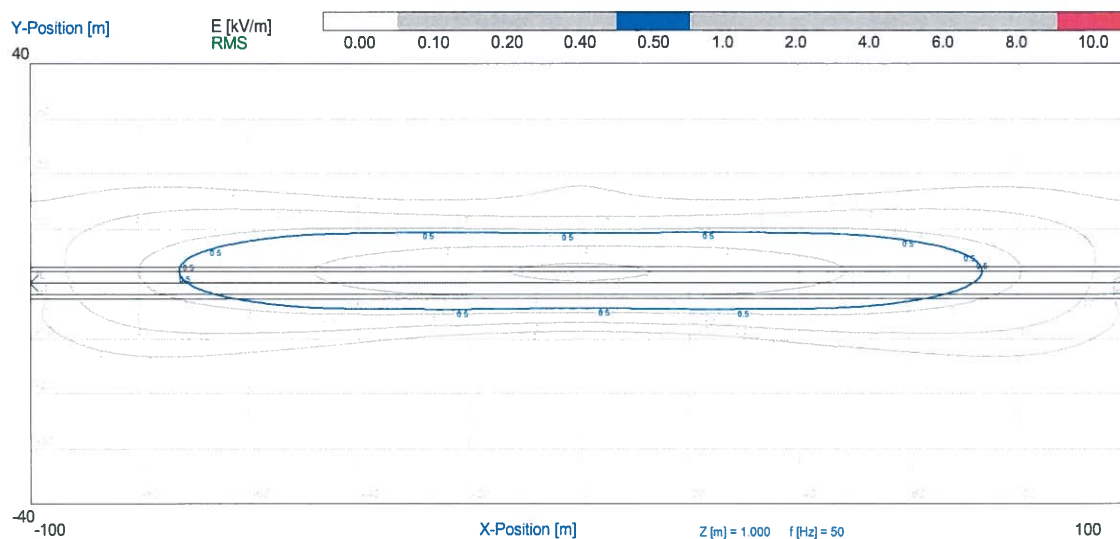
Širina koridorja  $KE_{1m}$  (0,5 kV/m), ki izhaja iz izračuna električne poljske jakosti, ni vselej največja pri najmanjši višini spodnjega vodnika nad tlemi, kot pri gostoti magnetnega pretoka. Zato v prvem koraku preverimo, pri kateri višini spodnjega vodnika nad tlemi je pričakovati največjo širino koridorja, ki izhaja iz izračuna električne poljske jakosti. Opravimo izračun na višini 1 m nad tlemi vzdolž ene razpetine daljnovoda z upoštevanim povsod vodnikov, za vse vrste stebra, ki bodo uporabljeni na obravnavani trasi (slike 5.1 do 5.12).



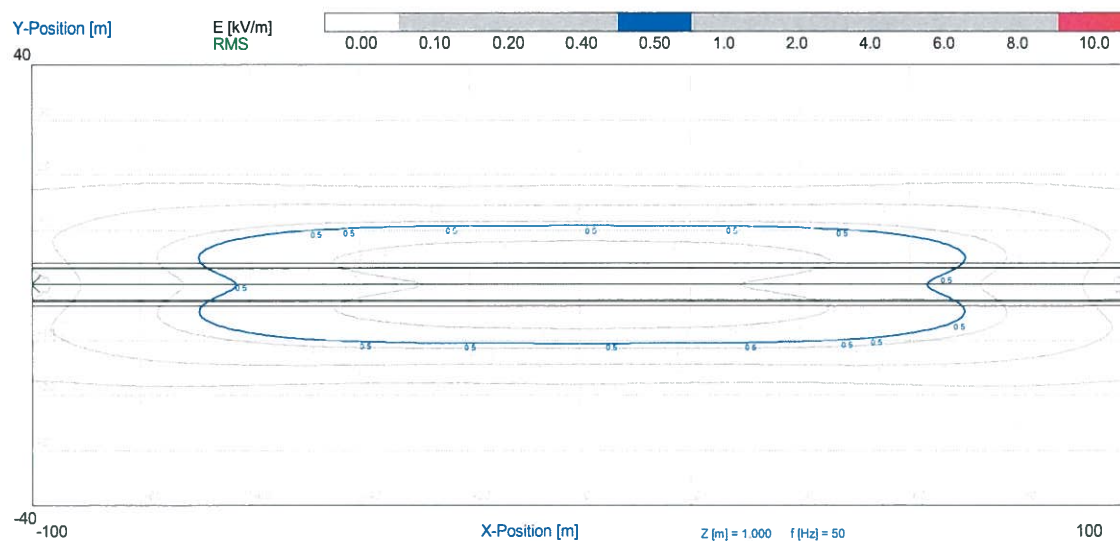
**Slika 5.1: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] 1 m nad tlemi za tip stebra »NC73«.**



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

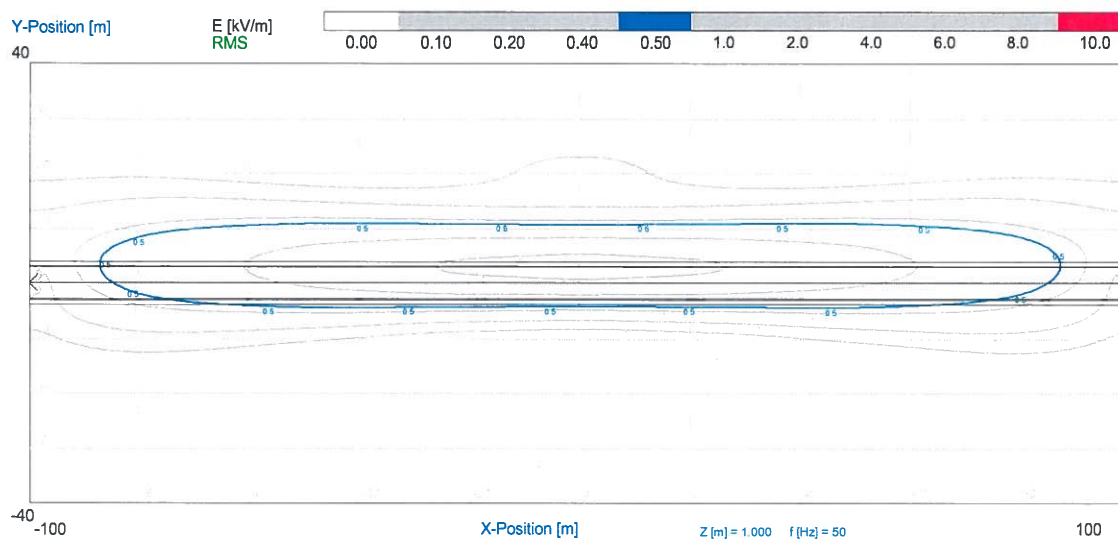


**Slika 5.2: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] 1 m nad tlemi za tip stebra »NC73«. Obratovanje enega sistema.**

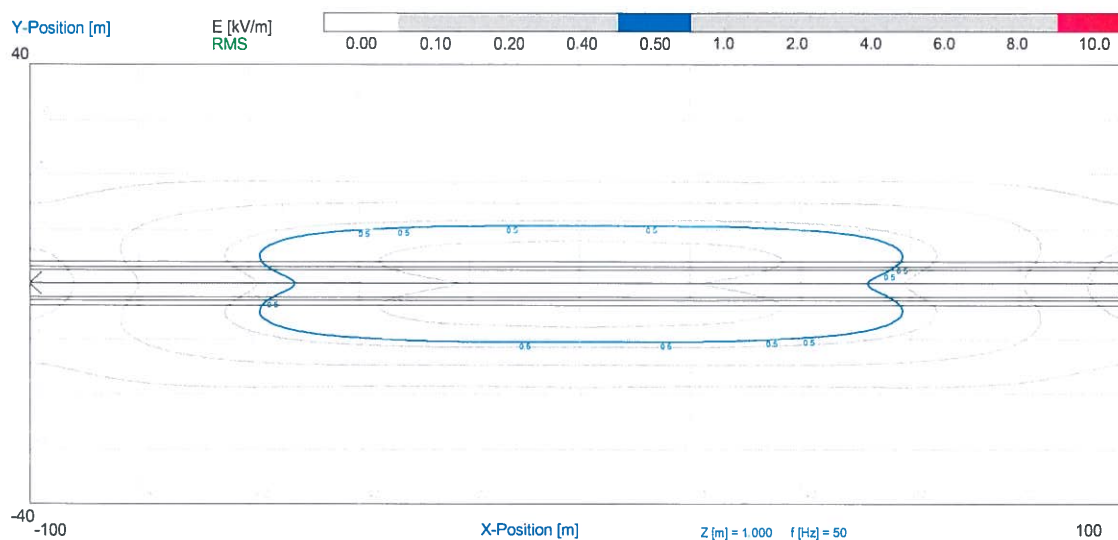


**Slika 5.3: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] 1 m nad tlemi za tip stebra »NC74«.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

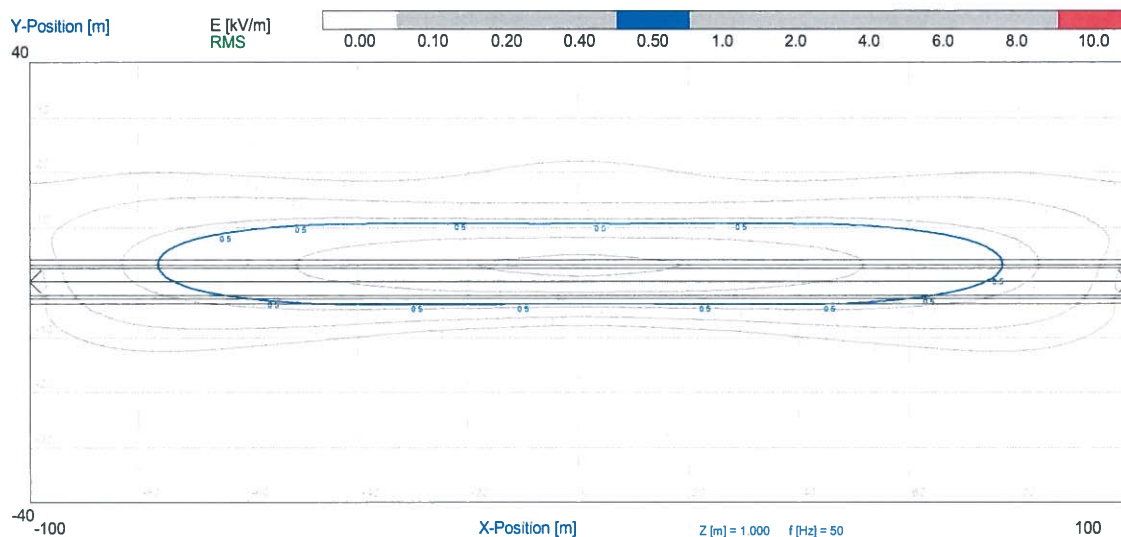


**Slika 5.4: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] 1 m nad tlemi za tip stebra »NC74«. Obratovanje enega sistema.**

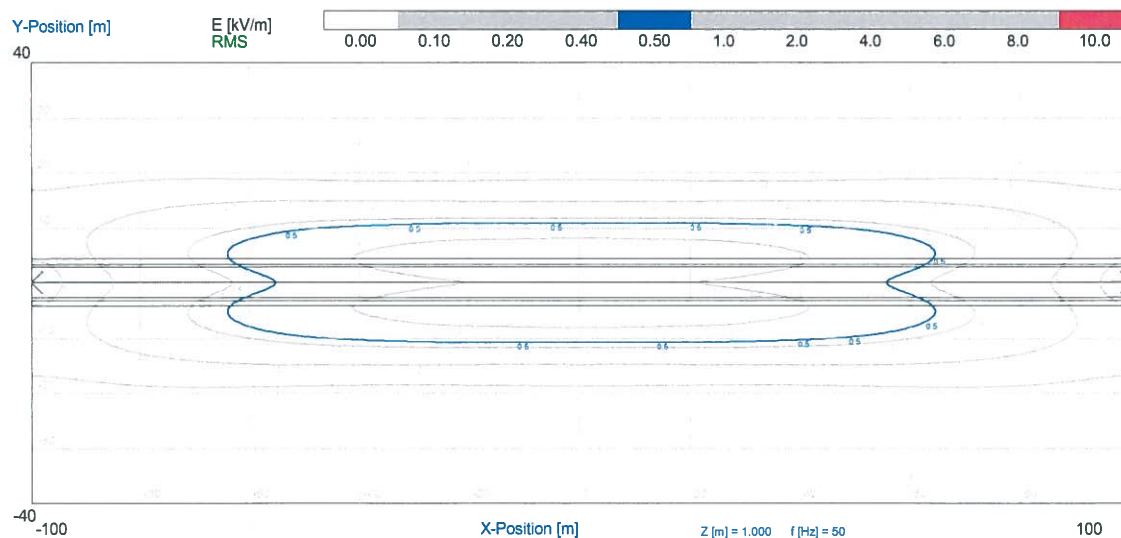


**Slika 5.5: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] 1 m nad tlemi za tip stebra »ZC73«.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



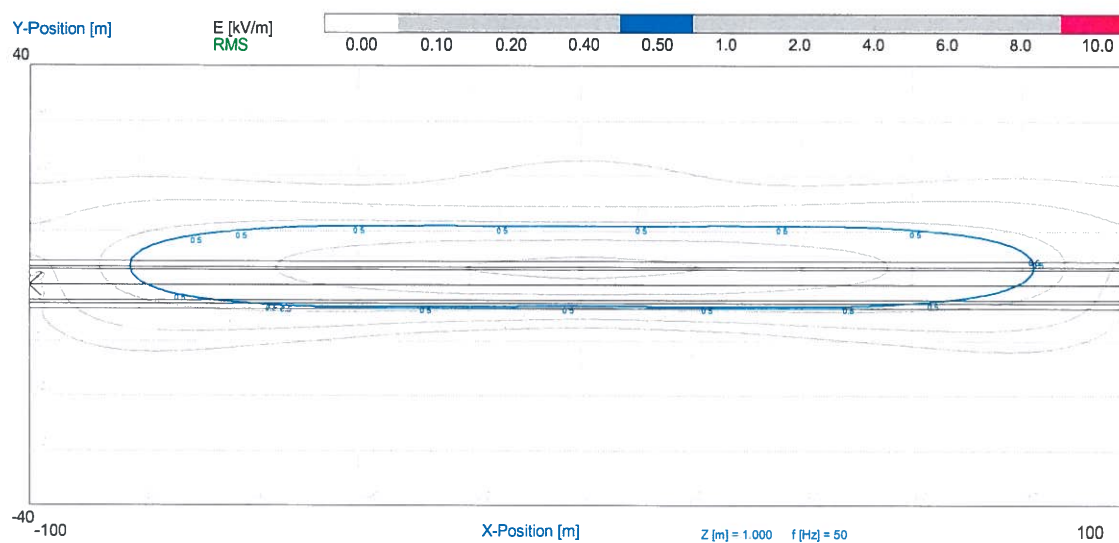
**Slika 5.6: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] 1 m nad tlemi za tip stebra »ZC73«. Obratovanje enega sistema.**



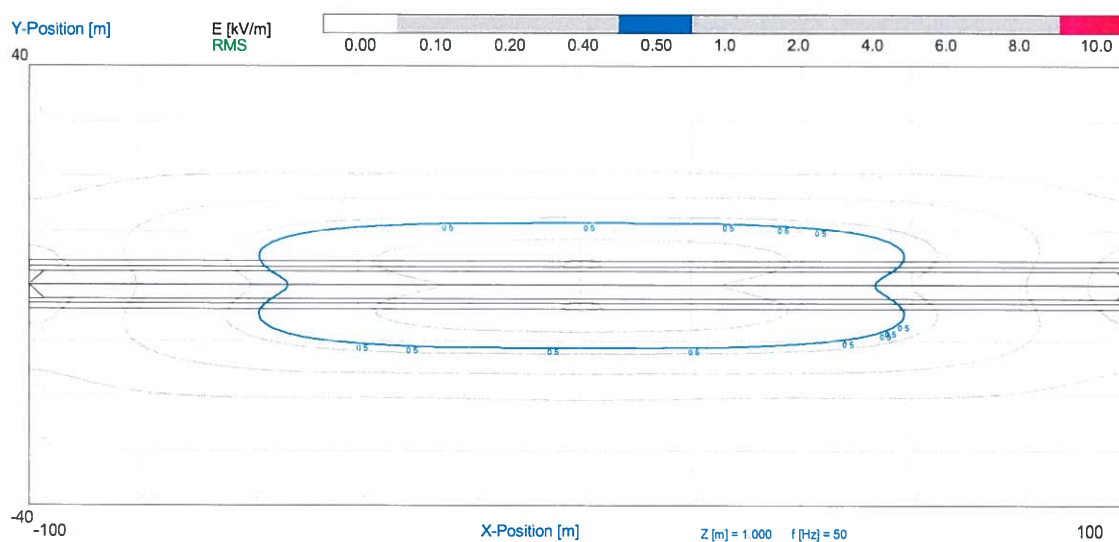
**Slika 5.7: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] 1 m nad tlemi za tip stebra »ZC74«.**



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

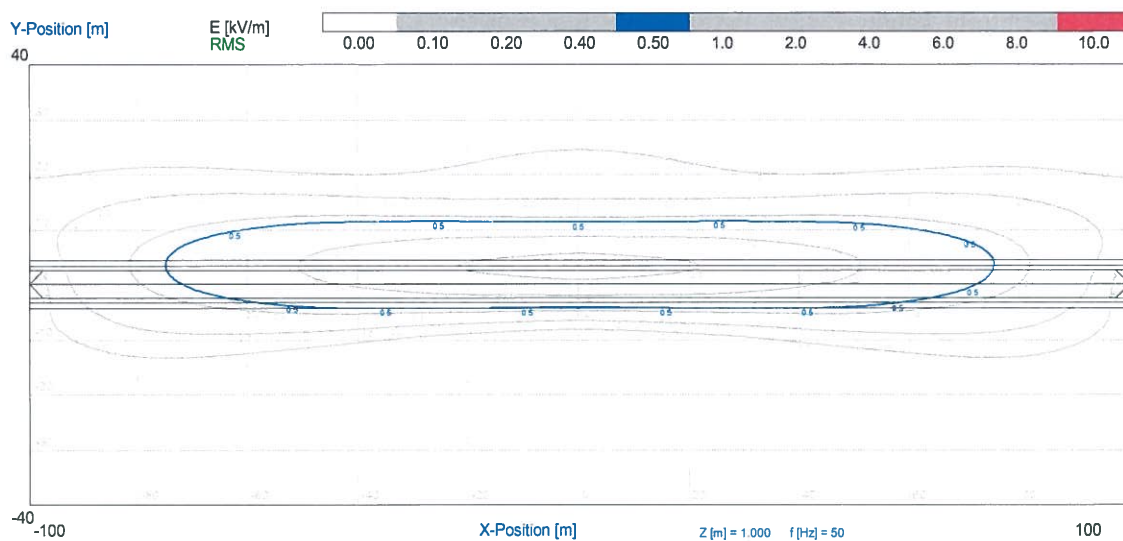


**Slika 5.8: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] 1 m nad tlemi za tip stebra »ZC74«. Obratovanje enega sistema.**

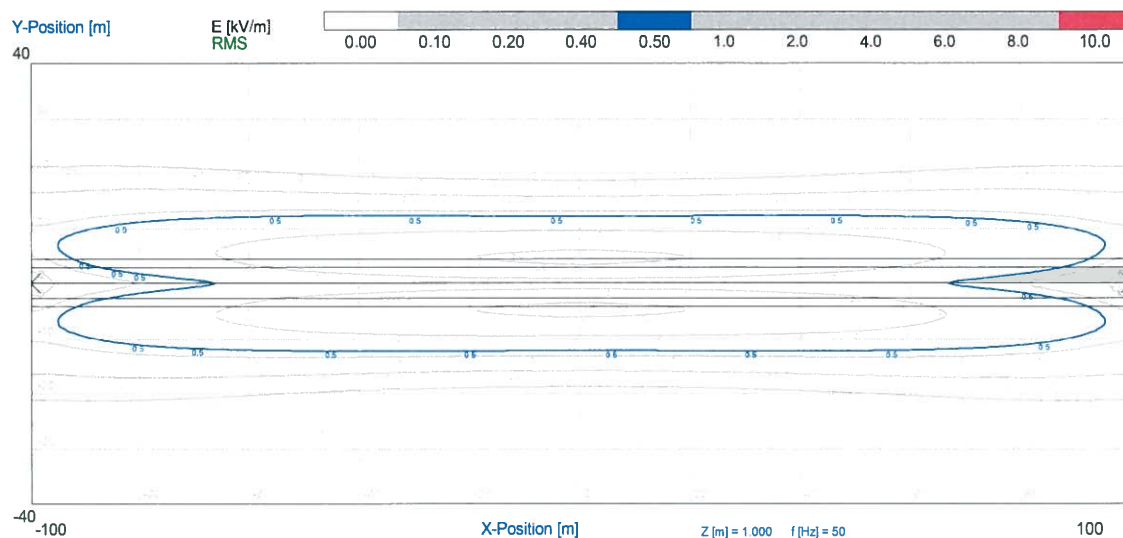


**Slika 5.9: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] 1 m nad tlemi za tip stebra »ZC81«.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

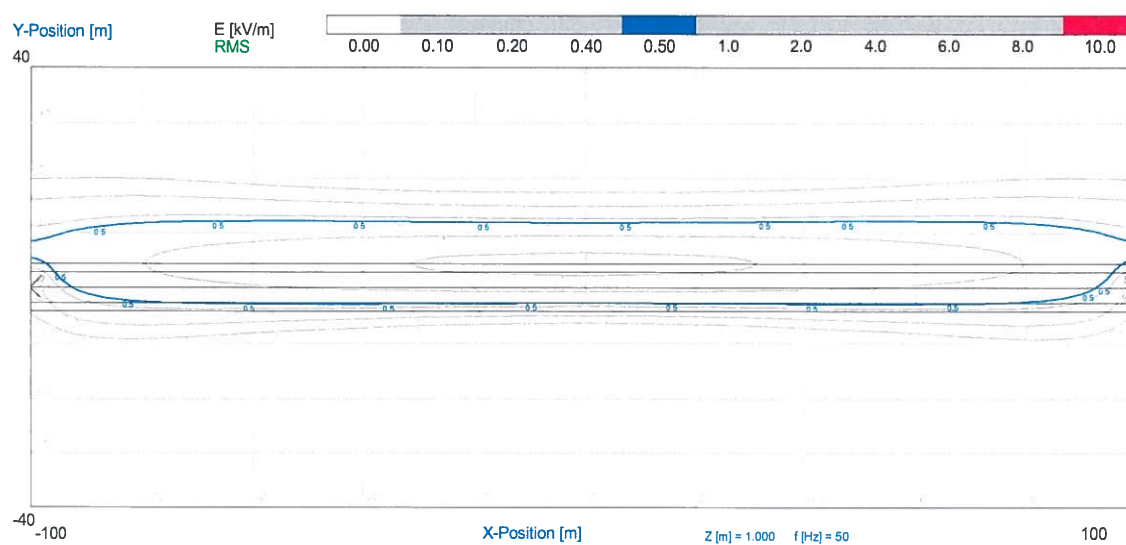


**Slika 5.10: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] 1 m nad tlemi za tip stebra »ZC81«. Obratovanje enega sistema.**



**Slika 5.11: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] 1 m nad tlemi za tip stebra »ZC84«.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



**Slika 5.12: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] 1 m nad tlemi za tip stebra »ZC84«. Obratovanje enega sistema.**



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

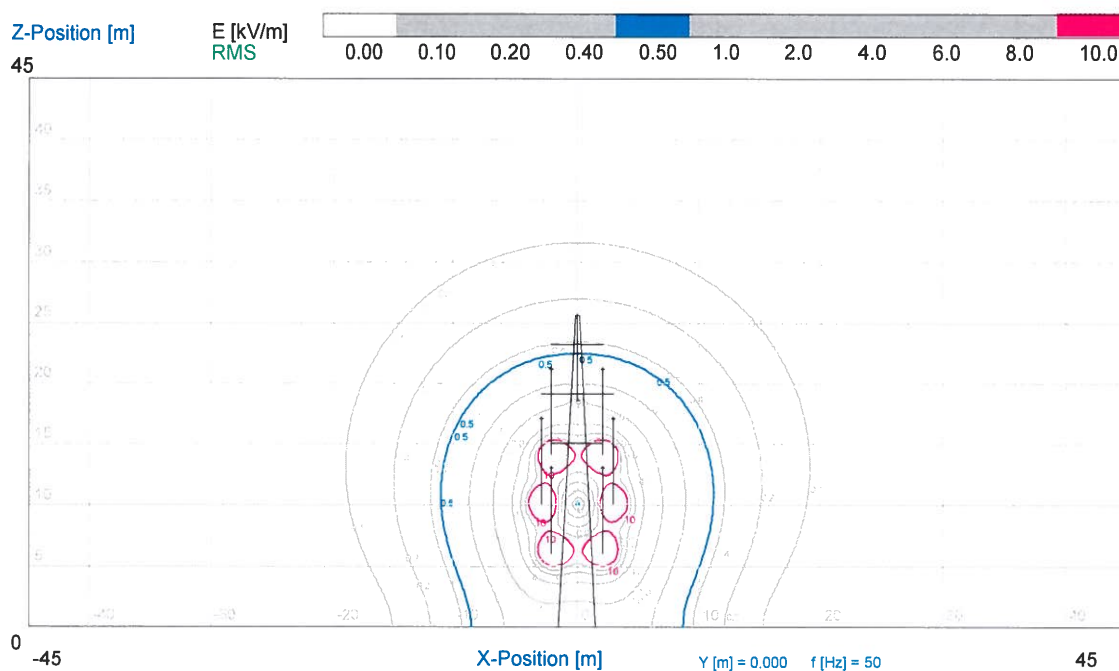
**Tabela 5.1: Višina spodnjega vodnika nad tlemi pri maksimalni širini koridorja  $KE_{1m}$  (0,5 kV/m). Obratovanje obeh sistemov (2S) in obratovanje enega sistema (1S).**

Zap. št.	Tip stebra	Višina spodnjega vodnika nad tlemi [m] – 2S	Višina spodnjega vodnika nad tlemi [m] – 1S
1.	»NC73«	6,0	7,0
2.	»NC74«	6,0	8,3
3.	»ZC73«	6,0	7,0
4.	»ZC74«	6,0	7,0
5.	»ZC81«	6,0	7,3
6.	»ZC84«	7,3	7,9

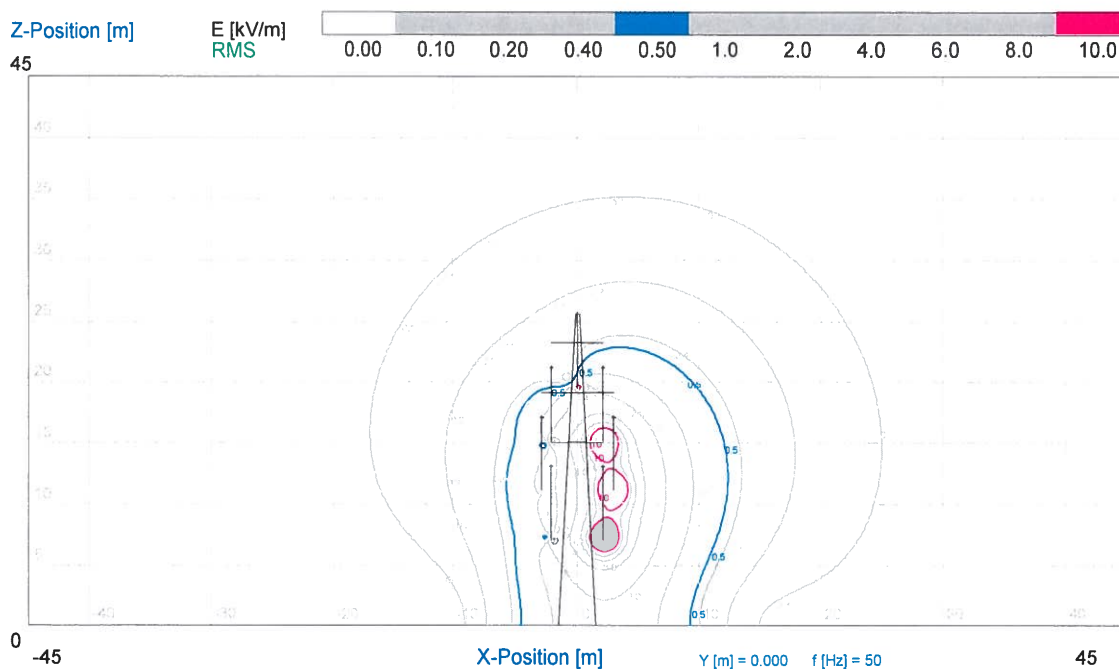
V tabeli 5.1 so zbrane višine spodnjega vodnika nad tlemi pri maksimalni širini koridorja  $KE_{1m}$  (0,5 kV/m) za obratovanje obeh sistemov (2S) in obratovanje enega sistema (1S). Koridor, ki ga definira električna poljska jakost  $KE_{1m}$  (0,5 kV/m), je odvisen od višine spodnjega vodnika nad tlemi, zato opravimo pravokotne prerezne izračune pri tisti višini spodnjega vodnika nad tlemi, pri kateri je širina koridorja  $KE_{1m}$  (0,5 kV/m) maksimalna.

Na slikah od 5.13 do 5.30 so izračunane vrednosti predstavljene v prečnem pravokotnem prerezu na os nadzemnega voda. Izračunane karakteristične vrednosti električnega oziroma magnetnega polja, ki so višje od mejne vrednosti za nove vire sevanja na *I. območjih*, so omejene s krivuljami modre barve, mejne vrednosti za nove vire sevanja na *II. območjih*, so omejene s krivuljami rdeče barve.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

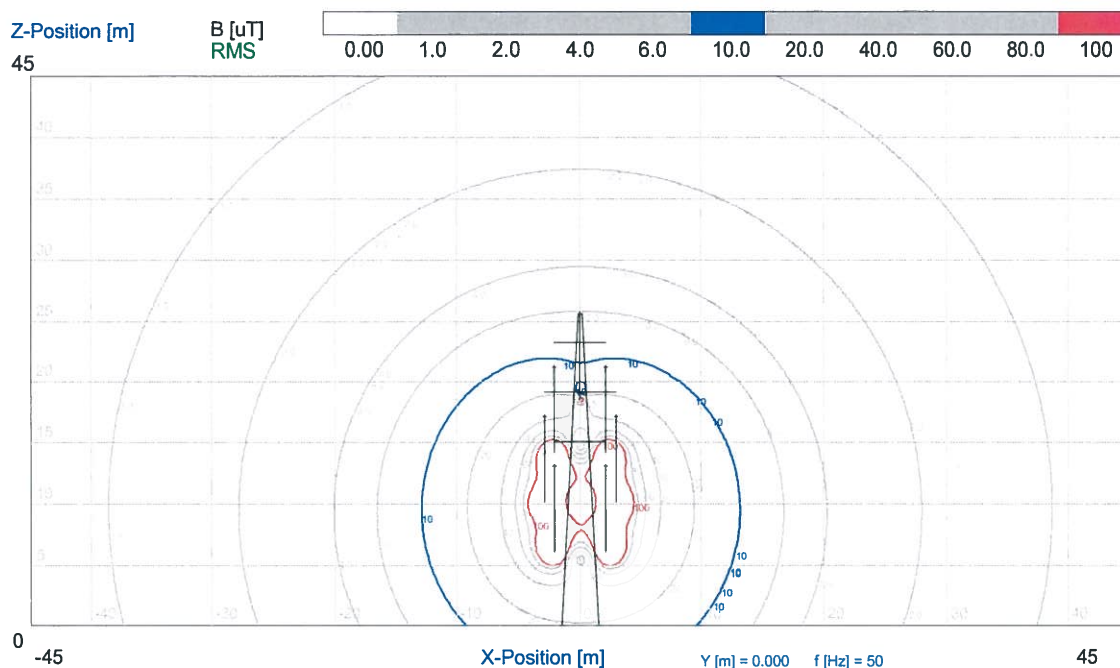


**Slika 5.13: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] v pravokotni prerezni ravnini za tip stebra »NC73« 2S. Višina spodnjega vodnika nad tlemi je 6 m.**

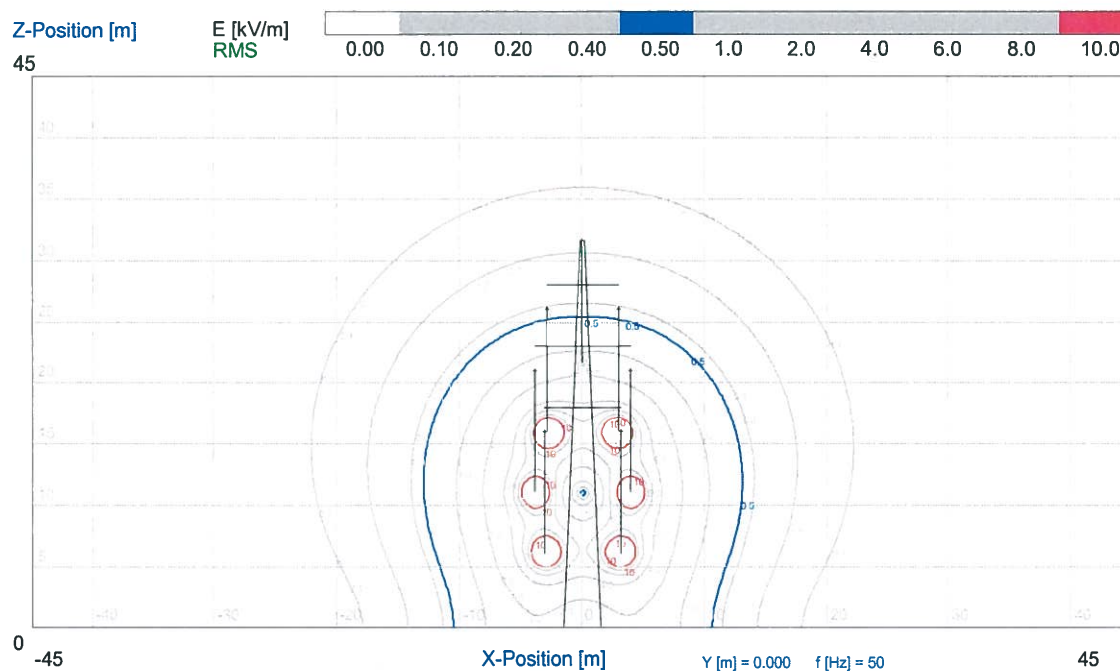


**Slika 5.14: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] v pravokotni prerezni ravnini za tip stebra »NC73« 1S. Višina spodnjega vodnika nad tlemi je 7,0 m.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



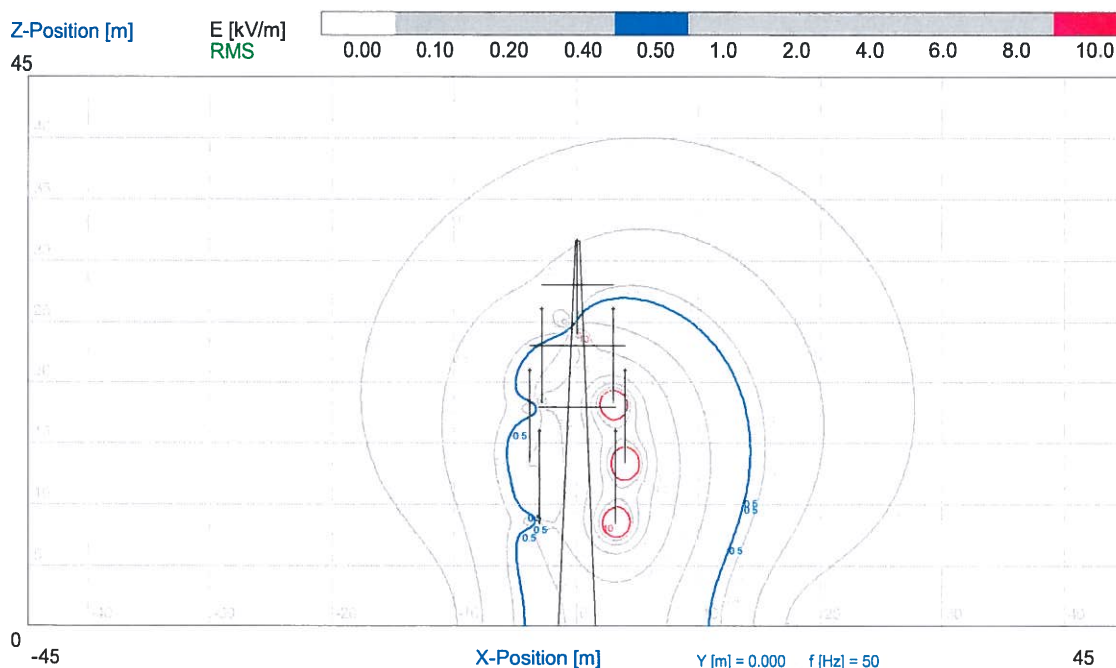
**Slika 5.15: Gostota magnetnega pretoka  $B$  [ $\mu\text{T}$ ] v pravokotni prerezni ravnini za tip stebra »NC73«, višina spodnjega vodnika nad tlemi je 6 m.**



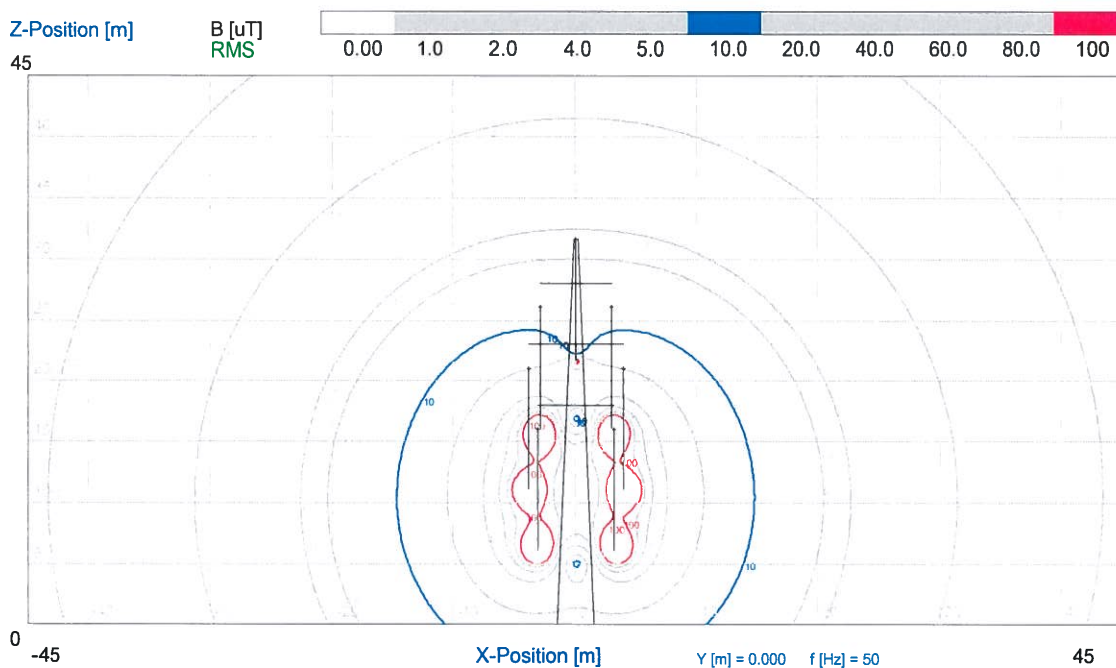
**Slika 5.16: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] v pravokotni prerezni ravnini za tip stebra »NC74« 2S. Višina spodnjega vodnika nad tlemi je 6 m.**



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

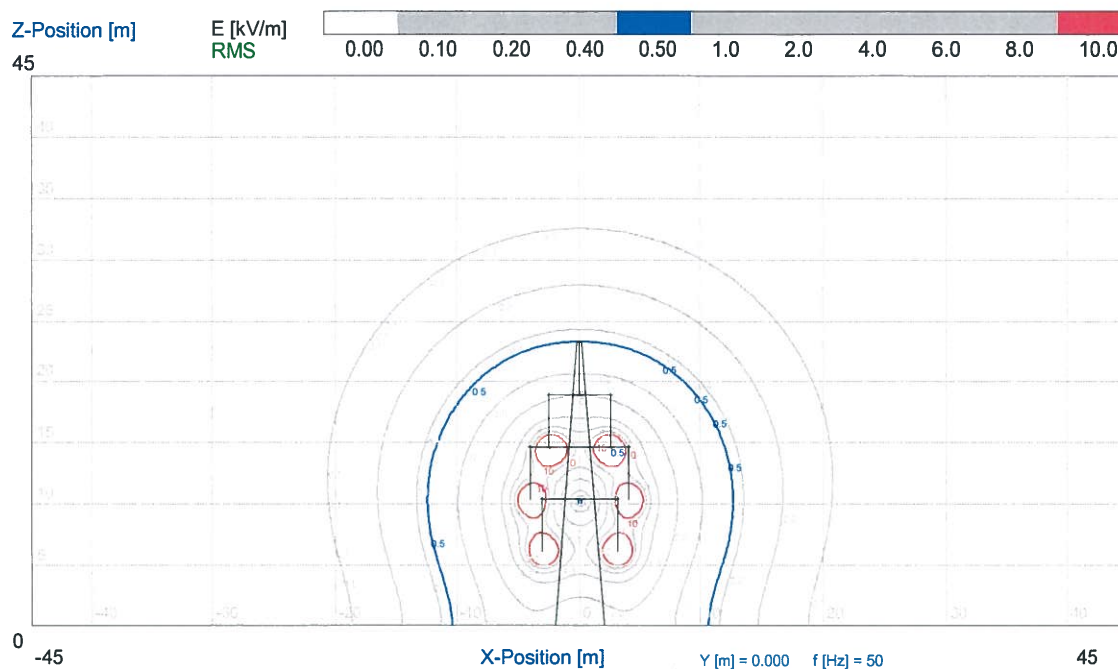


**Slika 5.17: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] v pravokotni prerezni ravnini za tip stebra »NC74« 1S. Višina spodnjega vodnika nad tlemi je 8,3 m.**

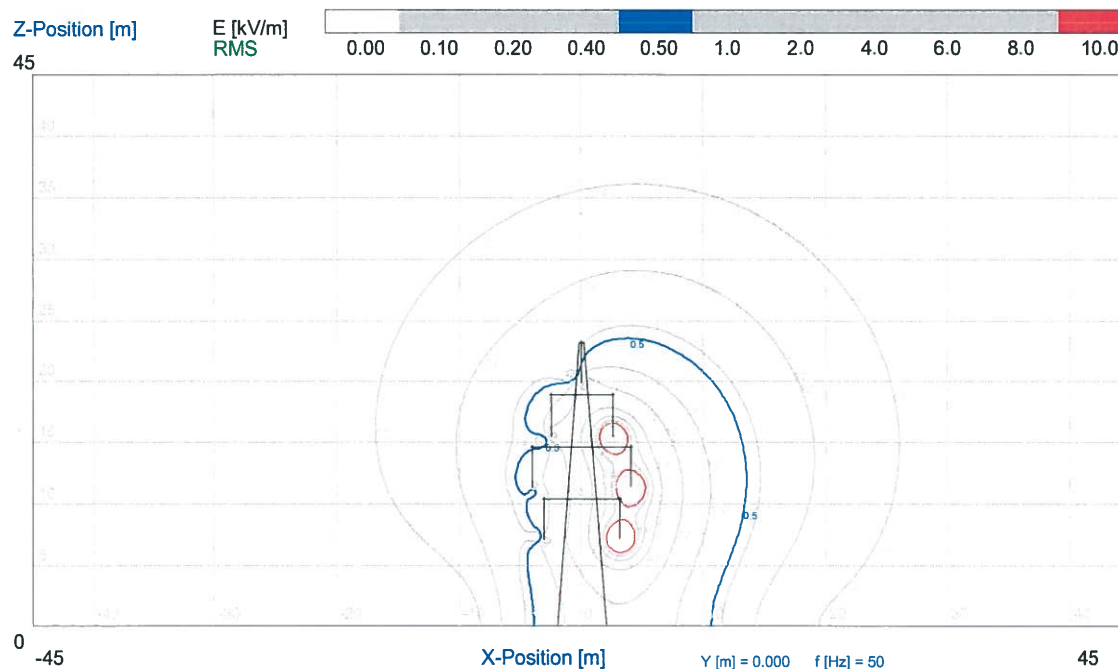


**Slika 5.18: Gostota magnetnega pretoka  $B$  [μT] v pravokotni prerezni ravnini za tip stebra »NC74«, višina spodnjega vodnika nad tlemi je 6 m.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

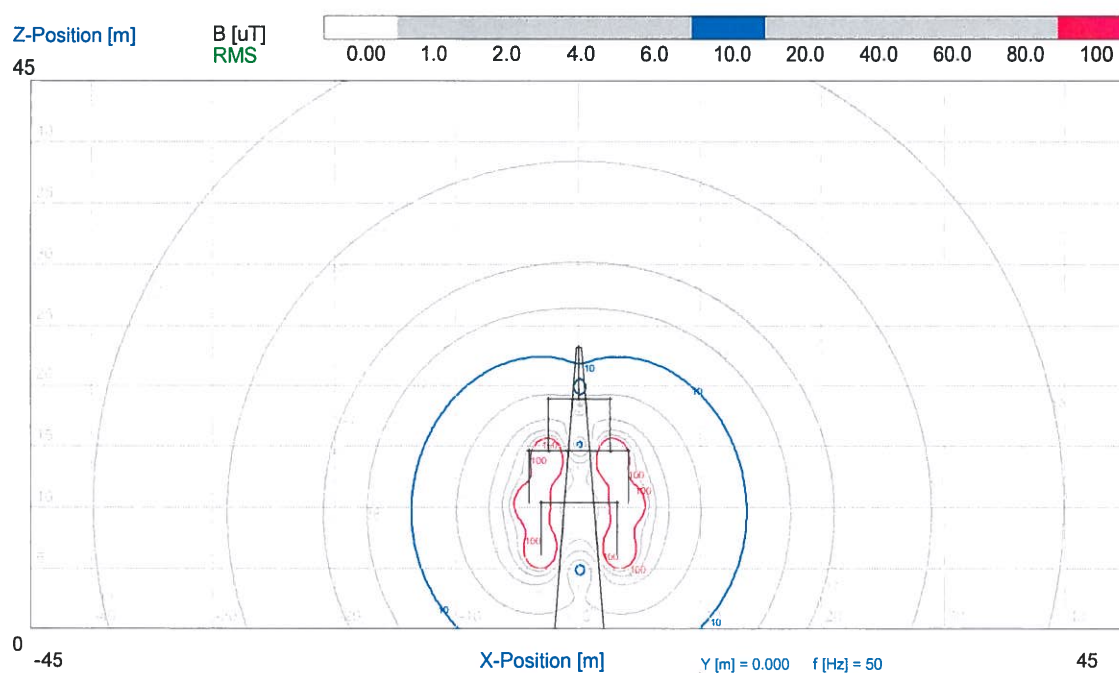


**Slika 5.19: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] v pravokotni prerezni ravnini za tip stebra »ZC73« 2S. Višina spodnjega vodnika nad tlemi je 6 m.**

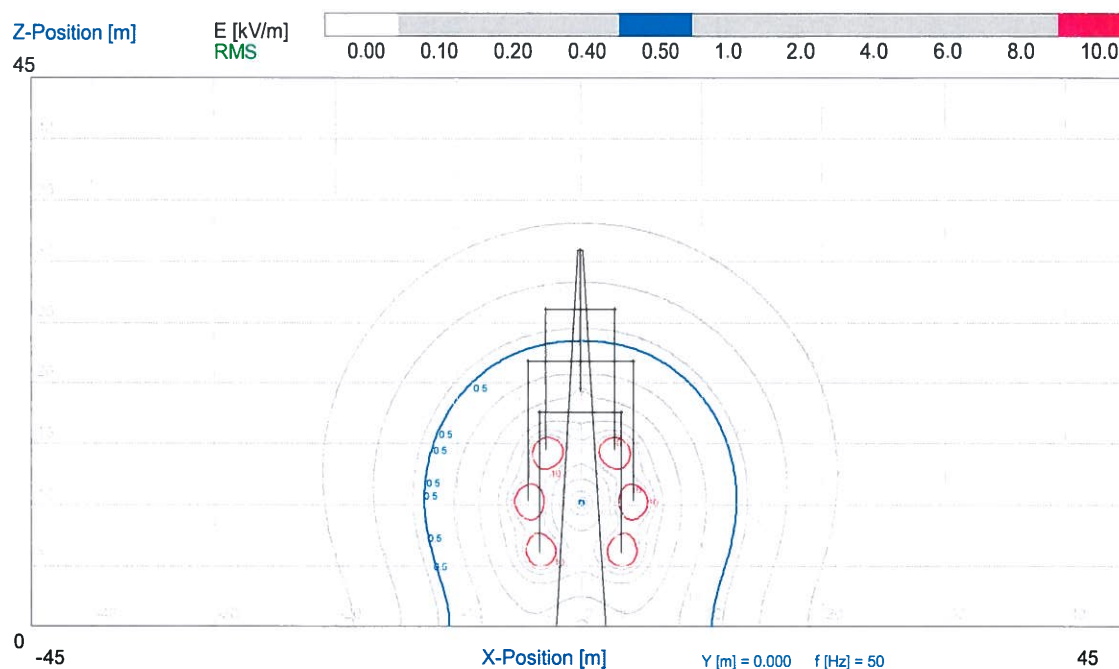


**Slika 5.20: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] v pravokotni prerezni ravnini za tip stebra »ZC73« 1S. Višina spodnjega vodnika nad tlemi je 7,0 m.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



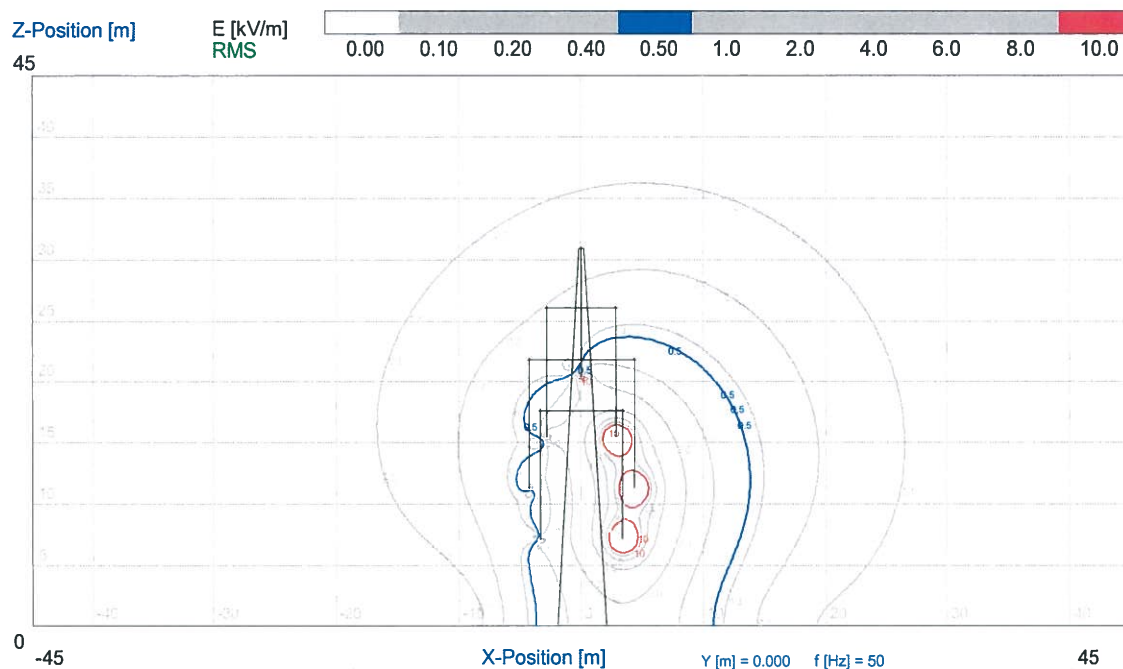
**Slika 5.21: Gostota magnetnega pretoka  $B$  [μT] v pravokotni prerezni ravnini za tip stebra »ZC73«, višina spodnjega vodnika nad tlemi je 6 m.**



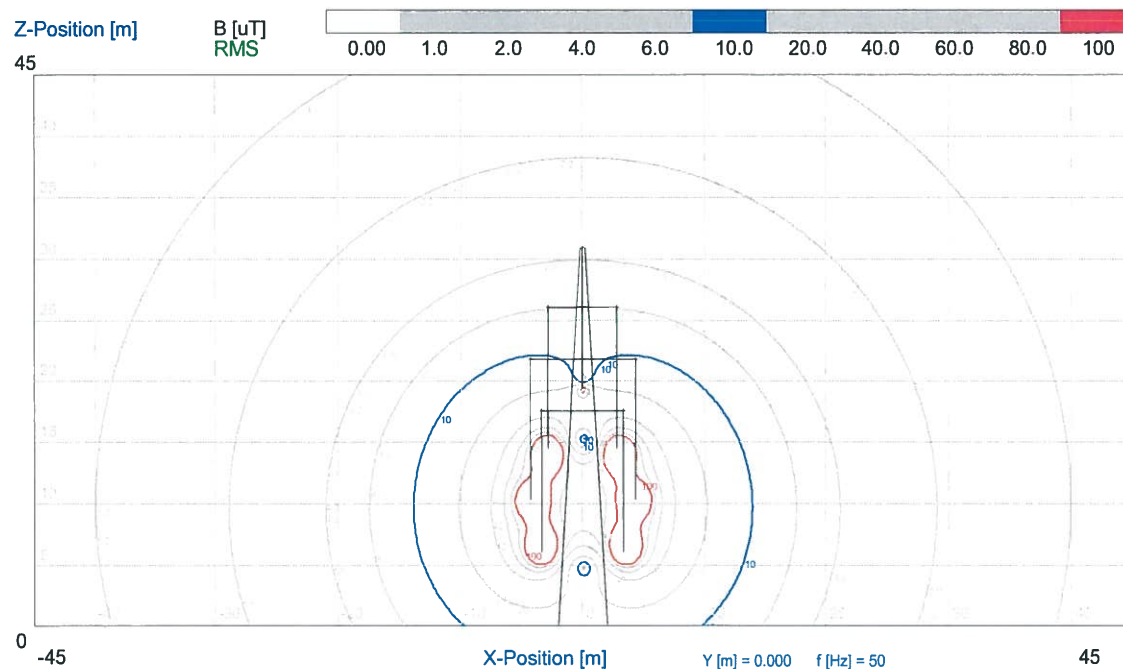
**Slika 5.22: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] v pravokotni prerezni ravnini za tip stebra »ZC74« 2S. Višina spodnjega vodnika nad tlemi je 6 m.**



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

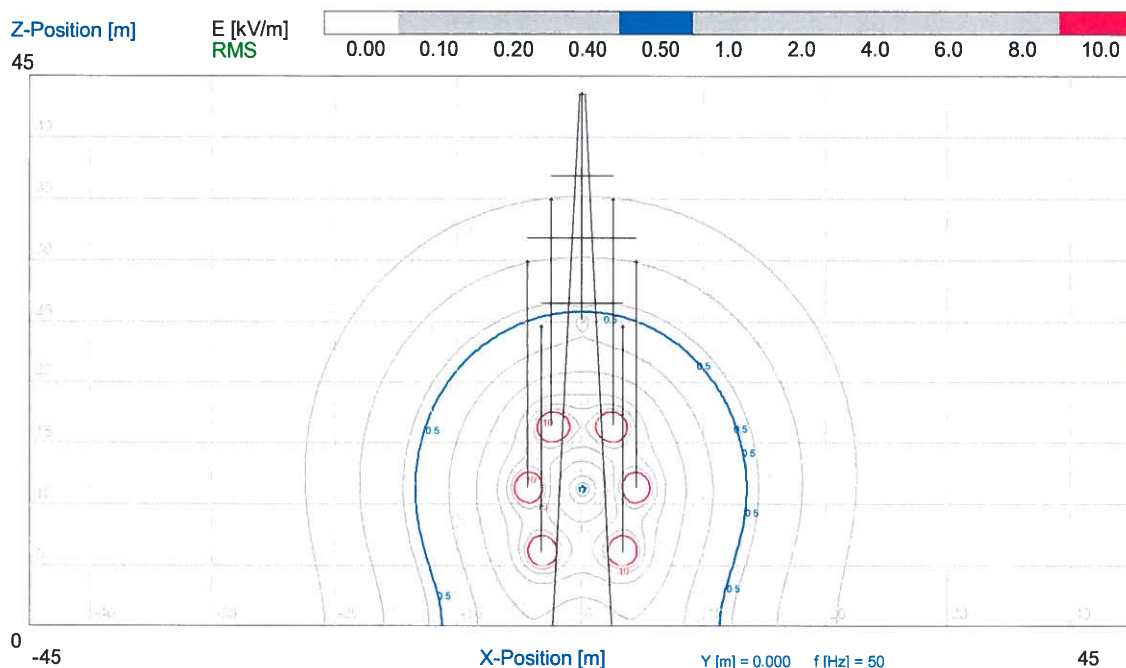


**Slika 5.23: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] v pravokotni prerezni ravnini za tip stebra »ZC74« 1S. Višina spodnjega vodnika nad tlemi je 7,0 m.**

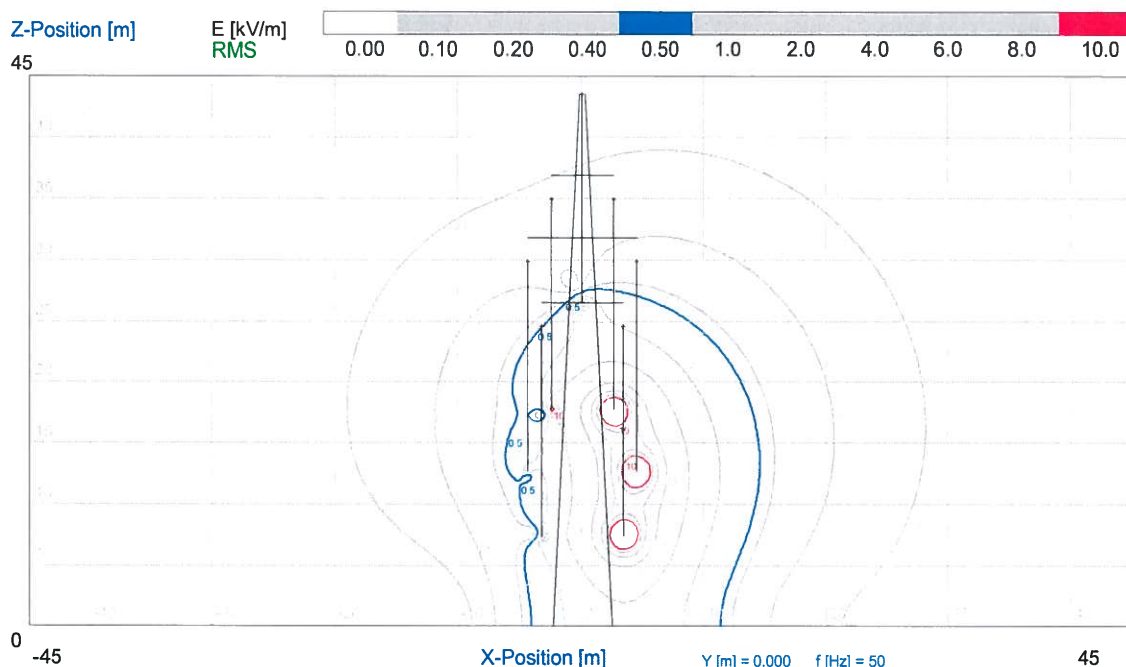


**Slika 5.24: Gostota magnetnega pretoka  $B$  [μT] v pravokotni prerezni ravnini za tip stebra »ZC74«, višina spodnjega vodnika nad tlemi je 6 m.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

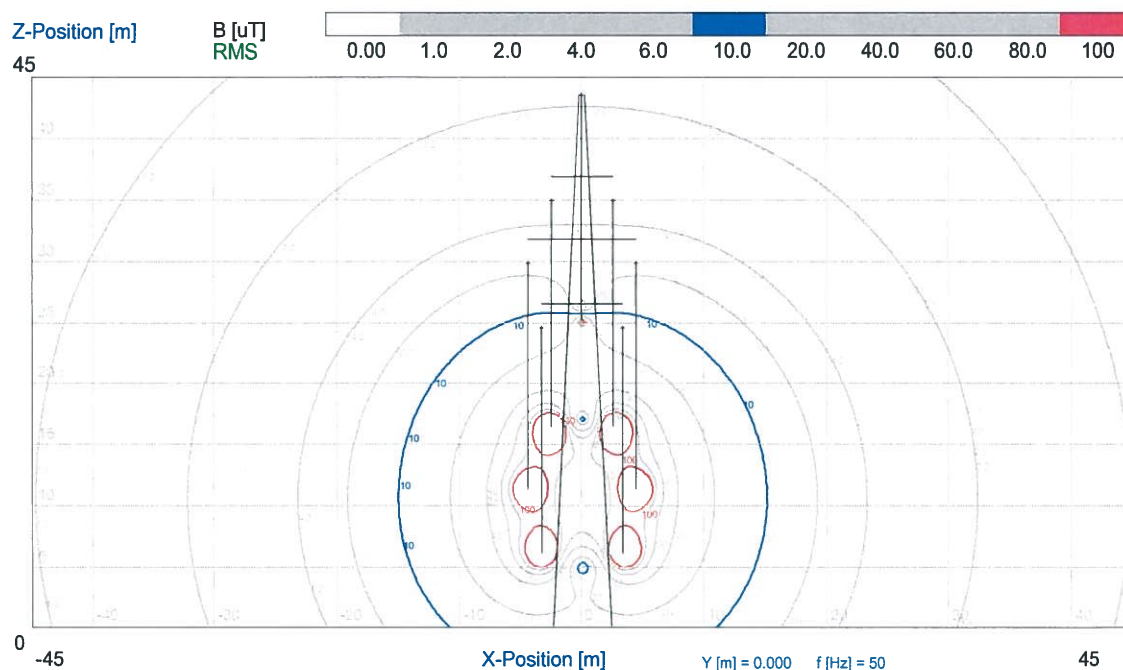


**Slika 5.25: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] v pravokotni prerezni ravnini za tip stebra »ZC81« 2S. Višina spodnjega vodnika nad tlemi je 6 m.**

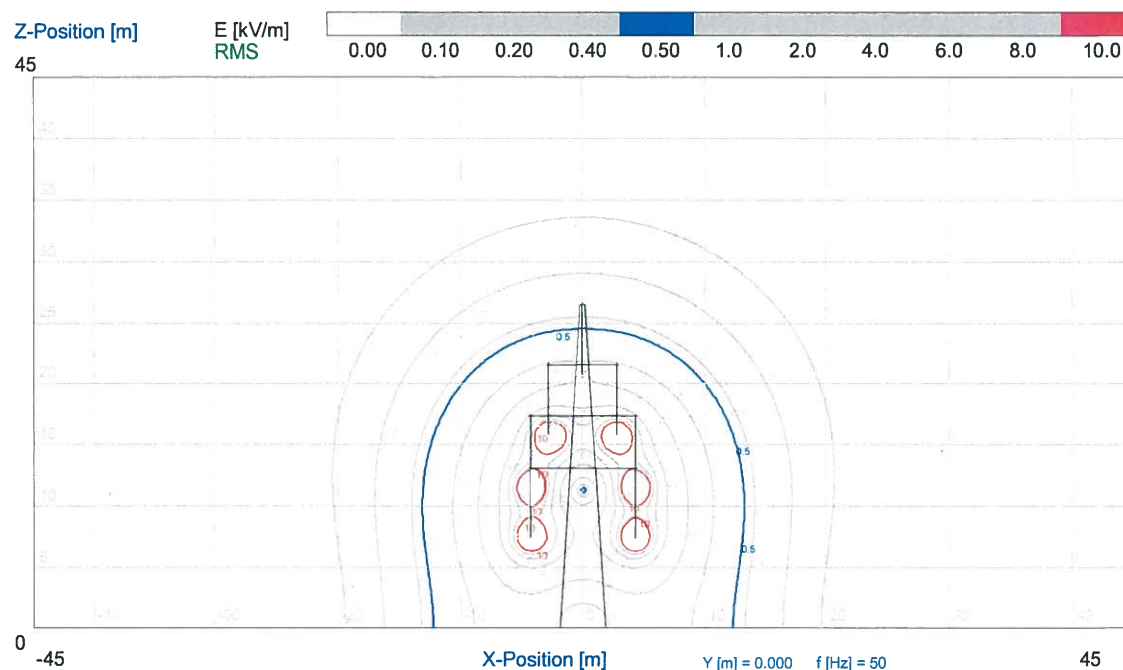


**Slika 5.26: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] v pravokotni prerezni ravnini za tip stebra »ZC81« 1S. Višina spodnjega vodnika nad tlemi je 7,3 m.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



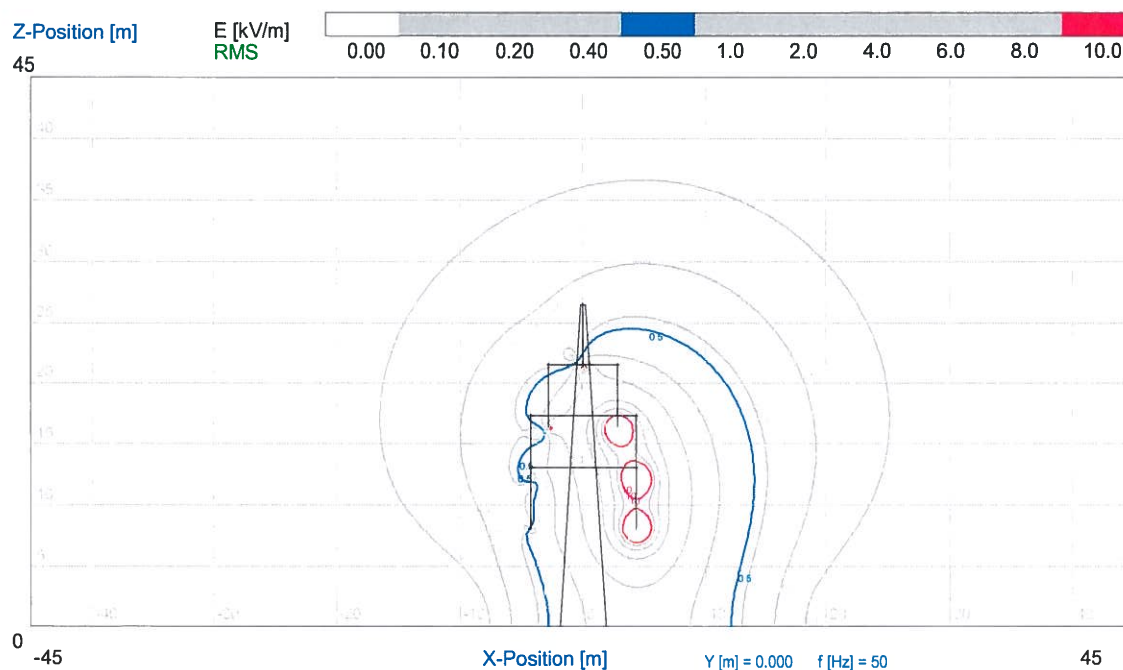
Slika 5.27: Gostota magnetnega pretoka  $B$  [μT] v pravokotni prerezni ravnini za tip stebra »ZC81«, višina spodnjega vodnika nad tlemi je 6 m.



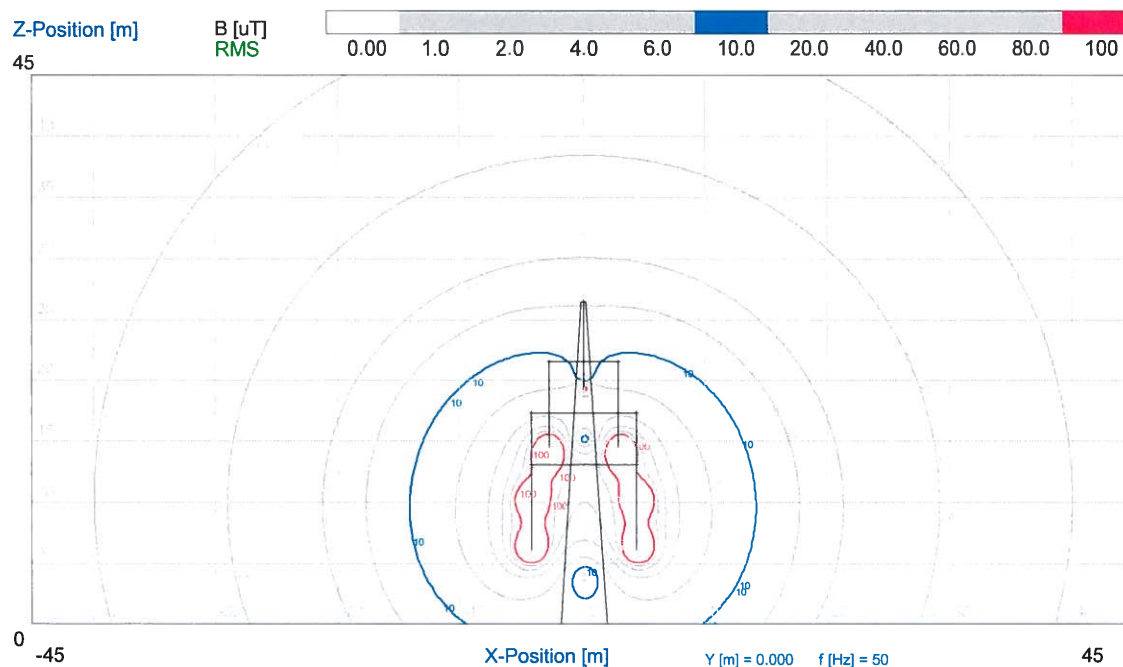
Slika 5.28: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] v pravokotni prerezni ravnini za tip stebra »ZC84« 2S. Višina spodnjega vodnika nad tlemi je 7,3 m.



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



**Slika 5.29: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] v pravokotni prerezni ravnini za tip stebra »ZC84« 1S. Višina spodnjega vodnika nad tlemi je 7,9 m.**



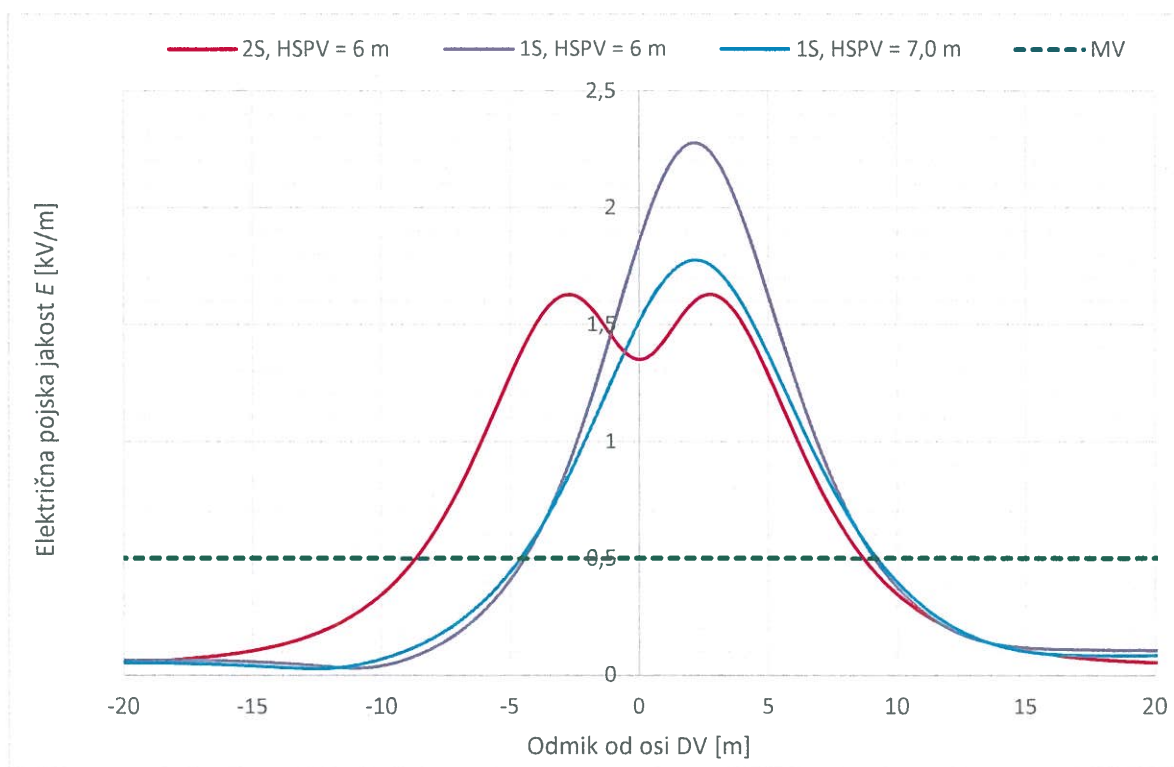
**Slika 5.30: Gostota magnetnega pretoka  $B$  [μT] v pravokotni prerezni ravnini za tip stebra »ZC84«, višina spodnjega vodnika nad tlemi je 6 m.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

V grafih 5.1 do 5.6 so za posamezne tipe stebra prikazane porazdelitve električne poljske jakosti ( $E$ ) v pravokotnem prerezu na os daljnovoda na višini 1 m nad tlemi pri upoštevanju zabeleženih višin spodnjega vodnika nad tlemi in obratovalnih režimih. V grafih pomeni:

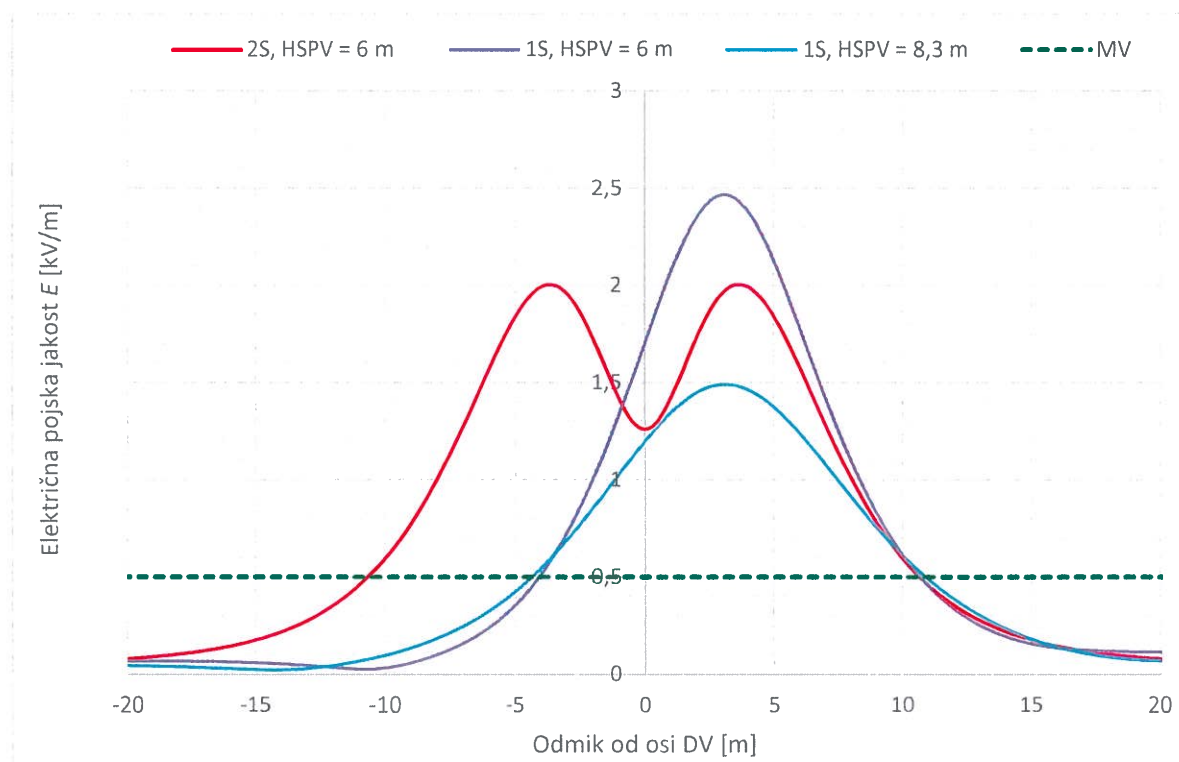
- 2S – obratovanje dveh sistemov
- 1S – obratovanje enega sistema
- HSPV – višina spodnjega vodnika
- MV – opazovana mejna vrednost 0,5 kV/m,

V grafu 5.7 so prikazane porazdelitve gostote magnetnega pretoka ( $B$ ) v pravokotnem prerezu na os daljnovoda na višini 1 m nad tlemi za različne tipe stebra.

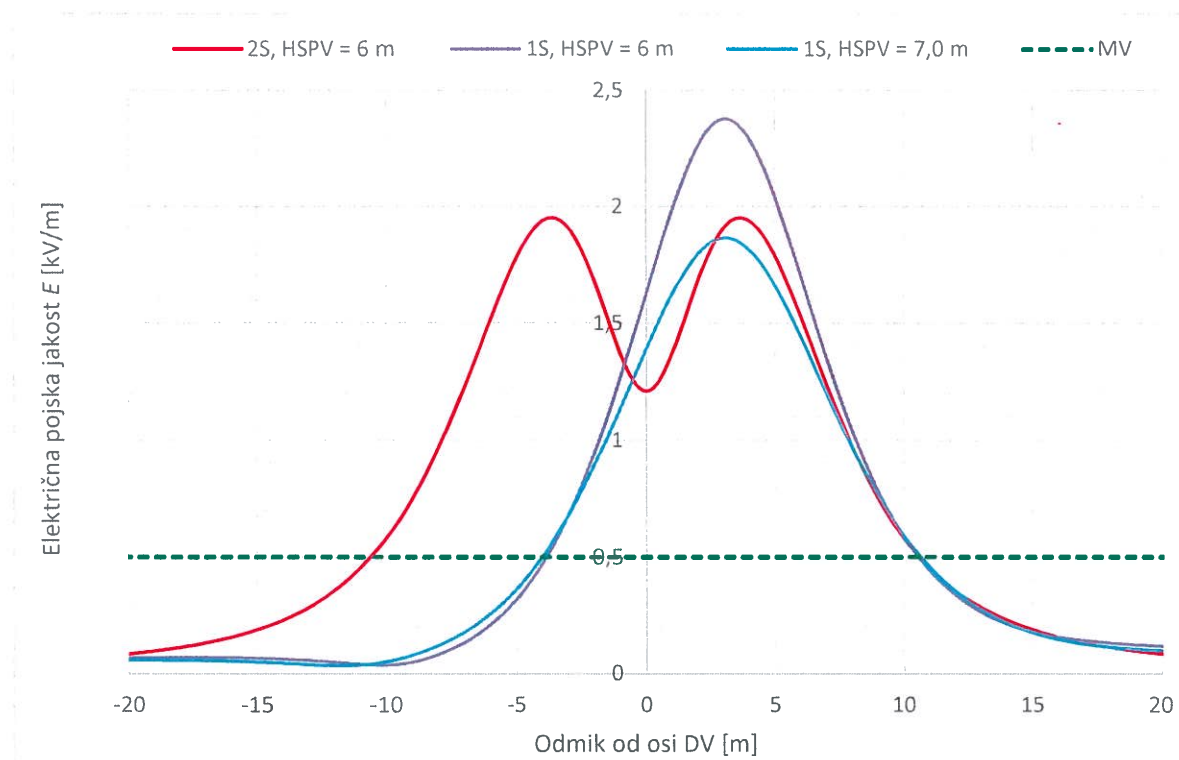


**Graf 5.1: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] 1 m nad tlemi za tip stebra »NC73«.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



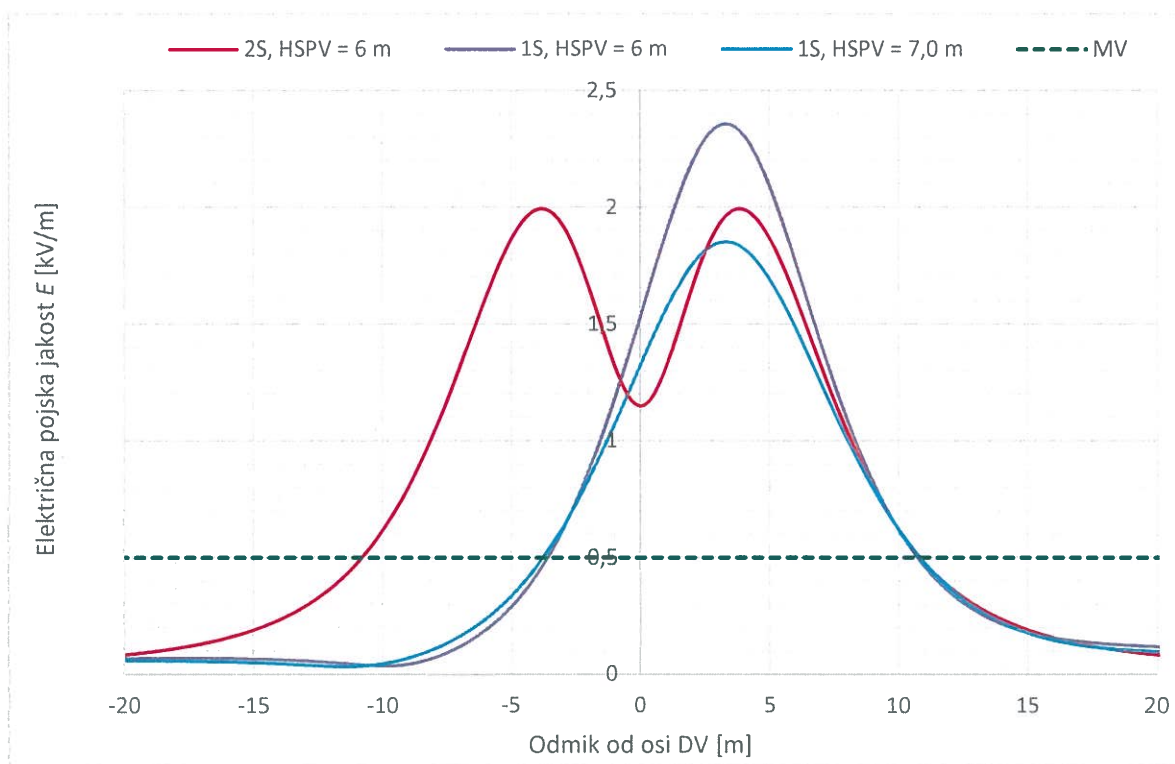
**Graf 5.2: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] 1 m nad tlemi za tip stebra »NC74«.**



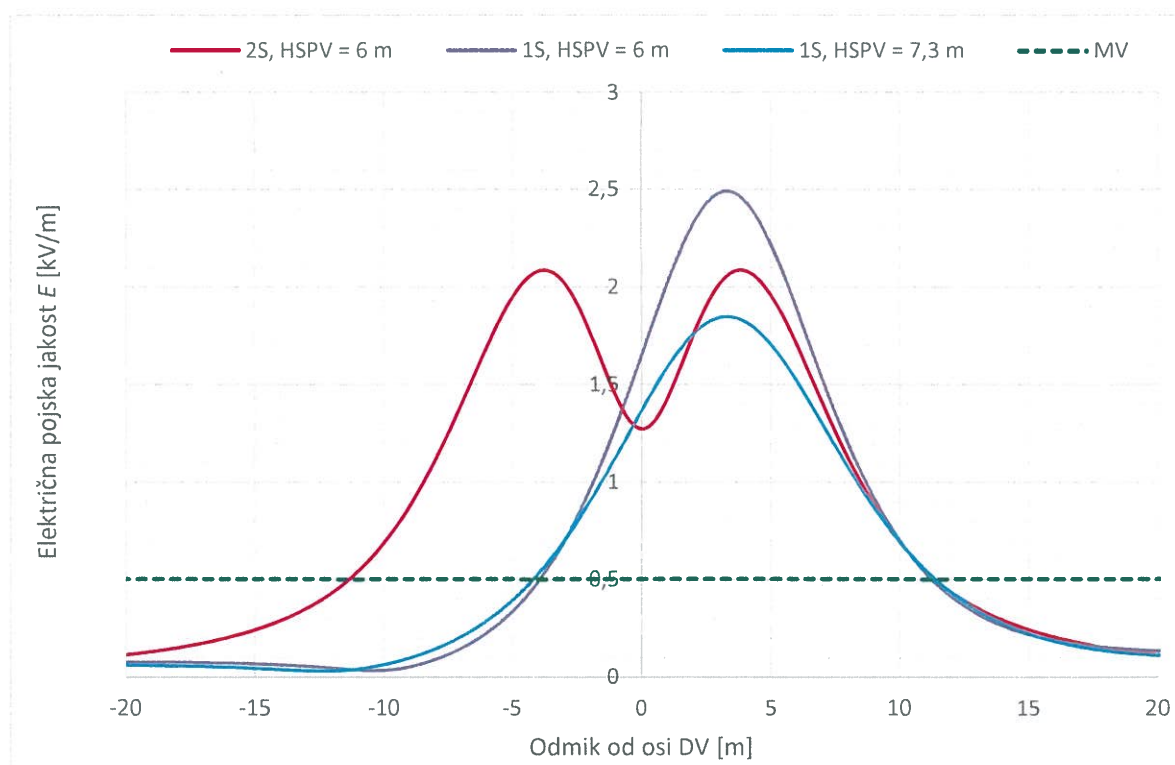
**Graf 5.3: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] 1 m nad tlemi za tip stebra »ZC73«.**



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

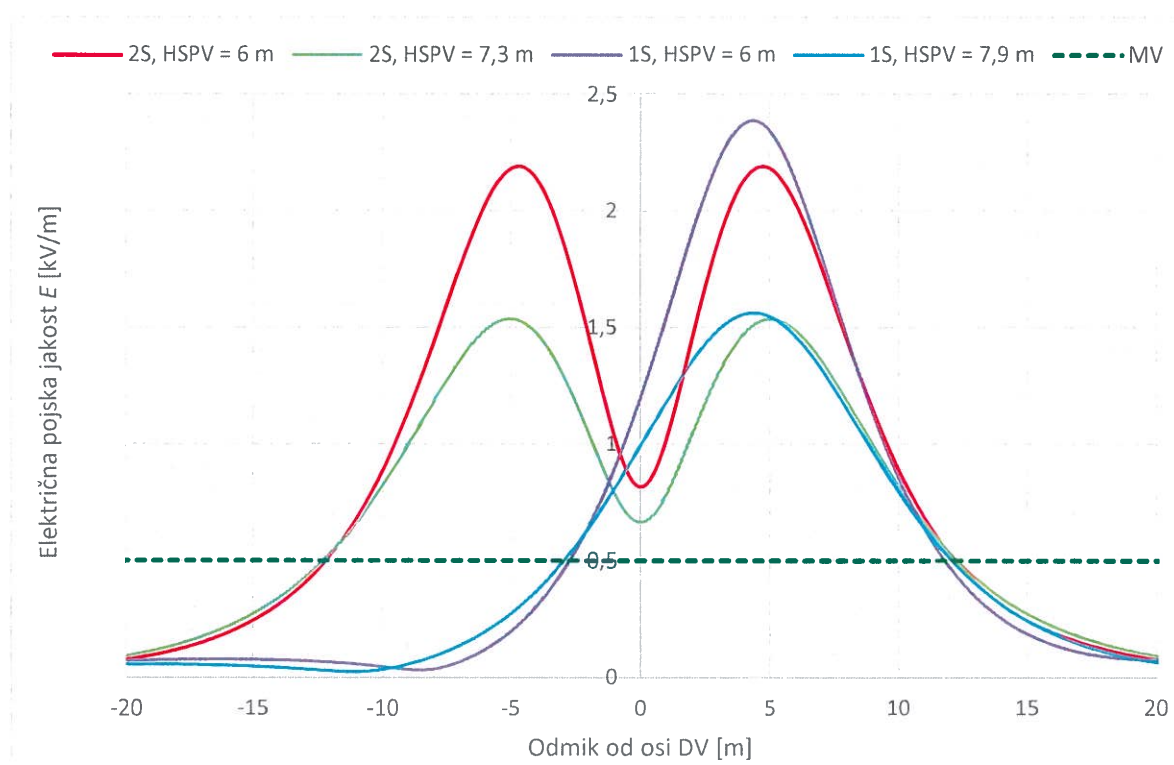


**Graf 5.4: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] 1 m nad tlemi za tip stebra »ZC74«.**

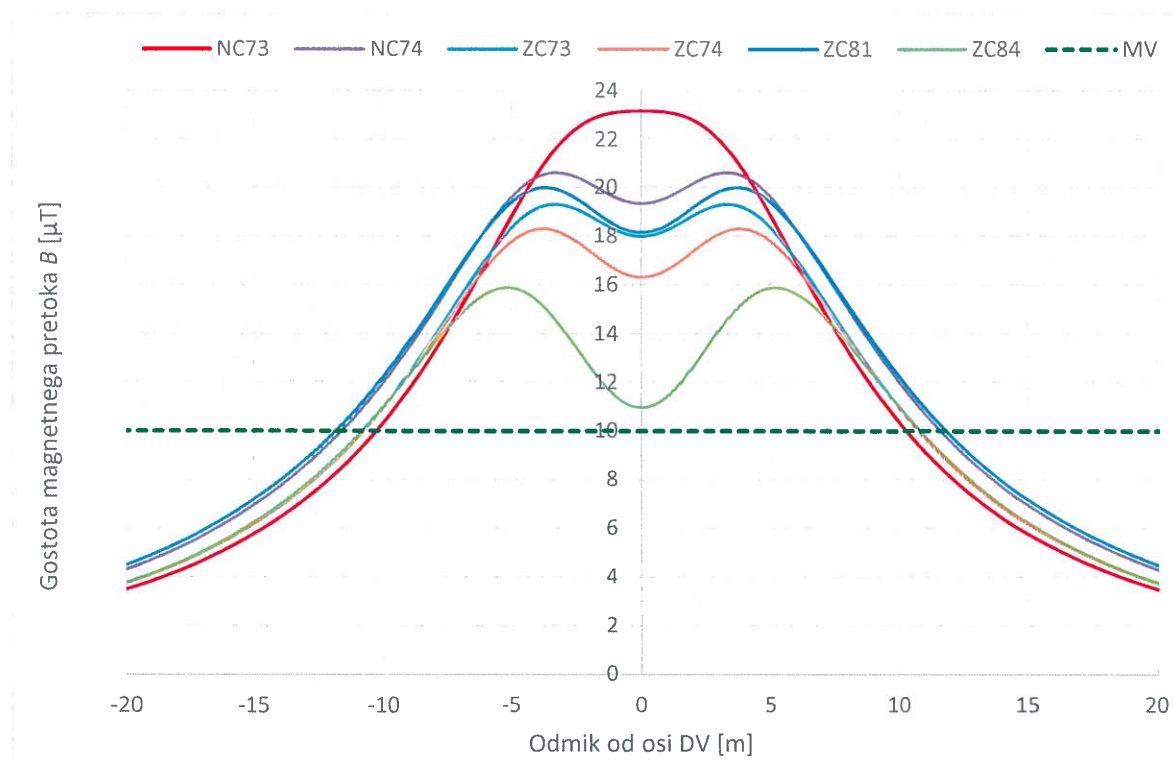


**Graf 5.5: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] 1 m nad tlemi za tip stebra »ZC81«.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



**Graf 5.6: Električna poljska jakost  $E$  [kV/m] 1 m nad tlemi za tip stebra »ZC84«.**



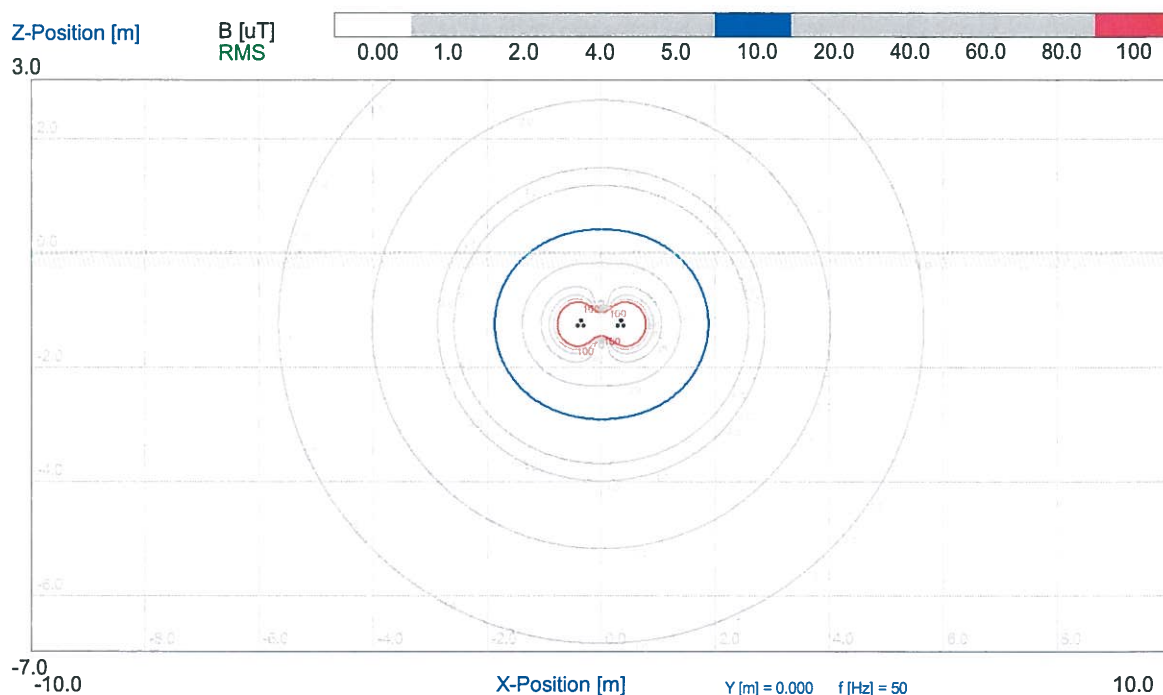
**Graf 5.7: Gostota magnetnega pretoka  $B$  [ $\mu$ T] 1 m nad tlemi.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

### 5.2.2 Podzemni del

Upoštevani so načini polaganja kablov vzdolž trase in način polaganja v posameznih jaških kot je prikazano na slikah od 2.3 do 2.6. Za splošni izračun so vzdolž celotne trase upoštewane minimalne globine (tiste, ki so prikazane na slikah od 2.3 do 2.6) za vsako vrsto polaganja, projektirano polaganje v vsakem jašku, ter tista fazna razporeditev, ki daje najneugodnejšo obremenitev s stališča emisije magnetnega polja.

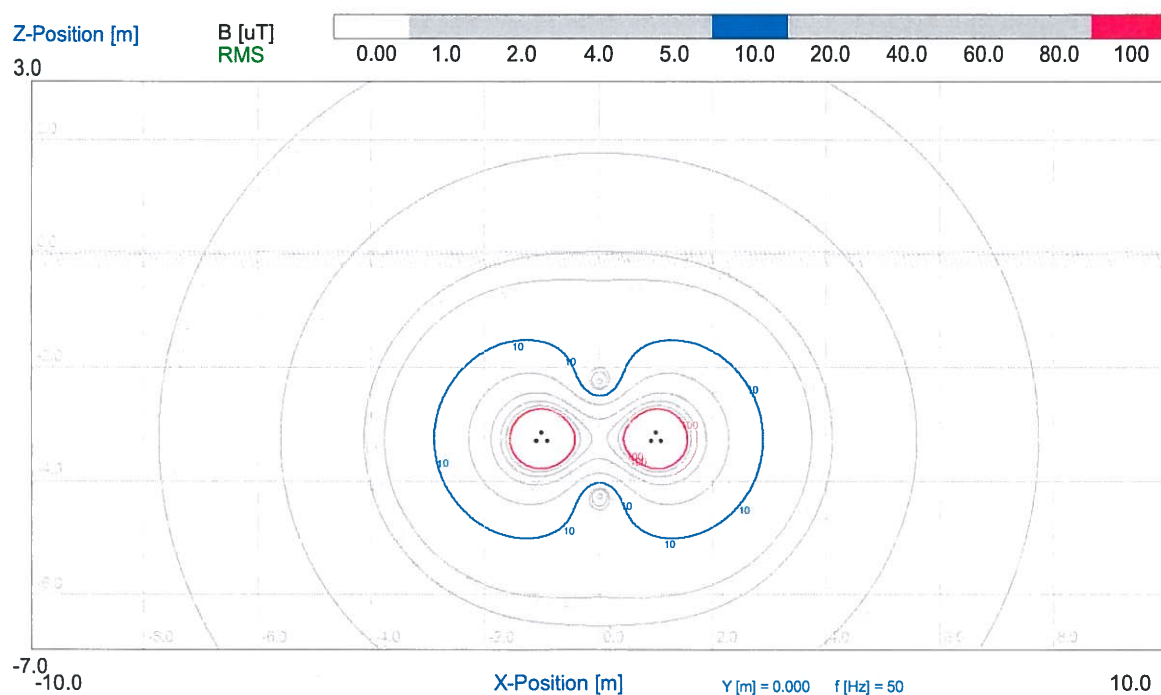
Izračunane vrednosti magnetnega polja za vse načine polaganja kablov vzdolž trase so predstavljene na slikah 5.31 in 5.32. Izračunane karakteristične vrednosti magnetnega polja, ki so višje od mejne vrednosti za nove vire sevanja na *I. območjih*, so omejene s krivuljami modre barve, medtem ko so mejne vrednosti za nove vire sevanja na *II. območjih* omejene s krivuljami rdeče barve. Na grafu 5.8 so prikazani izračuni magnetnega polja na višini 1 m nad tlemi za vse načine polaganja kablov vzdolž trase pravokotno na os podzemnega voda. Izračunane vrednosti magnetnega polja za polaganje kablov v jaške so predstavljene na slikah 5.33 in 5.34. Izračunane karakteristične vrednosti magnetnega polja, ki so višje od mejne vrednosti za nove vire sevanja na *I. območjih*, so omejene s krivuljami modre barve, medtem ko so mejne vrednosti za nove vire sevanja na *II. območjih* omejene s krivuljami rdeče barve. Na grafu 5.9 so prikazani izračuni magnetnega polja na višini 1 m nad tlemi za vse načine polaganja kablov v jaške pravokotno na os podzemnega voda.



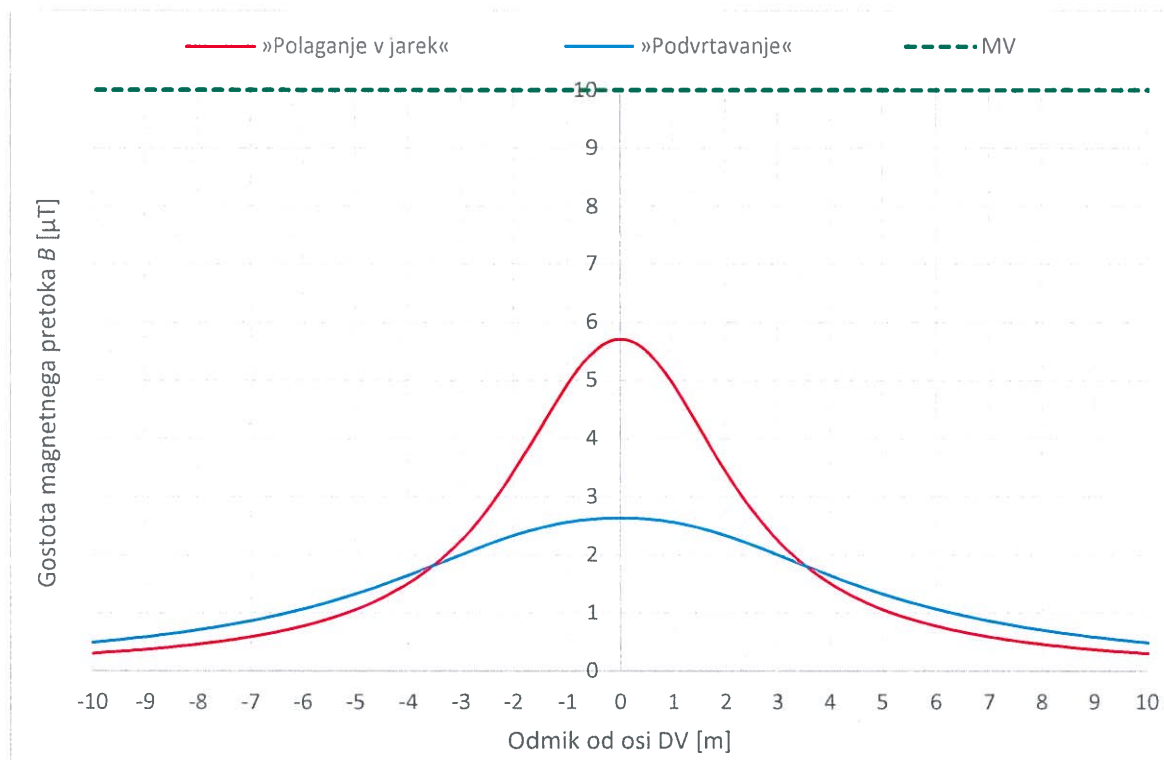
**Slika 5.31: Gostota magnetnega pretoka  $B$  [ $\mu\text{T}$ ]  
»Polaganje v jarek«.**



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

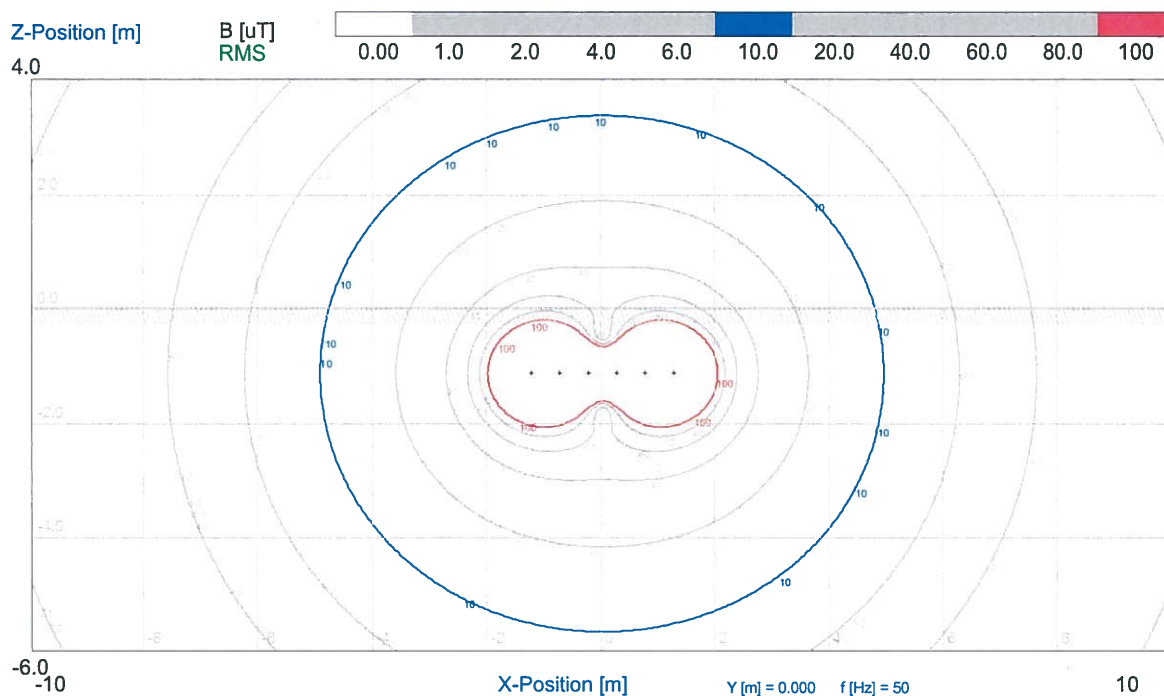


**Slika 5.32: Gostota magnetnega pretoka  $B$  [ $\mu\text{T}$ ]  
»Podvrtavanje«.**

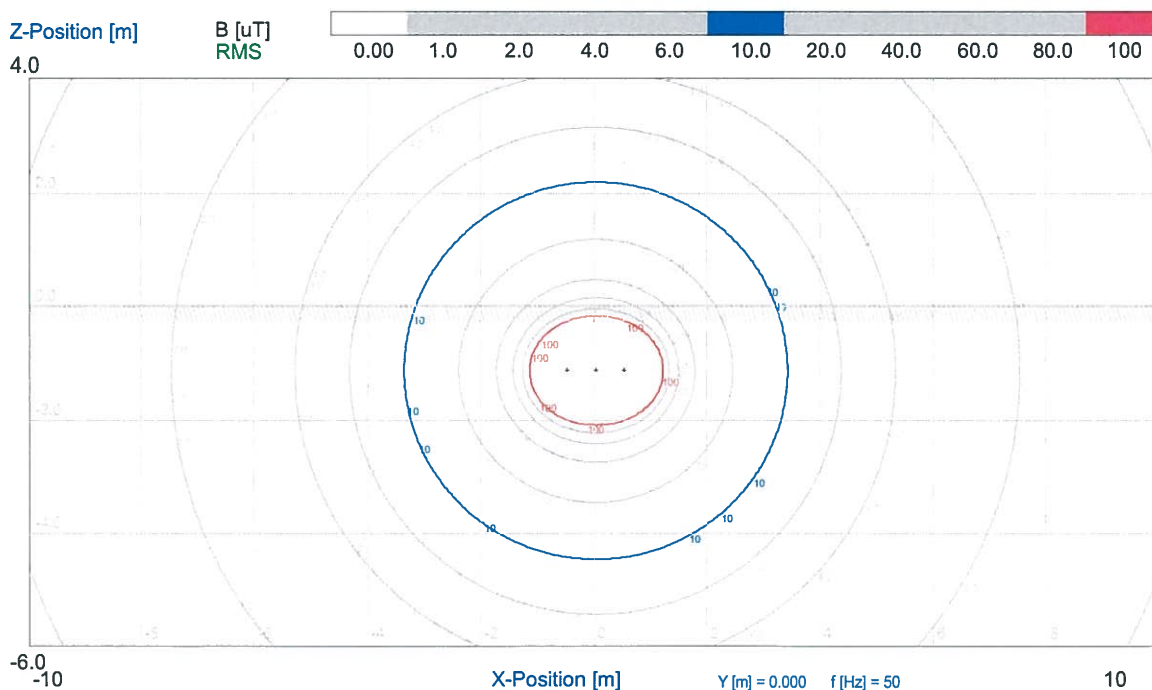


**Graf 5.8: Gostota magnetnega pretoka  $B$  [ $\mu\text{T}$ ] 1 m nad tlemi.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

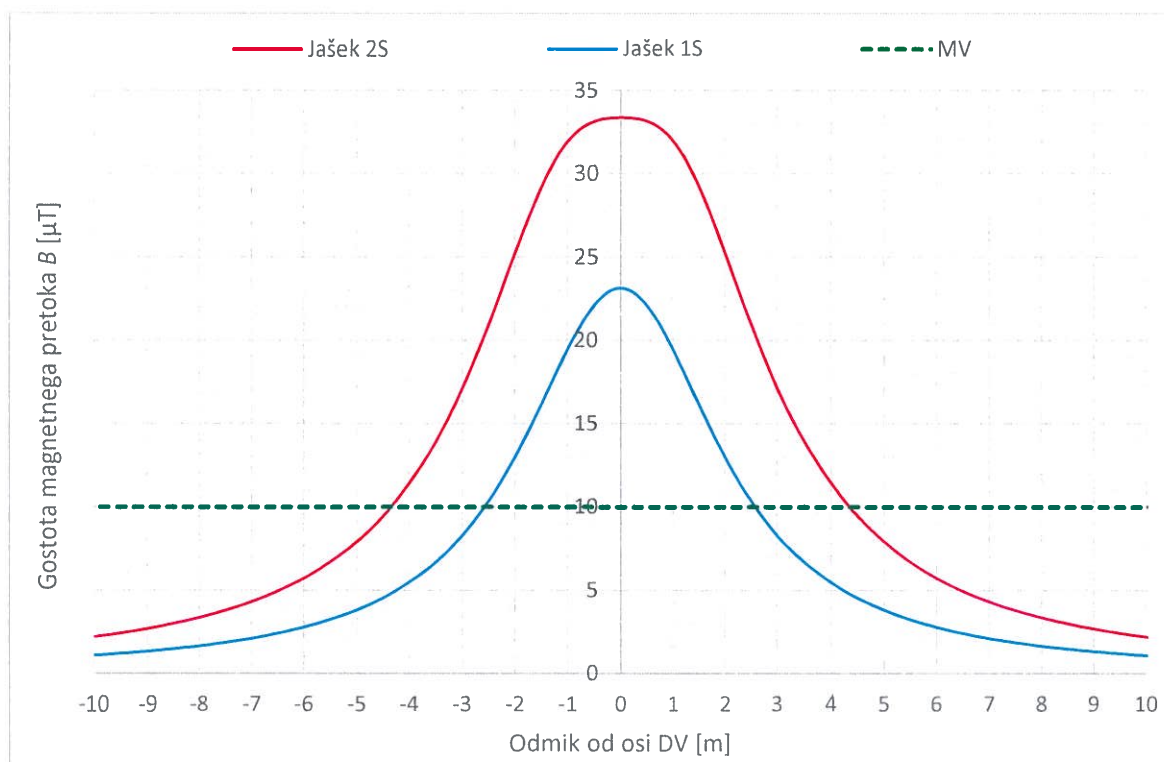


**Slika 5.33: Gostota magnetnega pretoka  $B$  [μT]  
»Jašek 2 sistema«.**



**Slika 5.34: Gostota magnetnega pretoka  $B$  [μT]  
»Jašek 1 sistem«.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



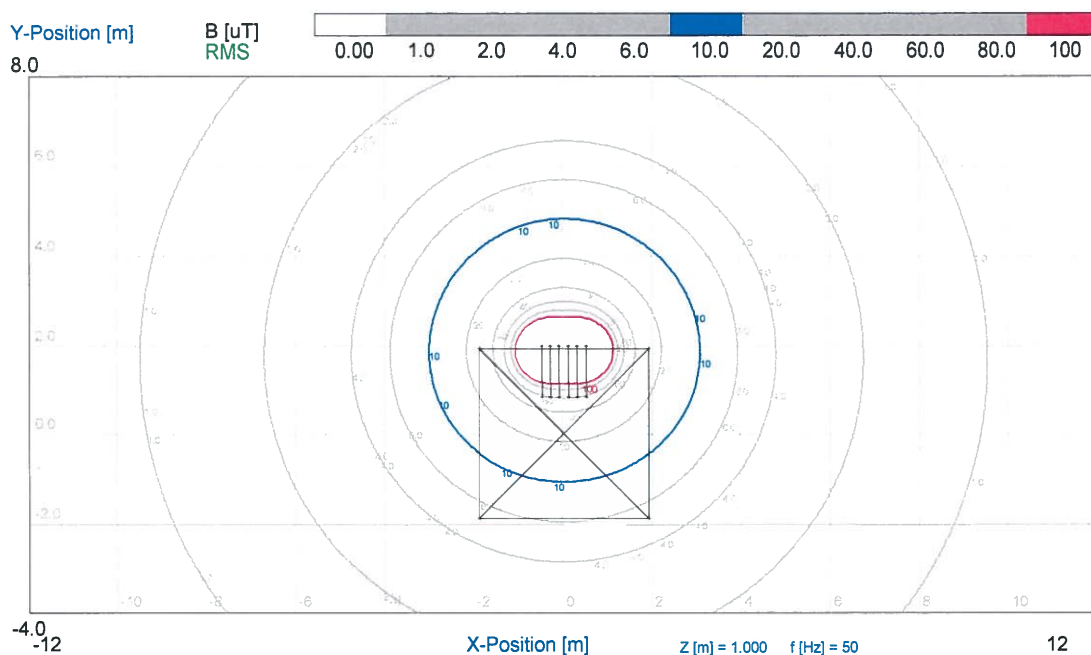
**Graf 5.9: Gostota magnetnega pretoka  $B$  [ $\mu\text{T}$ ] 1 m nad tlemi.**

### 5.2.3 Prehod nadzemni vod-podzemni vod

Prehod nadzemni vod-podzemni vod bo izveden s kabelskim izvodom na stebru ZC84. Na sliki 5.35 so prikazane vrednosti  $B$  v pravokotnem prerezu na kabelski izvod na stebru. Izračunane karakteristične vrednosti magnetnega polja, ki so višje od mejne vrednosti za nove vire sevanja na *I. območjih*, so omejene s krivuljami modre barve, medtem ko so mejne vrednosti za nove vire sevanja na *II. območjih* omejene s krivuljami rdeče barve.



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



**Slika 5.35: Gostota magnetnega pretoka  $B$  [ $\mu\text{T}$ ].  
Prehod med podzemnim in nadzemnim delom voda.**

### 5.3 Analiza splošnih izračunov lastne emisije

Izračunane vrednosti električnega in magnetnega polja, ki so podane v prejšnjih poglavjih, izhajajo iz splošnih elektromagnetnih modelov obravnavane povezave DV 2×110 kV Polje-Vič. V njih so bili upoštevani projektno predvideni tipi daljnovodnih stebrov, vrste polaganja kablovoda ter ocenjene najvišje vrednosti napetosti in toka, ki imajo za posledico najneugodnejše obremenjevanje okolja z elektromagnetnim sevanjem.

#### 5.3.1 Nadzemni del

V tabeli 5.2 so zbrane za najneugodnejši primer določene potrebne oddaljenosti *I. območij* varstva pred elektromagnetnim sevanjem od osi nadzemnega dela obravnavane povezave DV 2×110 kV Polje-Vič in najvišje izračunane efektivne vrednosti za električno in magnetno polje. Pri tem so bili upoštevani predvideni tipi daljnovodnih stebrov, najvišji pričakovani vrednosti napetosti in toka in najneugodnejša višina spodnjega vodnika nad tlemi.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

**Tabela 5.2: Razdalje, na katerih električno in magnetno polje 1 m nad tlemi dosežeta mejno vrednost (0,5 kV/m in 10  $\mu$ T) in maksimalne vrednosti 1 m nad tlemi.**

Zap. št.	Tip stebra	Električno polje		Magnetno polje	
		Oddaljenost do 0,5 kV/m [m]	$E_{\max}$ [kV/m]	Oddaljenost do 10 $\mu$ T <sup>2</sup> [m]	$B_{\max}$ [ $\mu$ T]
1.	»NC73«	9,3	2,276	10,3 / 13,1	<b>23,144</b>
2.	»NC74«	10,9	2,466	11,7 / 14,8	20,599
3.	»ZC73«	10,7	2,376	10,8 / 13,8	19,295
4.	»ZC74«	10,9	2,356	10,8 / 13,9	18,286
5.	»ZC81«	11,4	<b>2,491</b>	<b>11,9 / 15,1<sup>3</sup></b>	19,981
6.	»ZC84«	<b>12,4</b>	2,386	10,9 / 14,2	15,863

Navedene razdalje definirajo pasove potencialnega vplivnega območja (aproksimativni koridor) nadzemnega dela obravnavane povezave DV 2×110 kV Polje-Vič, izven katerih mejne vrednosti na *I. območjih*, kjer velja *I. stopnja* varstva pred sevanjem za nove vire sevanja, gotovo niso presežene<sup>3</sup>. V stavbah je električno polje močno zaslonjeno<sup>4</sup>, magnetno pa praktično ni moteno, zato potencialno vplivno območje za stavbe izhaja iz razdalj, podanih pri magnetnem polju.

<sup>2</sup> Pred znakom / je navedena razdalja od osi DV, na kateri magnetno polje 1 m nad tlemi doseže mejno vrednost, za znakom / pa je navedena razdalja, na kateri magnetno polje na nivoju vodnikov doseže mejno vrednost.

<sup>3</sup> Steber ZC81 se pojavi na celi trasi le enkrat in sicer na SM40; na SM40 je odcepni steber obstoječega nadzemnega voda (v varovalnem pasu obstoječega nadzemnega voda). Podrobnejša analiza magnetnega polja je pokazala, da je dejanska razdalja v razpetini SM40 – SM39 na nivoju vodnikov manjša od 14,6 m. Razdalja 15,1 m je bila izračunana hipotetično ob predpostavki dveh enakih stebrov tega istega tipa v razpetini in linijski kontinuiteti, kar pa za obravnavani primer ne drži, zato smo na podlagi podrobnejše analize primera ugotovili, da razdalja 15,1 m ne nastopi nikjer na trasi obravnavanega nadzemnega voda; torej magnetno polje in s tem vplivno območje nikjer na trasi ne seže izven razdalje 14,8 m od osi, ki jo kot največjo definira steber NC74.

<sup>4</sup> Po podatku iz strokovne literature (Bauhofer P., Handbuch für Hochspannungsleitungen, Niederfrequente elektromagnetische Felder und deren wirksame reduktion, VEÖ, Wien, 1994) je v notranjosti stavb običajno vrednost ca. 5 % nemotenega električnega polja. Na podlagi rezultatov v obliki grafičnih prikazov električnega polja v poglavjih o splošnih izračunih elektromagnetnega polja se izkazuje, da bi bila vrednost 0,5 kV/m lahko presežena v notranjosti stavbe le, če bi ta segal v območje znotraj konture nemotenega električnega polja 10 kV/m.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

Analiza izračunov je pokazala, da:

- predpisane mejne vrednosti električnega in magnetnega polja niso presežene na sestavinah prostora, ki sodijo v *II. območje* varstva pred sevanjem – nikjer;
- predpisane mejne vrednosti električnega in magnetnega polja niso presežene na sestavinah prostora, ki sodijo v *I. območje*, na katerih velja *I. stopnja* varstva pred elektromagnetnim sevanjem – izven pasu 12,4 m levo in 12,4 m desno od osi nadzemnega voda,
- predpisane mejne vrednosti električnega in magnetnega polja niso presežene v stavbah, v katerih velja *I. stopnja* varstva pred elektromagnetnim sevanjem – izven pasu 14,8 m levo in 14,8 m desno od osi nadzemnega voda.

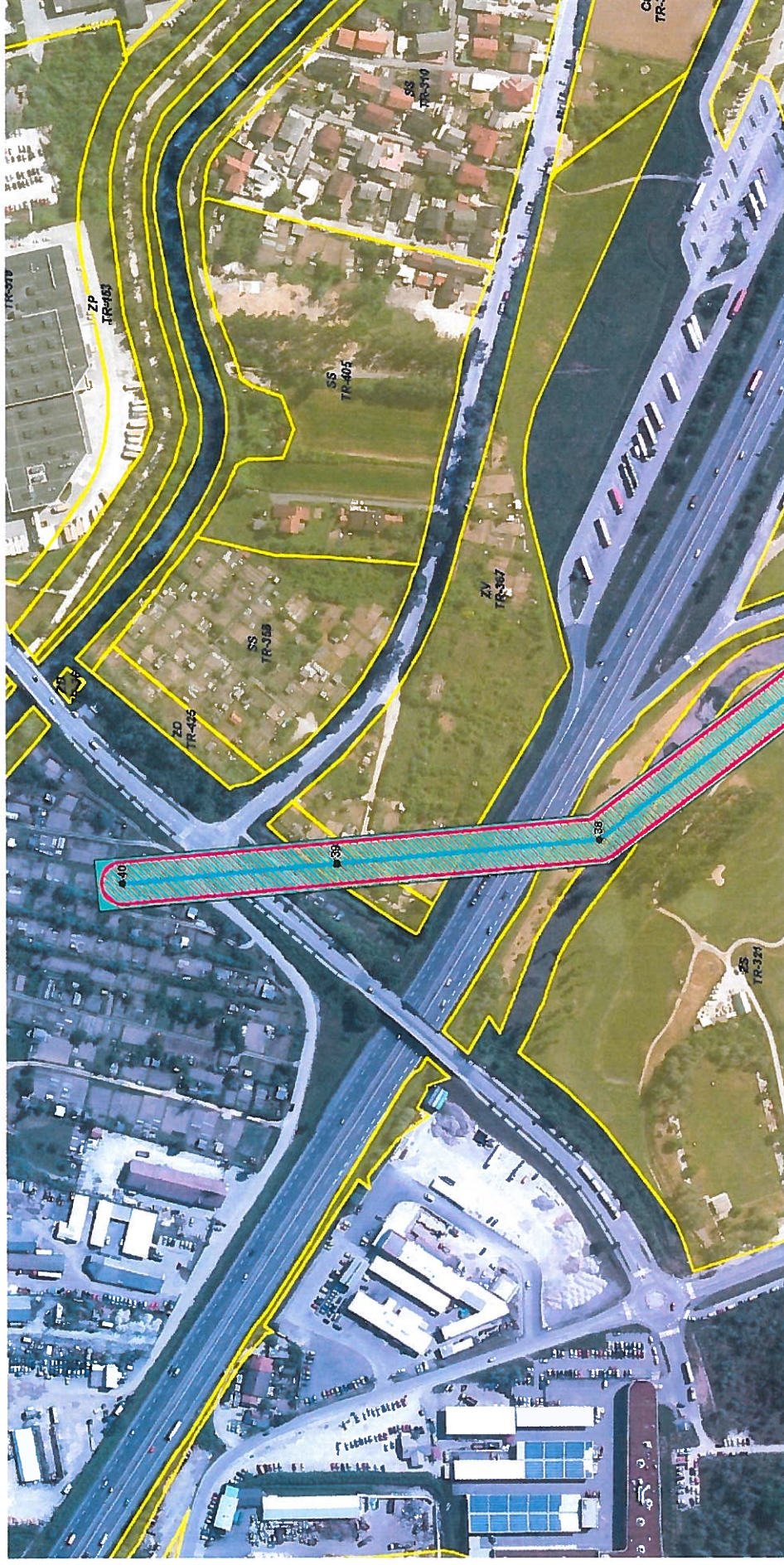
V nadaljevanju je potrebno preveriti, če se znotraj pasu 12,4 m na območju nadzemnega dela DV 2×110 kV Polje-Vič nahajajo *I. območja*, na katerih velja *I. stopnja* varstva pred elektromagnetnim sevanjem in, če se znotraj pasu 14,8 m nahajajo stavbe, v katerih velja *I. stopnja* varstva pred elektromagnetnim sevanjem.

Iz slik od 5.36 do 5.40 in je razvidno, da se v pasu 12,4 m od osi na območju nadzemnega dela DV 2×110 kV Polje-Vič nahaja dvanajst enot urejanja prostora, ki bi sodile na podlagi podrobnejše namenske prostora v *I. območje* varstva pred elektromagnetnim sevanjem (tabela 5.3). Vsa navedena območja se nahajajo v območju varovalnega pasu nadzemnega dela DV 2×110 kV Polje-Vič, zato se jih na podlagi 5. člena Uredbe o državnem prostorskem načrtu za daljnovod 2 x 110 kV RTP Polje–RTP Vič (Uradni list RS, št. 50/10) šteje za *II. območje* varstva pred elektromagnetnim sevanjem (tabela 5.3).

V pasu 14,8 m od osi DV 110 kV DV 2×110 kV Polje-Vič se nahaja 8 delov stavb, izmed katerih v nobeni ne velja *I. stopnja* varstva pred elektromagnetnim sevanjem.



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



Slika 5.36: I. območje na podlagi podrobnejše namenske rabe prostora (rumena območja) v aproksimativnem koridorju (rdeča šrafura), ki je v varovalnem pasu (zelen pas) na podlagi Uredbe o DPN opredeljeno kot II. območje varstva pred elektromagnetnim sevanjem. Razpetine med SM37 in SM40 DV 2×110 kV Polje-Vič.



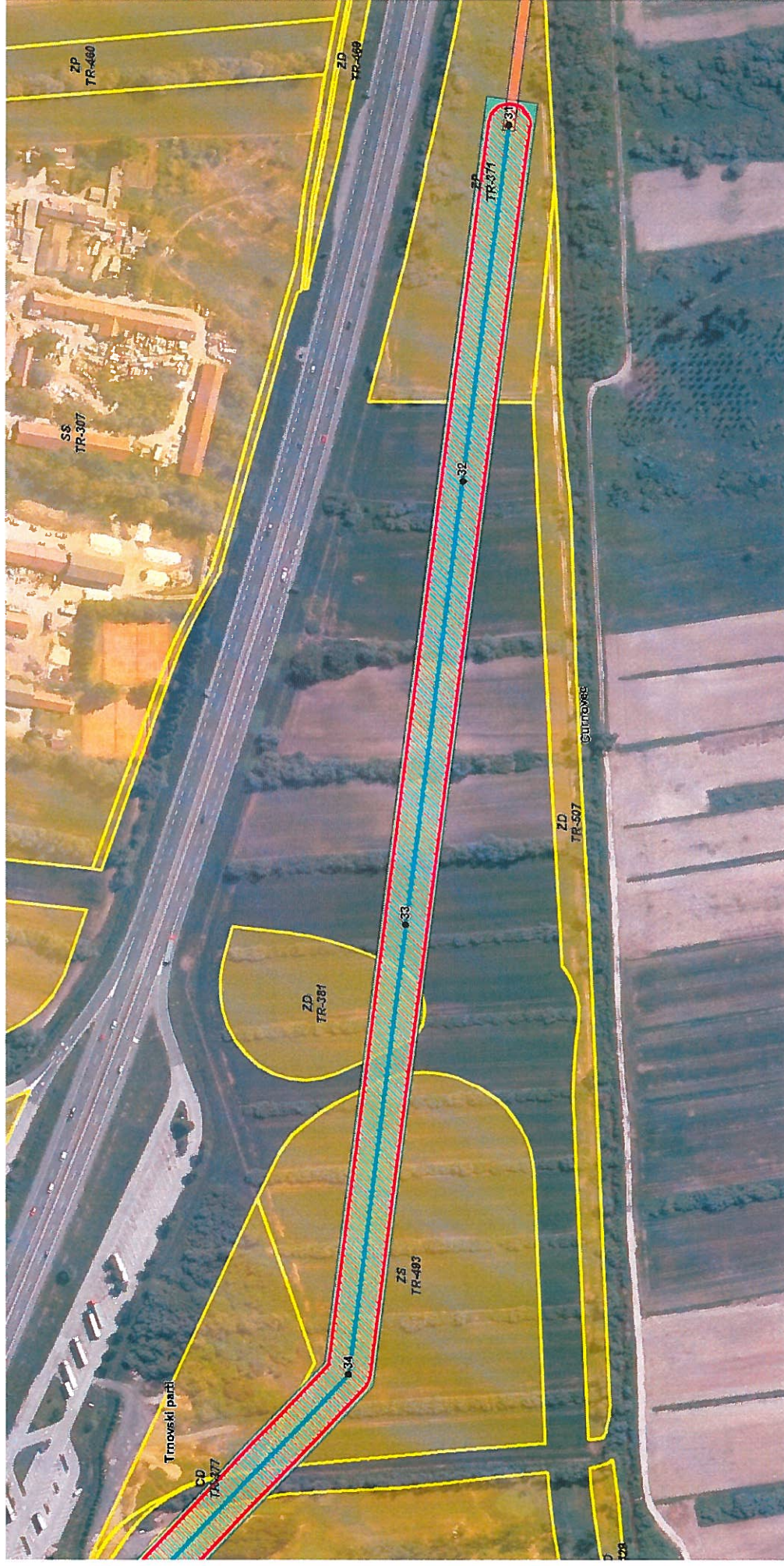
K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



**Slika 5.37:** I. območje na podlagi podrobnejše namenske rabe prostora (rumena območja) v aproksimativnem koridorju (rdeča šrafura), ki je v varovalnem pasu (zelen pas) na podlagi Uredbe o DPN opredeljeno kot II. območje varstva pred elektromagnetnim sevanjem. Razpetine med SM33 in SM39 DV 2×110 kV Polje-Vič.



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



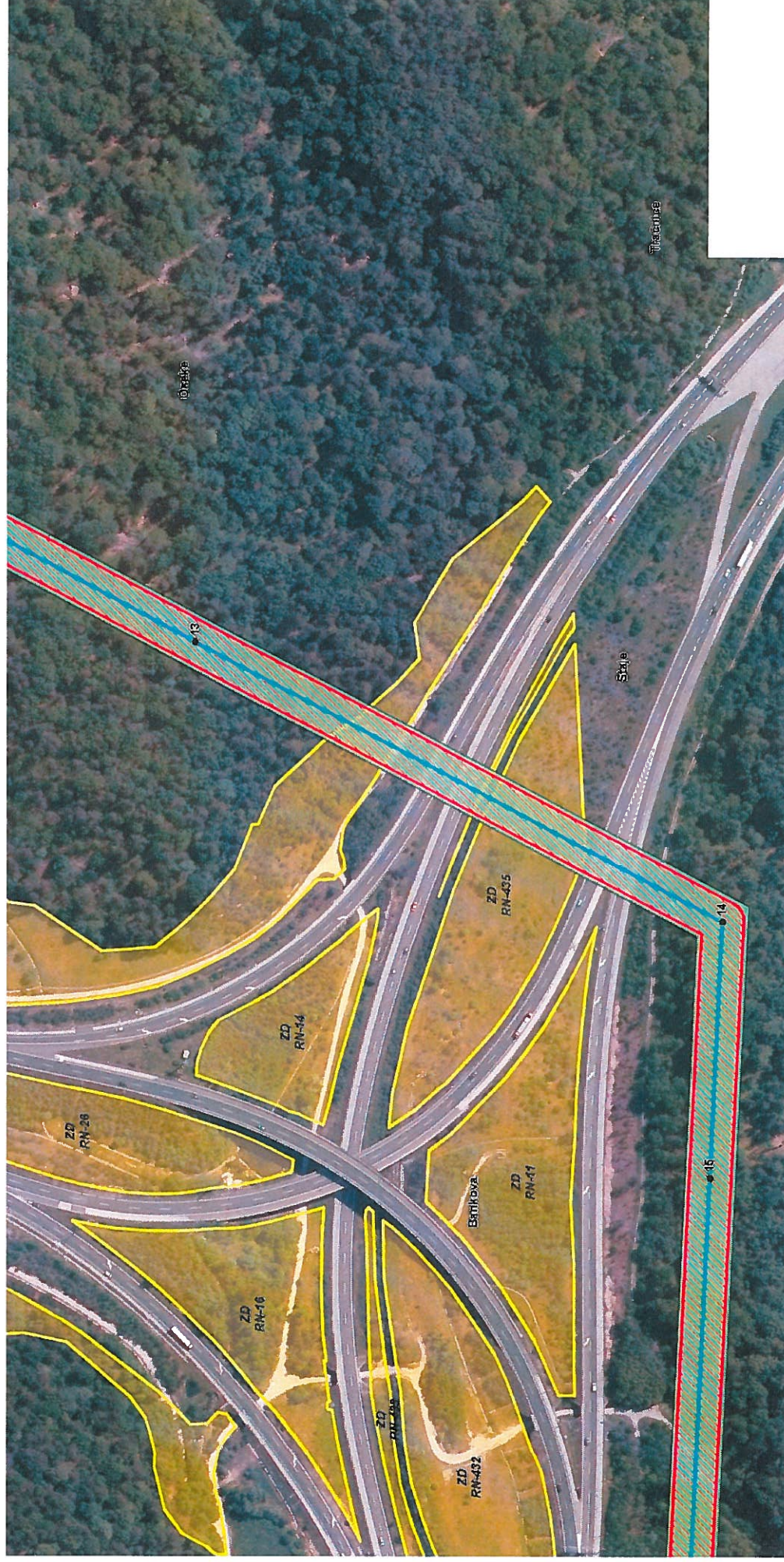
**Slika 5.38: I. območje na podlagi podrobnejše namenske rabe prostora (rumena območja) v aproksimativnem koridorju (rdeča šrafura), ki je v varovalnem pasu (zelen pas) na podlagi Uredbe o DPN opredeljeno kot II. območje varstva pred elektromagnetnim sevanjem. Razpetine med SM31 in SM35 DV 2×110 kV Polje-Vič.**



**Slika 5.39:** I. območje na podlagi podrobnejše namenske rabe prostora (rumena območja) v aproksimativnem koridorju (rdeča šrafura), ki je v varovalnem pasu (zelen pas) na podlagi Uredbe o DPN opredeljeno kot II. območje varstva pred elektromagnetnim sevanjem.



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



**Slika 5.40: I. območje na podlagi podrobnejše namenske rabe prostora (rumena območja) v aproksimativnem koridorju (rdeča šrafura), ki je v varovalnem pasu (zelen pas) na podlagi Uredbe o DPN opredeljeno kot II. območje varstva pred elektromagnetnim sevanjem.**  
**Razpetine med SM13 in SM14 DV 2×110 kV Polje-Vič.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

**Tabela 5.3: Seznam enot urejanja prostora v aproksimativnem koridorju nadzemnega dela DV 2×110 kV Polje-Vič.**

Z. Š.	Občina	Naziv EUP	NRP_OZ N	Stopnja varstva pred EMS glede na OPN	Stopnja varstva pred EMS glede na DPN	Razpetina
1	Ljubljana	TR-363	VC	II.	II.	39-40
2	Ljubljana	TR-463	ZD	I.	II.	38-40
3	Ljubljana	TR-367	ZV	I.	II.	38-39
4	Ljubljana	TR-533	PC	II.	II.	38-39
5	Ljubljana	TR-92	ZD	I.	II.	37-39
6	Ljubljana	TR-381	ZD	I.	II.	33-34
7	Ljubljana	TR-492	PC	II.	II.	33-34
8	Ljubljana	TR-506	PO	II.	II.	31-33
9	Ljubljana	BČ-406	K1	II.	II.	29-30
10	Ljubljana	BČ-331	VC	II.	II.	29-30
11	Ljubljana	BČ-536	K1	II.	II.	29-30
12	Ljubljana	BČ-532	PC	II.	II.	26-27
13	Ljubljana	BČ-530	K1	II.	II.	26-27
14	Ljubljana	BČ-431	K1	II.	II.	25-27
15	Ljubljana	BČ-531	VC	II.	II.	25-27
16	Ljubljana	RN-438	VC	II.	II.	13-14
17	Ljubljana	RN-437	ZD	I.	II.	13-14
18	Ljubljana	RN-36	ZD	I.	II.	13-14
19	Ljubljana	RN-27	K2	II.	II.	11-12
20	Ljubljana	RN-345	G	II.	II.	10-14
21	Ljubljana	BČ-438	K1	II.	II.	23-26
22	Ljubljana	BČ-555	ZD	I.	II.	26-28
23	Ljubljana	BČ-528	PC	II.	II.	27-28
24	Ljubljana	TR-380	PC	II.	II.	33-34
25	Ljubljana	GO-8	K1	II.	II.	9-10
26	Ljubljana	GO-242	G	II.	II.	8-11
27	Ljubljana	VI-104	PC	II.	II.	39-40
28	Ljubljana	VI-488	IG	II.	II.	39-40
29	Ljubljana	RN-435	ZD	I.	II.	13-14
30	Ljubljana	TR-321	ZS	I.	II.	34-38
31	Ljubljana	TR-377	CD	I.	II.	34-35
32	Ljubljana	TR-86	VI	II.	II.	34-38
33	Ljubljana	TR-493	ZS	I.	II.	33-35
34	Ljubljana	RN-29	PC	II.	II.	13-14



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

Z. Š.	Občina	Naziv EUP	NRP_OZ N	Stopnja varstva pred EMS glede na OPN	Stopnja varstva pred EMS glede na DPN	Razpetina
35	Ljubljana	TR-371	ZP	I.	II.	31-32
36	Ljubljana	SO-1094	G	II.	II.	1-8
37	Škofljica	LA79	K1	II.	II.	19-24
38	Škofljica	LA79	PC	II.	II.	13-23
39	Škofljica	LA79	PŽ	II.	II.	19-20
40	Škofljica	LA79	PO	II.	II.	18-20
41	Škofljica	LA79	G	II.	II.	13-20

Ob upoštevanju določil Uredbe o DPN (5. člen), da se varovalni pas nadzemnega dela DV 2×110 kV Polje-Vič v celoti šteje za II. območje varstva pred elektromagnetnim sevanjem (stolpec Stopnja varstva pred EMS glede na DPN), ugotavljamo, da nikjer ni preseganja mejne vrednosti 10 kV/m in 100  $\mu$ T.

### 5.3.2 Podzemni del

Izračunane vrednosti električnega in magnetnega polja, ki so podane v poglavju 5.2.2, izhajajo iz elektromagnetnih modelov podzemnega dela obravnavane povezave DV 2×110 kV Polje-Vič. V njih so bile upoštrevane projektno predvidene vrste polaganja kablov ter ocenjene najvišje vrednosti toka, ki imajo za posledico najneugodnejše obremenjevanje okolja z elektromagnetnim sevanjem. Analizo opravimo ločeno za območja varstva pred elektromagnetnim sevanjem in stavbe.

Območja, kjer je magnetno polje 1 m nad tlemi lahko višje od 10  $\mu$ T, določa potencialno vplivno območje (aproksimativni koridor), znotraj katerega ne sme biti *I. območij* varstva pred sevanjem.

Izmed analiziranih vrst polaganja kablovoda vzdolž trase, nobena ne določa potrebne najmanjše oddaljenosti *I. območij* od osi podzemnega voda, saj je maksimalna vrednost gostote magnetnega pretoka 1 m nad tlemi, nižja od 10  $\mu$ T. Analizirani vrsti polaganja vzdolž trase ne definirata aproksimativnega koridorja.

Izmed analiziranih vrst polaganja kablovoda v jaških, je za obe vrsti jaškov podana najmanjša potrebna oddaljenost *I. območij* od centra jaška. Ta definira aproksimativni koridor za območje nad jaški.

Pri stavbah minimalno potrebno oddaljenost ne določimo na višini 1 m nad tlemi, marveč na tistih globinah, kjer segata konturi magnetnega polja 10  $\mu$ T in 100  $\mu$ T najdlje od osi kablovoda ali jaška. V tabeli 5.4 so podane te oddaljenosti za obe vrsti polaganja in obe vrsti jaškov.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

**Tabela 5.4: Razdalje, na katerih gostota magnetnega pretoka doseže mejno vrednost 10  $\mu$ T in 100  $\mu$ T ter maksimalne vrednosti.**

Zap. št.	Vrsta polaganja	Oddaljenost <sup>4</sup> do 10 $\mu$ T [m]	Oddaljenost <sup>4</sup> do 100 $\mu$ T [m]	$B_{max}$ [ $\mu$ T]
1.	»Polaganje v jarek«	x / 1,9	x / 0,8	5,708
2.	»Podvrtavanje«	x / 2,9	x / 1,6	2,635
3.	Jašek 2S	4,4 / 5,0	x / 2,0	33,362
4.	Jašek 1S	2,6 / 3,4	x / 1,2	23,133

V nadaljnjih korakih analize smo preverili, če se v navedenih območjih, kjer je magnetno polje 1 m nad tlemi višje od 10  $\mu$ T, nahajajo I. območja, na katerih velja I. stopnja varstva pred elektromagnetnim sevanjem.

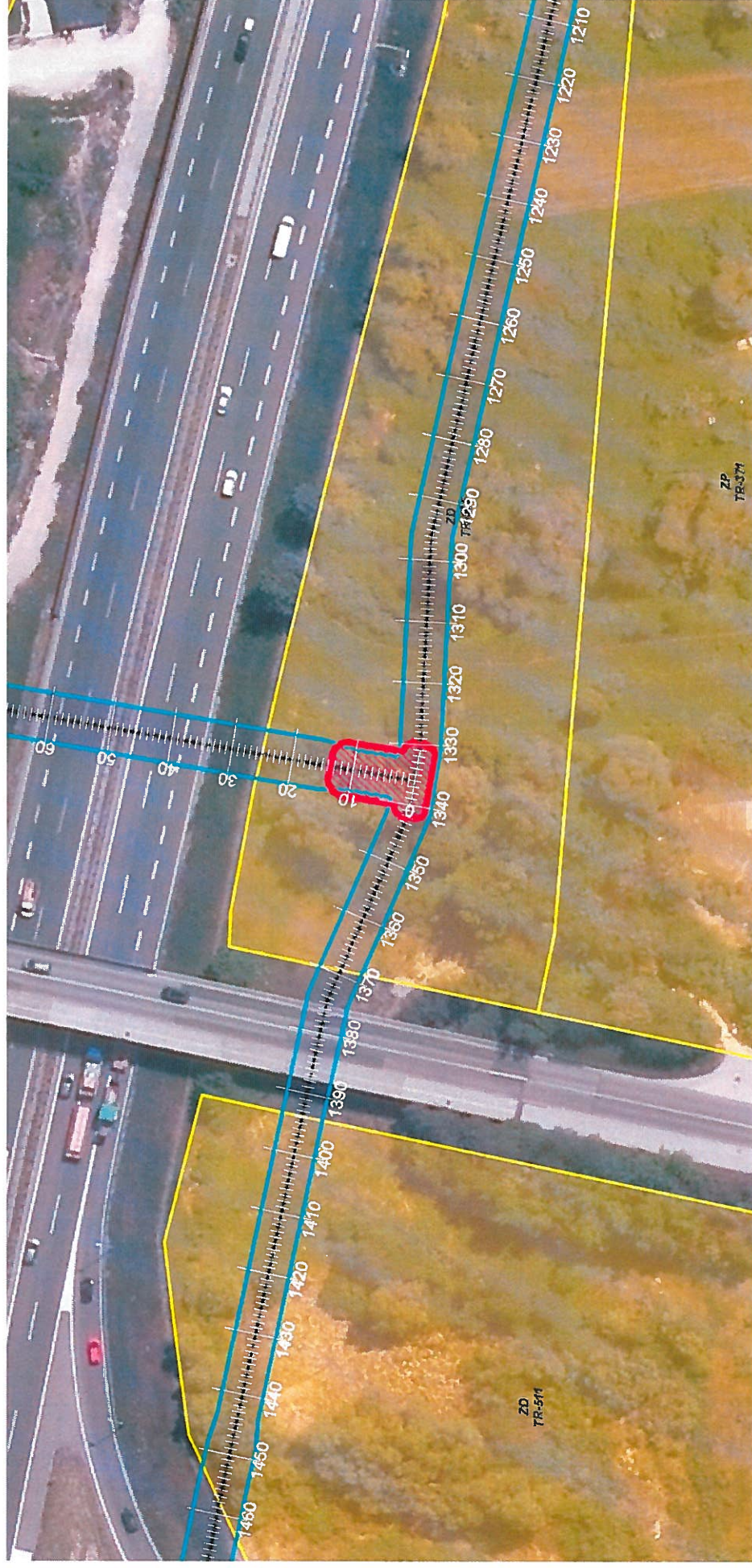
Preverili smo tudi, če se v pasovih, ki izhajajo iz največjih vrednosti gostote magnetnega pretoka nahajajo stavbe in ugotovili, da se v teh pasovih nahaja 5 stavb ter, da v nobeni ne velja I. stopnja varstva pred elektromagnetnim sevanjem.

Na podlagi modelnih izračunov gostote magnetnega pretoka analiziranega kablovoda in grafične analize (slike od 5.41 do 5.45 in tabela 5.5) ugotavljamo, da se znotraj območij, kjer je magnetno polje lahko višje od 10  $\mu$ T in izven varovalnega pasu kablovoda nahajajo I. območja varstva pred elektromagnetnim sevanjem in sicer pri:

- jašku 2S pri odcepu za priključni KBV za RTP Trnovo in
- jašku 2S pri Rjavi cesti, segment KBV med SM1 in RTP Polje, stacionaža 880 m.

<sup>4</sup> Pred znakom / je navedena razdalja od osi obeh sistemov podzemnega voda, na kateri magnetno polje 1 m nad tlemi doseže mejno vrednost 10  $\mu$ T, za znakom / pa je navedena razdalja, na kateri magnetno polje na nivoju vodnikov doseže mejno vrednost 10  $\mu$ T. Mejna vrednost 100  $\mu$ T je dosežena le na globini na nivoju vodnikov.

Grabner K., B. Cestnik, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem za 110 kV kabelsko povezavo med RTP PCL in RTP Center. VENO 3697. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

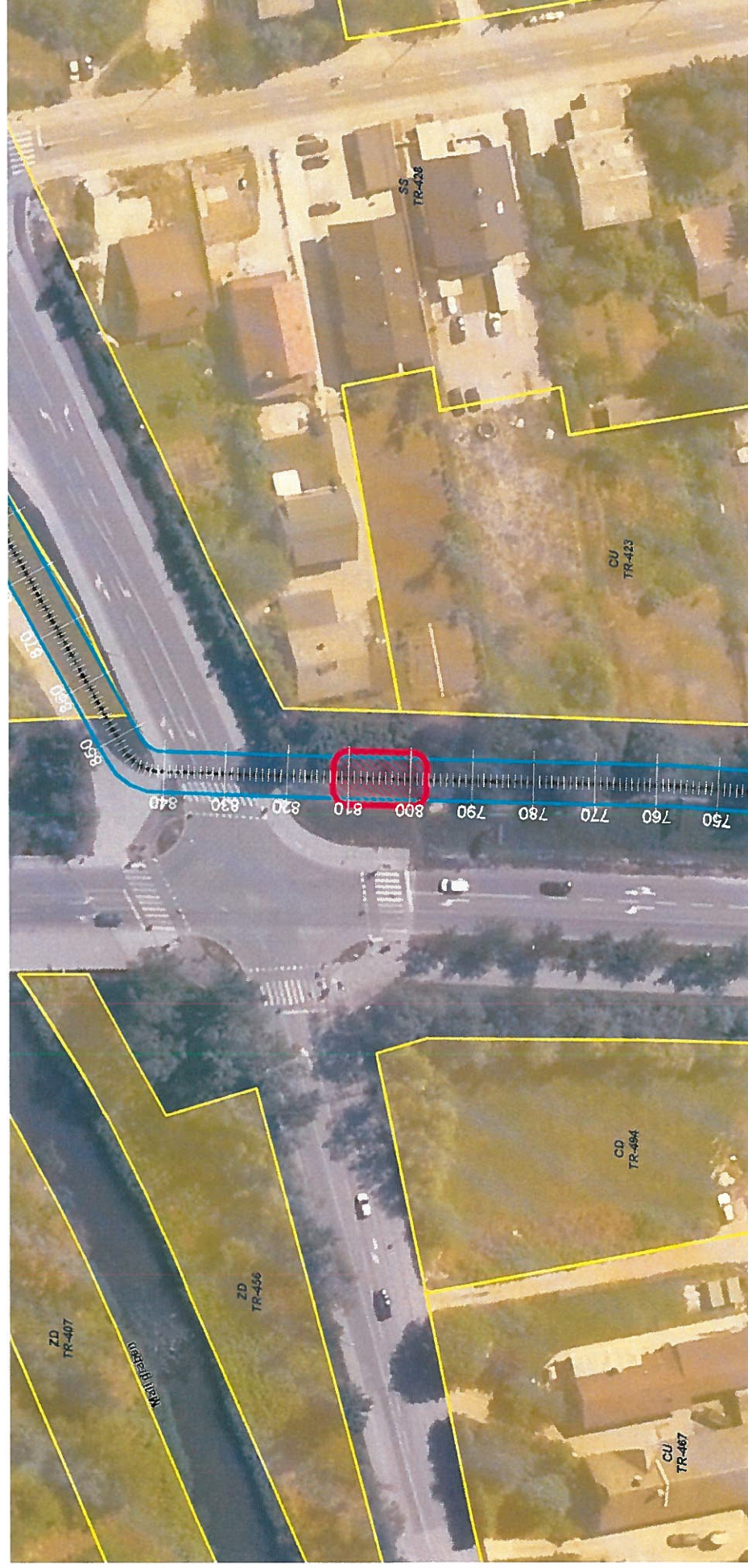


**Slika 5.41: Območje (rdeča šrafura), znotraj katerih je magnetno polje 1 m nad tlemi lahko višje od 10  $\mu$ T in znotraj katerih izven varovalnega pasu (zelenomodra obroba) ne sme biti I. območij varstva pred elektromagnetnim sevanjem (rumena območja).**

**Jašek 2S in jašek 1S pri odcepu za priključni KBV za RTP Trnovo.**



Grabner K., B. Čestnik, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem za 110 kV kabelsko povezavo med RTP PCL in RTP Center. VENO 3697. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



**Slika 5.42:** Območje (rdeča šrafura), znotraj katerih je magnetno polje 1 m nad tlemi lahko višje od 10  $\mu$ T in znotraj katerih izven varovalnega pasu (zelenomodra obroba) ne sme biti I. območij varstva pred elektromagnetnim sevanjem (rumena območja).  
Jašek 2S pri križišču Barjanske ceste in ceste dveh cesarjev. Priključni KBV za RTP Trnovo, stacionaža 805 m.



Grabner K., B. Cestnik, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem za 110 kV kabelsko povezavo med RTP PCL in RTP Center. VENO 3697. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

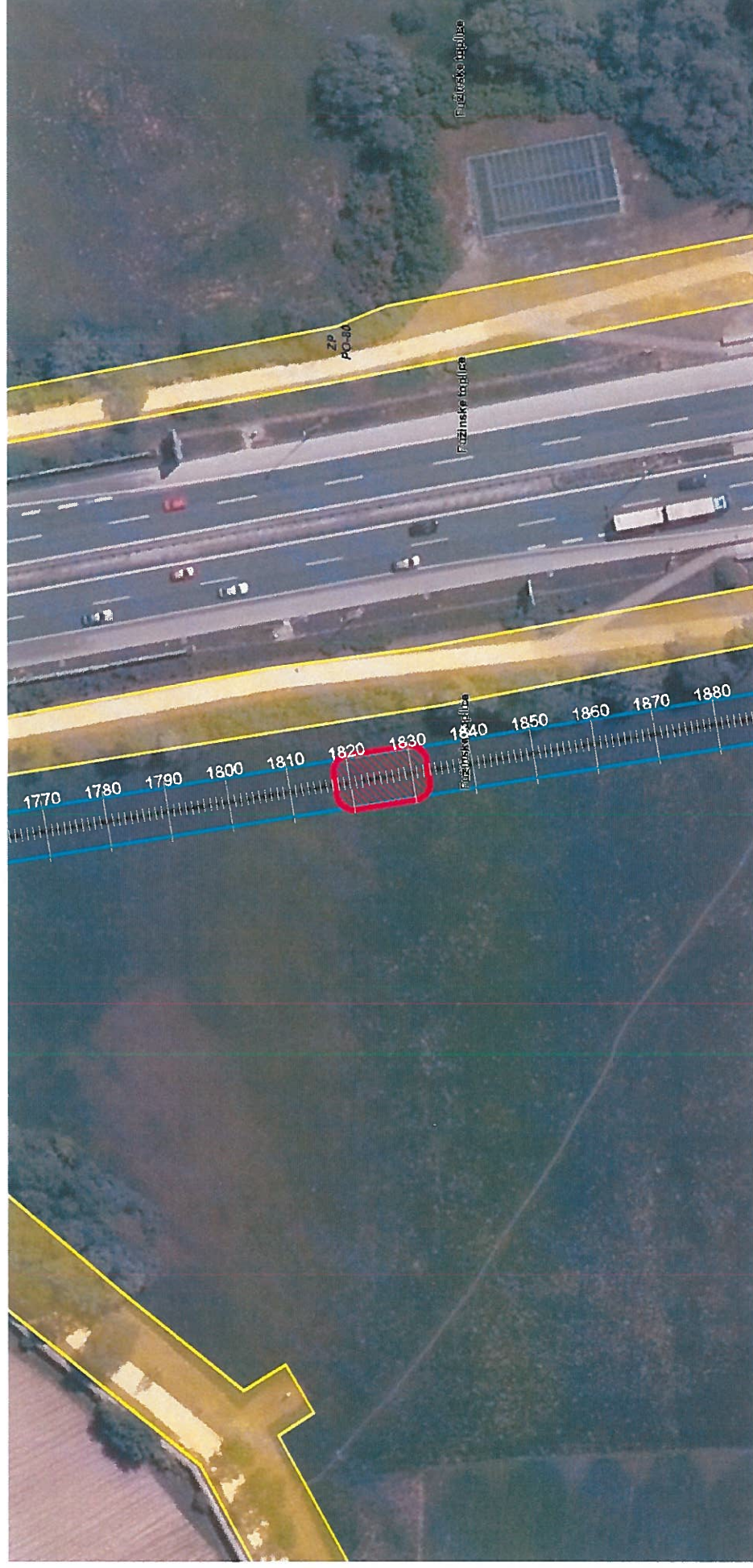


**Slika 5.43:** Območje (rdeča šrafura), znotraj katerih je magnetno polje 1 m nad tlemi lahko višje od  $10 \mu T$  in znotraj katerih izven varovalnega pasu (zelenomodra obroba) ne sme biti I. območij varstva pred elektromagnetnim sevanjem (rumena območja).

Jašek 2S v Marinkih. Segment KBV med SM1 in RTP Polje, stacionaža 2.651 m.



Grabner K., B. Cestnik, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem za 110 kV kabelsko povezavo med RTP PCL in RTP Center. VENO 3697. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

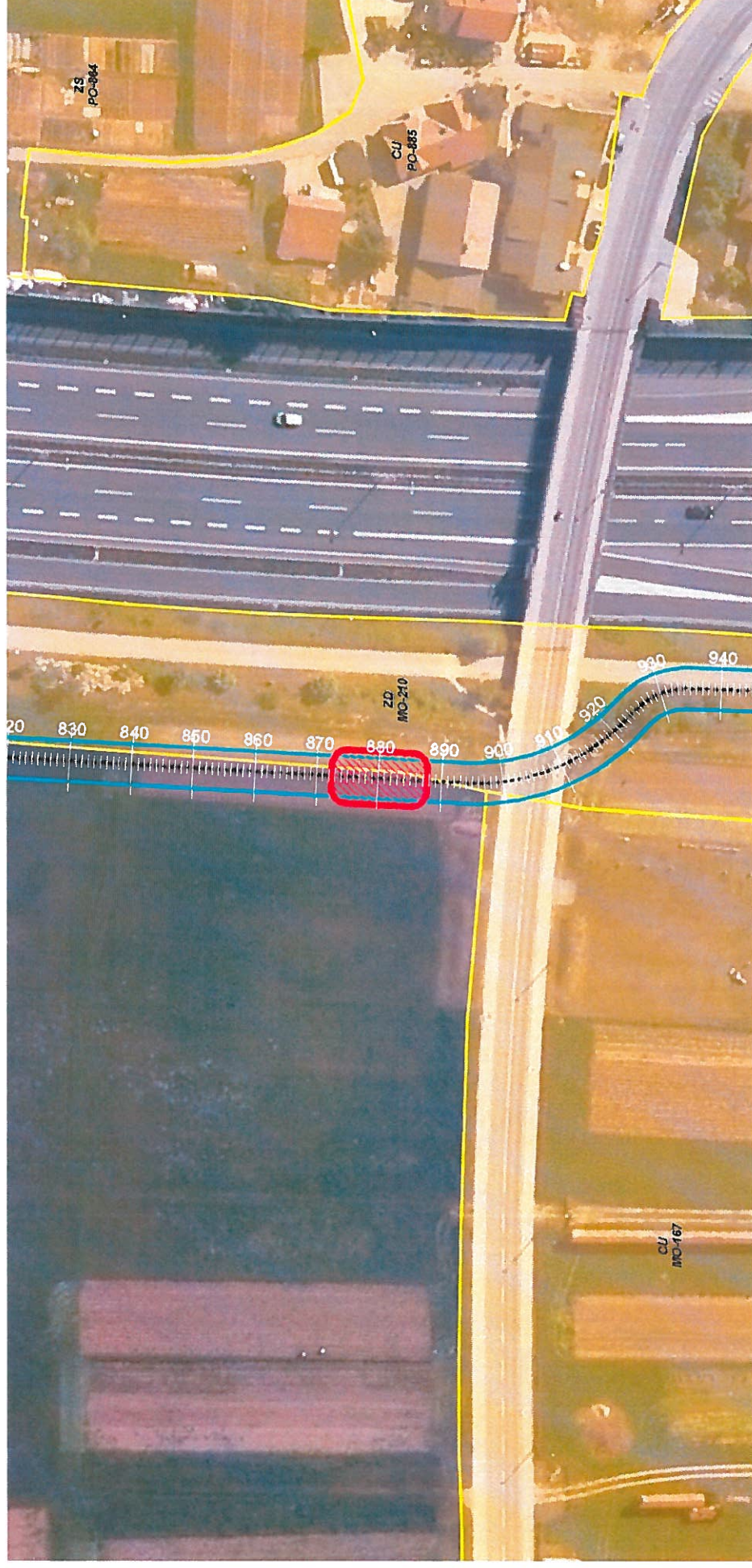


**Slika 5.44: Območje (rdeča šrafura), znotraj katerih je magnetno polje 1 m nad tlemi lahko višje od 10  $\mu$ T in znotraj katerih izven varovalnega pasu (zelenomodra obroba) ne sme biti I. območij varstva pred elektromagnetnim sevanjem (rumena območja).**

Jašek 2S v Fužinskih toplicah. Segment KBV med SM1 in RTP Polje, stacionaža 1.825 m.



Grabner K., B. Cestnik, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem za 110 kV kabelsko povezavo med RTP PCL in RTP Center. VENO 3697. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



**Slika 5.45: Območje (rdeča šrafura), znotraj katerih je magnetno polje 1 m nad tlemi lahko višje od  $10 \mu T$  in znotraj katerih izven varovalnega pasu (zelenomodra obroba) ne sme biti I. območij varstva pred elektromagnetnim sevanjem (rumena območja).**

**Jašek 2S pri Rjavi cesti. Segment KBV med SM1 in RTP Polje, stacionaža 880 m.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

**Tabela 5.5: Seznam enot urejanja prostora v aproksimativnem koridorju podzemnega dela DV 2×110 kV Polje -Vič<sup>5</sup>.**

Z. Š.	Občina	Naziv EUP	NRP_OZN	Stopnja varstva pred EMS glede na OPN v območju izven VP	Stopnja varstva pred EMS v VP glede na DPN	Jašek
1	Ljubljana	TR-505	ZD	I.	II.	Priključni KBV za RTP Trnovo
2	Ljubljana	MO-19	K1	II.	II.	Fužinske toplice Stacionaža 1.825 m.
3	Ljubljana	TR-416	PC	II.	II.	Barjanska cesta Stacionaža 805 m.
4	Ljubljana	SO-1989	K1	II.	II.	Marinki Stacionaža 2.651 m.
5	Ljubljana	MO-211	PO	II.	II.	Rjava cesta Stacionaža 880 m
6	Ljubljana	MO-210	ZD	I.	II.	

### 5.3.3 Prehod nadzemni vod-podzemni vod

Na sliki 5.35 so prikazane vrednosti B v pravokotnem prerezu na kabelski izvod na stebru. Na podlagi ocene z računskim modelom (slika 5.35) pade vrednost magnetnega polja pod 10  $\mu$ T najdlje na razdalji 4,8 m in pod 100  $\mu$ T najdlje na razdalji 2,7 m od osi stebra, kar je v območju varovalnega pasu nadzemnega in podzemnega voda. Vrednost magnetnega polja pade pod 10  $\mu$ T najdlje na razdalji 2,9 m in pod 100  $\mu$ T najdlje na razdalji 0,7 m od skrajne točke kabla.

Vsi trije prehodi nadzemni vod-podzemni vod na trasi obravnavanega DV 2 x 110 kV Polje – Vič so predvideni v varovalnem pasu DV in KBV, ki se glede na določila Uredbe o DPN šteje za II. območje varstva pred elektromagnetnim sevanjem (in sicer izven območij, na katerih 37. člen Uredbe o DPN opredeljuje upoštevanje mejnih vrednosti za I. območje varstva pred elektromagnetnim sevanjem.) Glede na rezultat lahko ugotovimo, da je mejna vrednost za II. območje varstva pred elektromagnetnim sevanjem presežena na manjši oddaljenosti (to je 0,7 m), kot je po Pravilniku [12] treba izbrati kraj meritve - v oddaljenosti najmanj 1 m od vseh stalnih in nepremičnih objektov in naprav v bližini (DV stebra). Ta razdalja merjenja opredeljuje najbližjo točko za ocenjevanje čezmernosti, pri čemer glede na rezultat lahko ugotovimo, da je mejna vrednost za II. območje varstva pred elektromagnetnim sevanjem presežena na manjši oddaljenosti od 1 m od DV stebra.

<sup>5</sup> Aproksimativni koridor je pri podzemnem delu DV 2×110 kV Polje –Vič definiran samo nad jaški.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

#### 5.4 Ocena celotne obremenitve

Ocene celotne obremenitve elektromagnetnega sevanja na okolje, ki so posledica delovanja elektroenergetskih objektov na območju obravnave elektromagnetnega sevanja predvidenega DV 2×110 kV Polje-Vič, opravimo na podlagi ocen obstoječe obremenitve okolja in ocen lastne emisije predvidenega voda. Za eno konkretno situacijo opravimo izračun celotne obremenitve na podlagi podanih geometrijskih podatkov. Za evidentirane situacije obstoječih virov sevanja v območju obravnave predvidenega voda (na slikah od od 4.1 do 4.10) ocenimo možnost presežanja mejnih vrednosti za celotno obremenitev.

V območju obravnave kot tudi v območju varovalnega pasu obravnavanega voda se nahajajo situacije obstoječih virov sevanja, ki so tako na I. kot na II. območjih varstva pred EMS.

##### Nadzemni vod

V tabeli 5.6 so razvidne vrednosti električnega in magnetnega polja 1 m nad tlemi na robu varovalnega pasu nadzemnega dela obravnavane povezave DV 2×110 kV Polje-Vič; ocenjena maksimalna možna vrednost v varovalnem pasu pa ne presega 2,5 kV/m za E in 23  $\mu$ T za B.

**Tabela 5.6: Vrednosti električnega in magnetnega polja 1 m nad tlemi na robu varovalnega pasu nadzemnega dela obravnavane povezave DV 2×110 kV Polje-Vič.**

Zap. št.	Tip stebra	Električno polje $E$ [kV/m] na robu varovalnega pasu 15 m	Magnetno polje $B$ [ $\mu$ T] na robu varovalnega pasu 15 m
1.	»NC73«	0,105	5,755
2.	»NC74«	0,174	6,946
3.	»ZC73«	0,188	6,159
4.	»ZC74«	0,19	6,17
5.	»ZC81«	<b>0,241</b>	<b>7,174</b>
6.	»ZC84«	0,243	6,229

Pri obravnavanih dveh segmentih nadzemnega voda so vsi evidentirani obstoječi viri elektromagnetnega sevanja (križanja s SN vodi oz. 110 kV DV, od katerega se obravnavani vod odcepi) na II. območju. Ocenjujemo, da za celotno obremenitev ni presežanja 100  $\mu$ T in 10 kV/m.



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

### Podzemni vod

V tabeli 5.7 so razvidne vrednosti magnetnega polja 1 m nad tlemi na robu varovalnega pasu podzemnega dela obravnavane povezave DV 2×110 kV Polje-Vič, ocenjena maksimalna možna vrednost izven območja jaškov v varovalnem pasu pa ne presega 5,7  $\mu\text{T}$  za B. Iz teh vrednosti je razvidno, da podzemni vod na obravnavanih dveh segmentih ni pomemben vir sevanja za območja izven varovalnega pasu, saj so vrednosti pod 2  $\mu\text{T}$ .

Vsi jaški se nahajajo izven meja pomembnosti obstoječih virov sevanja. Ker v okolici jaškov ni obstoječih virov elektromagnetnega sevanja, ocenjujemo celotno emisijo za podzemni vod na obravnavanih dveh segmentih le za območje varovalnega pasu KBV; le v varovalnem pasu je namreč KBV pomemben vir sevanja.

**Tabela 5.7: Vrednosti magnetnega polja 1 m nad tlemi na robu varovalnega pasu podzemnega dela obravnavane povezave DV 2×110 kV Polje-Vič.**

Zap. št.	Vrsta polaganja	Magnetno polje $B$ [ $\mu\text{T}$ ] na robu varovalnega pasu 3 m
1.	»Polaganje v jarek«	1,985
2.	»Podvrtavanje«	1,894
3.	Jašek 2S	15,139
3a.	Jašek 2S – omilitveni ukrep	9,451
4.	Jašek 1S	7,268

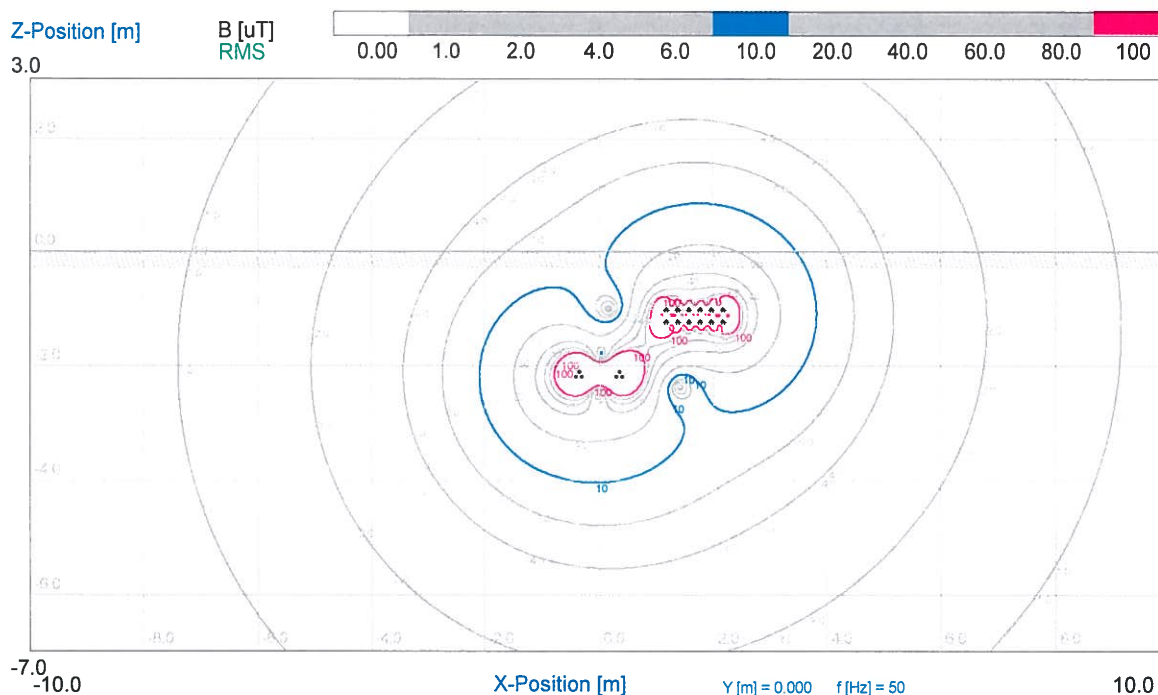
Pri obravnavanih dveh segmentih podzemnega voda pa so evidentirane naslednje situacije:

- več situacij križanja podzemnih oz. nadzemnih SN vodov in predvidenega 110 kV kablovoda na II. območju. Ocenjujemo, da za celotno obremenitev ne bo preseganja 100  $\mu\text{T}$  in 10 kV/m.
- situacija vzporednega poteka dveh podzemnih SN vodov in predvidenega 110 kV kablovoda, ki poteka na območju, kjer v varovalnem pasu 110 kV kablovoda velja II. stopnja varstva pred sevanjem. Ocenjujemo, da v varovalnem pasu 110 kV kablovoda za celotno obremenitev ne bo preseganja 100  $\mu\text{T}$  in 10 kV/m.
- ena situacija križanja podzemnega SN voda in predvidenega 110 kV kablovoda, ki poteka na območju, kjer se v varovalnem pasu upošteva mejne vrednosti za I. stopnjo varstva pred sevanjem. Na podlagi seštevka lastnih emisij ocenjujemo, da za celotno obremenitev ne bo preseganja 10  $\mu\text{T}$  in 0,5 kV/m.
- RTP 110/10 - 20 kV Polje je opredeljen kot rekonstruiran vir sevanja na II. območju varstva pred elektromagnetnim sevanjem, na podlagi Poročila o opravljenih prvih

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

meritvah elektromagnetnega sevanja RTP 110/10 - 20 kV Polje, Strokovno poročilo VENO 2169, Elektroinštitut Milan Vidmar, Ljubljana 2008 in uradne opredelitve stopnje varstva pred sevanjem, ki je sestavni del poročila VENO 2169. Ocenjujemo, da za celotno obremenitev (RTP, razplet 110 kV in SN vodov ter predvidenega 110 kV kablovoda) ne bo preseganja 100  $\mu\text{T}$  in 10 kV/m.

- situacija razpleta obstoječih 110 kV vodov iz RTP Polje, ki poteka v varovalnem pasu podzemnega voda v obliki paralelnega poteka oz. križanja. Ocenjujemo, da za celotno obremenitev ne bo preseganja 100  $\mu\text{T}$  in 10 kV/m.
- ena situacija križanja podzemnega 110 kV voda in predvidenega 110 kV kablovoda (pri RTP Polje). Ocenjujemo, da za celotno obremenitev ne bo preseganja 100  $\mu\text{T}$  in 10 kV/m.
- situacija razpleta obstoječih 24 SN vodov iz RTP Polje, ki poteka v varovalnem pasu podzemnega voda v obliki paralelnega poteka oz. križanja. Ocenjujemo, da za celotno obremenitev ne bo preseganja 100  $\mu\text{T}$  in 10 kV/m.
- situacija paralelnega poteka 12 prestavljenih SN vodov v varovalnem pasu predvidenega podzemnega voda na območju Poti spomina in tovarništva med RTP Polje in Letališko cesto. Na podlagi izračuna (slika 5.46) za podano geometrijo polaganja kablov s strani projektanta [22] ocenjujemo, da na tem območju za celotno obremenitev ne bo preseganja 10  $\mu\text{T}$  in 0,5 kV/m.



**Slika 5.46: Gostota magnetnega pretoka  $B$  [ $\mu\text{T}$ ]  
Situacija 12 SN kablov vodov in 2 x 110 kV kablovod.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

Na podlagi navedenega lahko zaključimo, da celotna emisija nikjer ne bo višja od predpisanih mejnih vrednosti.

## 5.5 Hrup

### 5.5.1 Postopek ugotavljanja pričakovanih vplivov hrupa na okolje

Pričakovane vplive hrupa na okolje za obravnavan poseg je mogoče ugotavljati z računskim postopkom vrednotenja hrupa glede na predpisane mejne vrednosti.

Izračuni hrupa se opravljajo le za čas gradnje, saj daljnovod pred in po posegu ni in ne bo predstavljal vira hrupa.

V izračunih hrupa za čas gradnje, so upoštevani vsi gradbeni stroji, ki bodo uporabljeni pri sami gradnji

### 5.5.2 Izračuni hrupa med gradnjo

Poseg izgradnje DV 2×110 kV Polje-Vič smo ocenili z računskim postopkom na podlagi izdelanega modela hrupa. Iz projektne dokumentacije ni razvidno kakšne vrste gradbena mehanizacija bo na gradbišču uporabljena.

Zato smo upoštevali gradbene stroje in njihove efektivne čase obratovanja na podlagi naše ocene glede na vrsto del, ki se bo na gradbišču opravljala. Gradbišče bo obratovalo le v dnevnem času med 7:00 in 18:00 uro.

Izračunov hrupa transportnih poti v času gradnje nismo posebej računali, ker je intenziteta prevozov izredno majhna (do 5 prevozov/dan).

Podatke o emisiji hrupa strojev smo pridobili iz *Pravilnika o emisiji hrupa strojev, ki se uporabljajo na prostem* [18].

#### 5.5.2.1 Nadzemni del

Aktivnosti gradnje nadzemnega dela:

Za gradnjo temeljev in postavitv stebrov ne bo potrebna težka gradbena mehanizacija. Vsa dela na posameznem stojnem mestu trajajo efektivno (neto) le 14 delovnih dni. Gradnja stojnega mesta se prične z izkopom temeljne jame, ki je grobo ocenjen na 3 delovne dneve, sledi opaženje in vezanje armature, ki traja prav tako tri delovne dneve, sledi vlivanje betona, ki je izvedeno v 1 dnevu. Zatem se izvede izkop za ozemljitve, njihovo polaganje in zasutje kar traja ocenjeno 2 dneva. Sestavljanje in postavitv stebrov se izvede v 4 delovnih dneh, napenjanje vodnikov 1 delovni dan. Gradnja nadzemnega voda predstavlja točkovno gradbišče, kjer se gradbišča premikajo vzdolž daljnovodne trase. To pomeni, da tudi dostopne/transportne poti niso trajno obremenjene. Gradbeni material bo v času izkopa



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

temelja začasno lociran neposredno ob gradbeni jami, znotraj trase daljnovoda. Po zasutju se višek gradbenega materiala takoj odpelje k pooblaščenemu predelovalcu odpadkov. Med seboj so posamezna gradbišča oddaljena za dolžino razpetine navedene v situaciji.

Dolžina trase nadzemnega dela daljnovoda znaša na odseku SM1 – SM30 6,72 km in na odseku SM30 – SM40 1,61 km. Skupna dolžina znaša 8,33 km.

Uporabljena gradbena mehanizacija in njihovi efektivni časi delovanja pri gradnji nadzemnega dela DV 2×110 kV Polje-Vič:

- bager za različne izkope z ocenjeno zvočno močjo  $L_{WA} = 93$  dB in ocenjen efektivni čas dela je 4 ure/dan (za 1 stojno mesto: vsak dan 4 ure, 2 tedna, je skupaj 56 ur),  $L_{WA, LETNO} = 74,1$  dB
- avtodvigalo z zvočno močjo  $L_{WA} = 101$  dB in z efektivnim obratovalnim časom 1 ura/dan (za 1 stojno mesto: vsak dan 1 ura, 2 tedna, je skupaj 14 ur),  $L_{WA, LETNO} = 76,0$  dB
- tovornjak za odvoz in dovoz materiala z zvočno močjo  $L_{WA} = 101$  dB in z efektivnim obratovalnim časom 2 uri/dan (za 1 stojno mesto: vsak dan 2 uri, 2 tedna, je skupaj 28 ur),  $L_{WA, LETNO} = 79,1$  dB
- motorna žaga za čiščenje daljnovodne/kablovodne trase z zvočno močjo  $L_{WA} = 101$  dB in z efektivnim obratovalnim časom 0,5 ure/dan (za 1 stojno mesto: vsak dan 0,5 ure, 2 tedna, je skupaj 7 ur),  $L_{WA, LETNO} = 73,0$  dB

#### 5.5.2.2 Podzemni del

Aktivnosti gradnje podzemnega dela:

Gradnja vzhodnega dela trase v dolžini 3,65 km (izkop, priprava jame, polaganje kabla in zasutje) je ocenjena na 3 mesece. Podvrtavanje na vzhodnem delu trase v dolžini 1.035 m, bo trajalo 2 meseca. Gradnja južnega dela trase v dolžini 3,65 km (izkop, priprava jame, polaganje kabla in zasutje) je ocenjena na 3 mesece. Podvrtavanje na južnem delu trase v dolžini 320 m, bo trajalo 2 meseca. Če se bodo dela izvajala hkrati na obeh trasah bo čas gradnje približno 5 mesece, sicer pa 10 mesecev. Gradbišča za izgradnjo podzmenega dela daljnovoda so premična gradbišča, ki se premikajo vzdolž trase. Pri tem je potrebno upoštevati, da viri hrupa ne bodo 5 mesecev na enem in istem mestu, ampak se bodo premikali vzdolž trase z hitrostjo 24 m na dan.

Pri podvrtavanju pa je nekoliko drugače. Na mestu, kjer je začetek podvrtavanja je stroj, ki je ves čas gradnje na istem mestu za posamezno lokacijo podvrtavanja. Takšnih lokacij je na vzhodni trasi 6, na južni pa so 3.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

**Tabela 5.8: Lokacije podvrtavanj in čas trajanja podvrtavanja na posamezni lokaciji.**

Lokacija	Trasa	Opis	Čas obratovanja na lokaciji	Dolžina	Lokacija začetek		Lokacija Konec	
					X	Y	X	Y
1	vzhodna	Pod železniško progo ob AC obroču	136 ur	409 m	102110	467446	101722	467339
2	vzhodna	Pod Zaloško cesto	19 ur	58 m	101318	467312	101262	467298
3	vzhodna	Ob AC pod Ljubljano (izliv Bizoviški potok)	102 ur	306 m	100771	467431	100470	467483
4	vzhodna	Pod AC	22 ur	67 m	100401	467515	100410	467580
5	vzhodna	Pod Litijsko cesto	33 ur	99 m	100067	467659	99967	467668
6	vzhodna	Pod Dobrunjska cesta 8c (tik ob hiši)	32 ur	96 m	99192	467552	99096	467553
7	južna	Pod Ljubljano (pot na Rakovo Jelšo)	46 ur	139 m	97767	462349	97821	462221
8	južna	Pod AC (Barjanska)	20 ur	61 m	98017	461612	98077	461622
9	južna	Pod uvoz/izvoz AC LJ Center (južna stran AC)	40 ur	120 m	98031	461500	98056	461384

Uporabljena gradbena mehanizacija in njihovi efektivni časi delovanja pri gradnji podzemnega dela DV 2×110 kV Polje-Vič:

- bager za različne izkope z ocenjeno zvočno močjo  $L_{WA} = 93$  dB in ocenjen efektivni čas dela je 12 ur/dan (za 24 m izkopa in zasutja v enem dnevu: 12 ur),  $L_{WA, LETNO} = 67,4$  dB
- tovornjak za odvoz in dovoz materiala z ocenjeno zvočno močjo  $L_{WA} = 93$  dB in ocenjen efektivni čas dela je 6 ur/dan (za 24 m izkopa in zasutja v enem dnevu: 12 ur),  $L_{WA, LETNO} = 72,4$  dB
- stroj za polaganje kabla z ocenjeno zvočno močjo  $L_{WA} = 93$  dB in ocenjen efektivni čas dela je 12 ur/dan (za 24 m položitve kabla v enem dnevu: 12 ur),  $L_{WA, LETNO} = 67,4$  dB
- stroj za podvrtavanje z zvočno močjo  $L_{WA} = 101$  dB in z efektivnim obratovalnim časom 6 ur/dan (ocenjeno je, da se na dan izvede 18 m izvrtine v 6 urah),  
Lokacija 1, tabela 5.8:  $L_{WA, LETNO} = 85,9$  dB  
Lokacija 2, tabela 5.8:  $L_{WA, LETNO} = 77,4$  dB  
Lokacija 3, tabela 5.8:  $L_{WA, LETNO} = 84,7$  dB  
Lokacija 4, tabela 5.8:  $L_{WA, LETNO} = 78,0$  dB  
Lokacija 5, tabela 5.8:  $L_{WA, LETNO} = 79,8$  dB  
Lokacija 6, tabela 5.8:  $L_{WA, LETNO} = 79,6$  dB  
Lokacija 7, tabela 5.8:  $L_{WA, LETNO} = 81,2$  dB  
Lokacija 8, tabela 5.8:  $L_{WA, LETNO} = 77,6$  dB  
Lokacija 9, tabela 5.8:  $L_{WA, LETNO} = 80,6$  dB

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

### 5.5.3 Analiza izračunov ravni hrupa med gradnjo

Hrup med gradnjo, glede na predpisane mejne vrednosti hrupa in glede na predvideno gradbeno mehanizacijo, ne bo presežen. Izračuni hrupa so prikazani tabelarično, in sicer za podvrtavanje podzemnega dela daljnovoda (tabela 5.9 in 5.10), za gradnjo podzemnega dela daljnovoda (tabela 5.11) ter za gradnjo nadzemnega dela daljnovoda (tabela 5.12):

- **PODVRTAVANJE:**

Lokacija 1, Tabela 5.9:  $L_{dan}$  III. območje 58 dBA na 10 m,  $L_{dan}$  II. območje 52 dBA na 20 m od vira ter  
 Lokacija 1, Tabela 5.9:  $L_{dvn}$  III. območje 58 dBA na 6 m,  $L_{dvn}$  II. območje 58 dBA na 14 m od vira  
 Lokacija 2, Tabela 5.9:  $L_{dan}$  III. območje 58 dBA na 3 m,  $L_{dan}$  II. območje 52 dBA na 8 m od vira ter  
 Lokacija 2, Tabela 5.9:  $L_{dvn}$  III. območje 58 dBA na 2 m,  $L_{dvn}$  II. območje 58 dBA na 5 m od vira  
 Lokacija 3, Tabela 5.9:  $L_{dan}$  III. območje 58 dBA na 8 m,  $L_{dan}$  II. območje 52 dBA na 15 m od vira ter  
 Lokacija 3, Tabela 5.9:  $L_{dvn}$  III. območje 58 dBA na 6 m,  $L_{dvn}$  II. območje 58 dBA na 11 m od vira  
 Lokacija 4, Tabela 5.9:  $L_{dan}$  III. območje 58 dBA na 4 m,  $L_{dan}$  II. območje 52 dBA na 6 m od vira ter  
 Lokacija 4, Tabela 5.9:  $L_{dvn}$  III. območje 58 dBA na 3 m,  $L_{dvn}$  II. območje 58 dBA na 5 m od vira  
 Lokacija 5, Tabela 5.9:  $L_{dan}$  III. območje 58 dBA na 4 m,  $L_{dan}$  II. območje 52 dBA na 10 m od vira ter  
 Lokacija 5, Tabela 5.9:  $L_{dvn}$  III. območje 58 dBA na 3 m,  $L_{dvn}$  II. območje 58 dBA na 6 m od vira  
 Lokacija 6, Tabela 5.9:  $L_{dan}$  III. območje 58 dBA na 4 m,  $L_{dan}$  II. območje 52 dBA na 10 m od vira ter  
 Lokacija 6, Tabela 5.9:  $L_{dvn}$  III. območje 58 dBA na 3 m,  $L_{dvn}$  II. območje 58 dBA na 6 m od vira  
 Lokacija 7, Tabela 5.10:  $L_{dan}$  III. območje 58 dBA na 6 m,  $L_{dan}$  II. območje 52 dBA na 11 m od vira ter  
 Lokacija 7, Tabela 5.10:  $L_{dvn}$  III. območje 58 dBA na 3 m,  $L_{dvn}$  II. območje 58 dBA na 8 m od vira  
 Lokacija 8, Tabela 5.10:  $L_{dan}$  III. območje 58 dBA na 4 m,  $L_{dan}$  II. območje 52 dBA na 8 m od vira ter  
 Lokacija 8, Tabela 5.10:  $L_{dvn}$  III. območje 58 dBA na 3 m,  $L_{dvn}$  II. območje 58 dBA na 5 m od vira  
 Lokacija 9, Tabela 5.10:  $L_{dan}$  III. območje 58 dBA na 5 m,  $L_{dan}$  II. območje 52 dBA na 10 m od vira ter  
 Lokacija 9, Tabela 5.10:  $L_{dvn}$  III. območje 58 dBA na 4 m,  $L_{dvn}$  II. območje 58 dBA na 8 m od vira

- **PODZEMNI DEL DALJNOVODA:**

Tabela 5.11:  $L_{dan}$  III. območje 58 dBA na 0 m,  $L_{dan}$  II. območje 52 dBA na 2,8 m od vira ter  
 Tabela 5.11:  $L_{dvn}$  III. območje 58 dBA na 0 m,  $L_{dvn}$  II. območje 58 dBA na 2,0 m od vira

- **NADZEMNI DEL DALJNOVODA:**

Tabela 5.12:  $L_{dan}$  III. območje 58 dBA na 6,2 m,  $L_{dan}$  II. območje 52 dBA na 12,5 m od vira ter  
 Tabela 5.12:  $L_{dvn}$  III. območje 58 dBA na 3,5 m,  $L_{dvn}$  II. območje 58 dBA na 7,0 m od vira



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

**Tabela 5.9: Izračun upadanja hrupa z oddaljenostjo od lokacije postavitve stroja za podvrtavanje na vzhodni trasi.**

Ozn. smeri	Oddalj. od vira [m]	Izračunana vrednost - dejansko stanje [dBA]											
		L <sub>dan</sub> 1	L <sub>dvn</sub> 1	L <sub>dan</sub> 2	L <sub>dvn</sub> 2	L <sub>dan</sub> 3	L <sub>dvn</sub> 3	L <sub>dan</sub> 4	L <sub>dvn</sub> 4	L <sub>dan</sub> 5	L <sub>dvn</sub> 5	L <sub>dan</sub> 6	L <sub>dvn</sub> 6
R1	2 m vzhodno	70	67	62	59	69	63	62	59	64	61	64	61
R2	5 m vzhodno	63	60	55	52	62	59	55	52	57	54	57	54
R3	10 m vzhodno	58	55	49	46	56	53	48	45	52	49	52	49
R4	20 m vzhodno	52	49	43	40	51	48	44	41	46	43	46	43
R5	40 m vzhodno	42	39	34	31	41	38	34	31	36	33	36	33
R6	2 m zahodno	70	67	62	59	69	63	62	59	64	61	64	61
R7	5 m zahodno	63	60	55	52	62	59	55	52	57	54	57	54
R8	10 m zahodno	58	55	49	46	56	53	48	45	52	49	52	49
R9	20 m zahodno	52	49	43	40	51	48	44	41	46	43	46	43
R10	40 m zahodno	42	39	34	31	41	38	34	31	36	33	36	33

Opomba: Izračuni veljajo za vhodne podatke iz poglavja 5.5.2.2.

**Tabela 5.10: Izračun upadanja hrupa z oddaljenostjo od lokacije postavitve stroja za podvrtavanje na južni trasi.**

Ozn. smeri	Oddalj. od vira [m]	Izračunana vrednost - dejansko stanje [dBA]					
		L <sub>dan</sub> 7	L <sub>dvn</sub> 7	L <sub>dan</sub> 8	L <sub>dvn</sub> 8	L <sub>dan</sub> 9	L <sub>dvn</sub> 9
R1	2 m vzhodno	65	62	62	59	65	62
R2	5 m vzhodno	59	56	55	52	58	55
R3	10 m vzhodno	53	50	49	46	52	49
R4	20 m vzhodno	47	43	44	41	47	44
R5	40 m vzhodno	38	35	34	31	37	34
R6	2 m zahodno	65	62	62	59	65	62
R7	5 m zahodno	59	56	55	52	58	55
R8	10 m zahodno	53	50	49	46	52	49
R9	20 m zahodno	47	43	44	41	47	44
R10	40 m zahodno	38	35	34	31	37	34

Opomba: Izračuni veljajo za vhodne podatke iz poglavja 5.5.2.2.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

**Tabela 5.11: Izračun upadanja hrupa z oddaljenostjo od lokacije postavitve strojev za izdelavo podzemnega dela daljnovoda.**

Ozn. smeri	Oddalj. od vira [m]	Izračunana vrednost - dejansko stanje [dBA]	
		L <sub>dan</sub>	L <sub>dvn</sub>
R1	2 m vzhodno	55	52
R2	5 m vzhodno	51	48
R3	10 m vzhodno	48	45
R4	20 m vzhodno	43	40
R5	40 m vzhodno	35	32
R6	2 m zahodno	55	52
R7	5 m zahodno	51	48
R8	10 m zahodno	48	45
R9	20 m zahodno	43	40
R10	40 m zahodno	35	32

Opomba: Izračuni veljajo za vhodne podatke iz poglavja 5.5.2.2.

**Tabela 5.12: Izračun upadanja hrupa z oddaljenostjo od lokacije postavitve strojev za izdelavo nadzemnega dela daljnovoda.**

Ozn. smeri	Oddalj. od vira [m]	Izračunana vrednost - dejansko stanje [dBA]	
		L <sub>dan</sub>	L <sub>dvn</sub>
R1	2 m vzhodno	66	63
R2	5 m vzhodno	60	57
R3	10 m vzhodno	54	51
R4	20 m vzhodno	48	45
R5	40 m vzhodno	39	36
R6	2 m zahodno	66	63
R7	5 m zahodno	60	57
R8	10 m zahodno	54	51
R9	20 m zahodno	48	45
R10	40 m zahodno	39	36

Opomba: Izračuni veljajo za vhodne podatke iz poglavja 5.5.2.1.

Na podlagi analize izračunov za čas gradnje okolje ne bo čezmerno obremenjeno s hrupom pri najbližjih stanovanjskih objektih.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2x110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

## 6 OCENA VPLIVOV NA OKOLJE

### 6.1 Smernice za vrednotenje obremenjevanja okolja z EMS

Smernice za vrednotenje obremenjevanja naravnega in življenjskega okolja z elektromagnetnim sevanjem oblikujemo na podlagi določil *Uredbe o EMS*, značilnosti vira elektromagnetnega sevanja, opisa in opredelitve okolja.

**Tabela 6.1: Opredelitve, ki so podlaga za oblikovanje smernic za vrednotenje.**

Viri sevanja in področje vrednotenja	Opredelitev
DV 2x110 kV Polje-Vič	<i>Nov nizkofrekvenčni vir sevanja</i>
SN in VN EE objekti (RTP, DV in KBV)	<i>Pomembni nizkofrekvenčni viri sevanja</i>

Za predvideni DV 2x110 kV Polje-Vič se upoštevajo mejne vrednosti, ki veljajo za I. in II. stopnjo varstva pred sevanjem za nove nadzemne vode kot nizkofrekvenčne vire sevanja. Za lastno emisijo se na I. območjih varstva pred EMS uporabijo mejne vrednosti (0,5 kV/m in 10  $\mu$ T), ki veljajo za nove vira sevanja na I. območjih; na II. območjih varstva pred EMS se uporabijo mejne vrednosti (10 kV/m in 100  $\mu$ T), ki veljajo za nove vira sevanja na II. območjih. Za celotno obremenitev v območju pomembnosti presojanega vira elektromagnetnega sevanja se tam, kjer so že pomembni obstoječi viri elektromagnetnega sevanja, uporabijo mejne vrednosti (10 kV/m in 100  $\mu$ T), ki veljajo za obstoječe vira sevanja.

### 6.2 Vrednotenje obremenjevanja naravnega in življenjskega okolja z EMS

Vrednotenje obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem je izdelano na podlagi metodologije iz priloge 1 k *Uredbi o EMS*. Izhodišče za vrednotenje predstavljajo analizirane efektivne vrednostih električne poljske jakosti ( $E$ ) in gostote magnetnega pretoka ( $B$ ) ter smernice za vrednotenje obremenjevanja naravnega in življenjskega okolja z elektromagnetnim sevanjem.

Na podlagi opravljenega vrednotenja obremenjevanja okolja z nizkofrekvenčnim elektromagnetnim poljem, ki ga bo pri svojem normalnem delovanju povzročala lastna emisija predvidenega DV 2x110 kV Polje-Vič, ugotavljamo:

1. Na območju dveh jaškov (in sicer: jašku 2S pri odcepu za priključni KBV za RTP Trnovo in jašku 2S pri Rjavi cesti, segment KBV med SM1 in RTP Polje, stacionaža 880 m), kjer izven varovalnega pasu kablovoda velja I. stopnja varstva pred elektromagnetnim sevanjem, je magnetno polje kablovoda izven varovalnega pasu kablovoda večje od dopustne mejne vrednosti 10  $\mu$ T. Ob uporabi omilitvenih



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

ukrepov, navedenih v poglavju 7.1, bi bilo magnetno polje kablovoda izven varovalnega pasu kablovoda manjše od dopustne mejne vrednosti 10  $\mu\text{T}$ .

2. Na ostalem območju so analizirane efektivne vrednosti:

- električne poljske jakosti (E) na I. območjih manjše od dopustne mejne vrednosti 0,5 kV/m,
- gostote magnetnega pretoka (B) na I. območjih manjše od dopustne mejne vrednosti 10  $\mu\text{T}$ ,
- električne poljske jakosti (E) na II. območjih manjše od dopustne mejne vrednosti 10 kV/m,
- gostote magnetnega pretoka (B) na II. območjih manjše od dopustne mejne vrednosti 100  $\mu\text{T}$ .

**Tabela 6.2: Vrednotenje vplivov elektromagnetnega sevanja [17].**

Velikostni razred	Opis
A	Ni vpliva oziroma je vpliv pozitiven
B	Vpliv je nebistven
<b>C</b>	<b><i>Vpliv je nebistven zaradi izvedbe omilitvenih ukrepov</i></b>
D	Vpliv je bistven
E	Vpliv je uničujoč

Vrednotenje vplivov elektromagnetnega sevanja opravimo na podlagi 4.tč. 2.čl. Uredbe o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave [17]. V petstopenjski lestvici (tabela 6.2) razvrstimo vpliv elektromagnetnega sevanja obravnavanega visokonapetostnega voda za prenos električne energije DV 2×110 kV Polje-Vič (ob predpostavki uporabe omilitvenih ukrepov, navedenih v poglavju 7.1) v velikostni razred C: »Vpliv je nebistven zaradi izvedbe omilitvenih ukrepov«.

### 6.3 Smernice za vrednotenje obremenjevanja okolja z hrupom

Smernice za vrednotenje obremenjevanja naravnega in življenjskega okolja z hrupom oblikujemo na podlagi določil *Uredbe o HR*, značilnosti vira hrupa, opisa in opredelitve okolja.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2x110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

**Tabela 6.3: Opredelitve, ki so podlaga za oblikovanje smernic za vrednotenje.**

Viri sevanja in področje vrednotenja	Opredelitev	Pravna podlaga
DV 2x110 kV Polje-Vič	<i>Ni vir hrupa</i>	/
Gradbišče za nadzemni del daljnovoda	<i>Občasen vir hrupa</i>	3. člen Uredbe o HR
Gradbišče za podzemni del daljnovoda	<i>Občasen vir hrupa</i>	3. člen Uredbe o HR
Gradbišče za podvrtavanja	<i>Občasen vir hrupa</i>	3. člen Uredbe o HR

## 6.4 Vrednotenje obremenjevanja naravnega in življenjskega okolja z hrupom

### 6.4.1 Sedanji vplivi

Sedanjih vplivov hrupa na okolje nismo ocenjevali. Za grobo oceno smo uporabili izdelane karte hrupa (ceste, železnice, pomembni industrijski viri hrupa), ki so predstavljene v poglavju 4.3 in 4.4. Kot je iz prikazanih slik razvidno, da so mejne vrednosti hrupa zaradi obstoječih virov hrupa, na določenih lokacijah planiranega posega tudi presežene.

### 6.4.2 Vplivi v času gradnje

Ugotavljamo, da bodo zaradi posega izgradnje DV 2x110 kV Polje-Vič in ravni hrupa pri najbližjih stanovanjskih objektih (ob upoštevanju uporabljenih gradbenih strojev, upoštevanih emisijskih vrednostih gradbenih strojev ter upoštevanemu času obratovanja posameznega vira hrupa na letnem nivoju):

#### **gradnja nadzemnega dela**

- dnevni čas (6:00-18:00) izračunane vrednosti **nižje** od **mejne vrednosti** 58 dBA;
- obdobje dneva, večera in noči izračunane vrednosti **nižje** od **mejne vrednosti** 58 dBA;

#### **gradnja podzemnega dela**

- dnevni čas (6:00-18:00) izračunane vrednosti **nižje** od **mejne vrednosti** 58 dBA;
- obdobje dneva, večera in noči izračunane vrednosti **nižje** od **mejne vrednosti** 58 dBA;

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

#### **pri podvrtavanju**

- dnevni čas (6:00-18:00) izračunane vrednosti **nižje** od **mejne vrednosti** 58 dBA;
- obdobje dneva, večera in noči izračunane vrednosti **nižje** od **mejne vrednosti** 58 dBA;

#### **6.4.3 Vplivi po posegu**

Po končani gradnji vplivov hrupa na okolje ne bo.



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

## **7      PODATKI O UKREPIH ZA PREPREČITEV, ZMANJŠANJE ALI ODPRAVO NEGATIVNIH VPLIVOV POSEGA IN MOŽNIH NEGATIVNIH UČINKOV NA OKOLJE IN ZDRAVJE LJUDI TER GLAVNIH ALTERNATIVAH, KI SO BILE GLEDE TEH UKREPOV PROUČENE**

### **7.1    EMS**

Na podlagi rezultatov izračunov sta na kablovodnem segmentu DV 2x110 kV Polje-Vič evidentirana dva jaška, kjer izven varovalnega pasu kablovoda velja I. stopnja varstva pred elektromagnetnim sevanjem in je magnetno polje kablovoda izven varovalnega pasu kablovoda večje od dopustne mejne vrednosti 10  $\mu$ T, in sicer:

- jašek 2S pri odcepu za priključni KBV za RTP Trnovo (slika 5.41 )
- jašek 2S pri Rjavi cesti, segment KBV med SM1 in RTP Polje, stacionaža 880 m (slika 5.45).

Za sprejemljivost posega je na teh lokacijah nujna uporaba omilitvenega ukrepa.

Na podlagi rezultatov izračunov v nadaljevanju podajamo predloge omilitvenih ukrepov, ki jih je potrebno izvesti, da mejne vrednosti ne bi bile presežene.

Potreben omilitveni ukrep sta poglobitvi obeh jaškov oziroma povečanje globine položenih kablov v oba jaška (J2S):

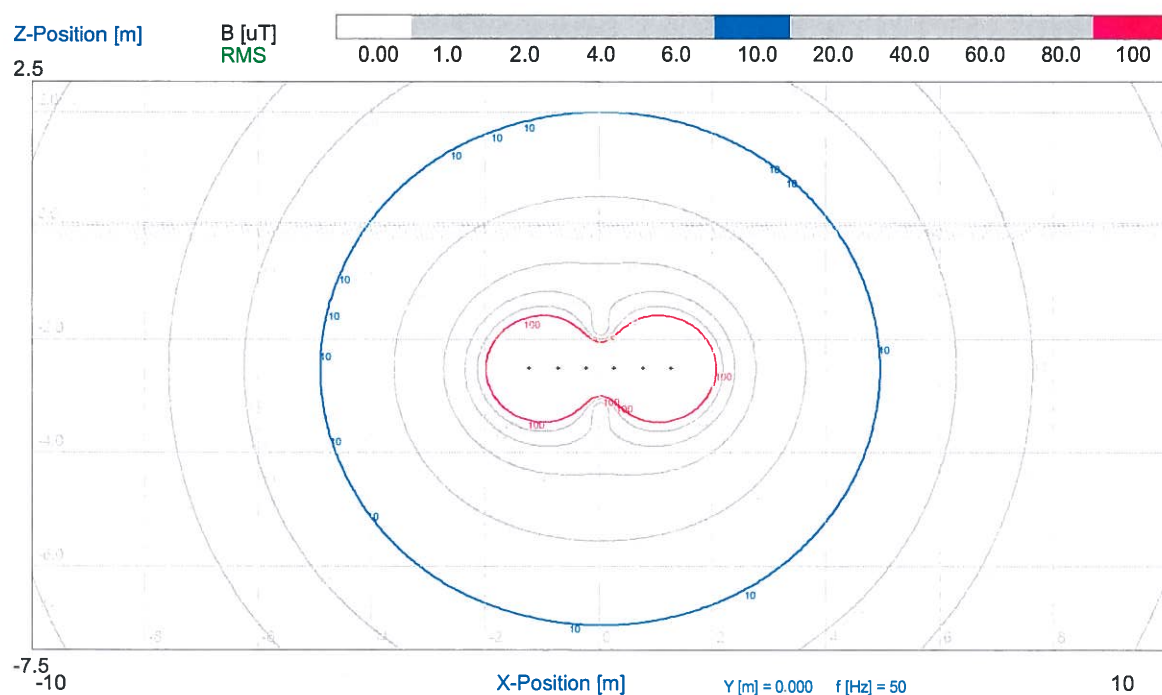
- poglobitev za 1,4 m,

s čimer mejne vrednosti ne bodo več presežene, kar je prikazano z rezultati izračuna na sliki 7.1 in grafu 7.1. Po pregledu omrežja ugotavljamo, da s to omejitvijo ne omejujemo obratovanja samega kablovoda.

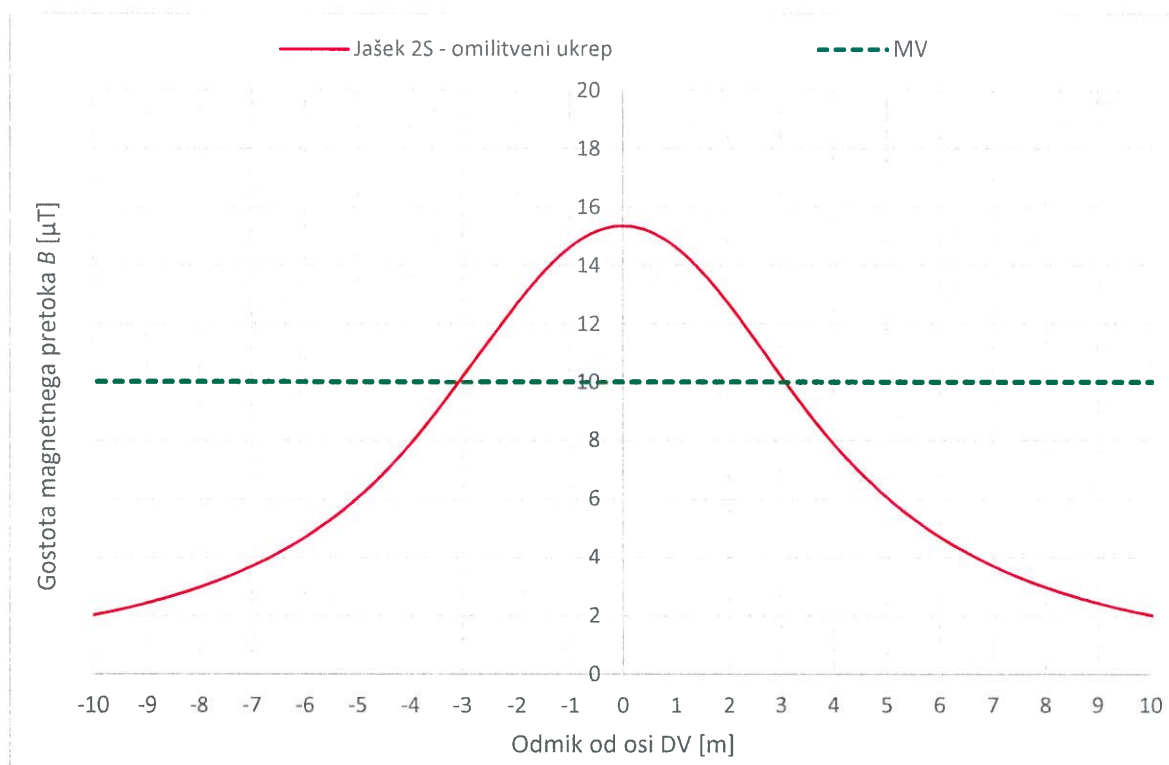
Alternativni predlog temu predlogu na podlagi izračunov je omejitev maksimalnega toka.

Prvotni maksimalni tok 645 A je termični tok, ki je dejansko predviden kot maksimalni v normalnem obratovalnem stanju. Predlagamo omejitev maksimalnega toka na polovico termičnega toka (323 A) v vsakem sistemu kablovoda, s čimer mejne vrednosti ne bi bile več presežene na lokaciji jaška J2S.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.



**Slika 7.1: Gostota magnetnega pretoka  $B$  [μT] »Jašek 2 sistema«.**  
**Omilitveni ukrep: poglobitev za 1,4 m.**



**Graf 7.1: Gostota magnetnega pretoka  $B$  [μT] 1 m nad tlemi.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

## 7.2 Hrup

### 7.2.1 Po izgradnji

Omilitveni ukrepi s stališča hrupa niso potrebni, saj daljnovodi napetostnega nivoja 110 kV ne predstavljajo vira hrupa.

### 7.2.2 Med gradnjo

Gradbišča kot takšna bodo začasni viri hrupa, katerih hrup bo glede na izračunane vrednosti hrupa nekoliko nad hrupom obstoječega stanja.

Dodatni omilitveni ukrepi v času gradnje niso potrebni, saj nameravan poseg ne bo prekomerno obremenjeval okolja s hrupom. Prav tako pa se bodo gradbena dela izvajala le v dnevnem času med 7:00 in 18:00 uro.

V primeru uporabe večjega števila gradbene mehanizacije kot je upoštevana v tem poročilu ali daljši čas obratovanja posameznega gradbenega stroja, je potrebno izdelati ponovno oceno vplivov na okolje za čas gradnje ali pa izvesti monitoring hrupa gradbišča. To velja le za primer, če je pričakovati znatno povečanje hrupa.

S stališča varstva delavcev pred hrupom delovnih naprav in strojev pa svetujemo, da v času dela v bližini obratujočih strojev in naprav, delavci uporabljajo zaščito pred prekomernim hrupom.



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

## **8      PODATKI O DOLOČITVI OBMOČJA, NA KATEREM POSEG POVZROČA OBREMENITVE OKOLJA, KI LAHKO VPLIVAJO NA ZDRAVJE IN PREMOŽENJE LJUDI**

Na območju posega izgradnje DV 2x110 kV Polje-Vič ob upoštevanju navedenih omilitvenih ukrepov ni pričakovati preseganja mejnih vrednosti elektromagnetnega sevanja in hrupa.

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

## 9 POLJUDNI POVZETEK PODATKOV, NAVEDENIH V POSAMEZNIH POGLAVJIH

Naročnik poročila obravnavnega posega je ELEKTRO LJUBLJANA, Podjetje za distribucijo električne energije, d.d., Slovenska c. 58, 1000 Ljubljana. Poročilo obravnava poseg izgradnje daljnovodne povezave DV 2×110 kV Polje-Vič na območju sprejetega DPN. Izbrana tehnična rešitev predstavlja s stališča Energetskega zakona [14] in podzakonskih aktov s tega področja temeljito preučeno varianto predvidenega posega, v katero so vključene tudi sestavine okoljevarstvene zakonodaje.

### 9.1 Ocena sprejemljivosti posega - elektromagnetno sevanje

Na podlagi:

- zakonsko predpisanih določil *Uredbe o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju*,
- projektne dokumentacije za načrtovan poseg,
- navedenih tehničnih značilnosti posega in opisa stanja prostora,
- opredelitev virov sevanja v območju ocenjevanja vplivov elektromagnetnega sevanja in hrupa na okolje,
- računskega postopka vrednotenja električnega in magnetnega polja ter analize vplivov na okolje in
- ocene vplivov elektromagnetnega sevanja na okolje,

**ocenjujemo, da je načrtovan poseg izgradnje DV 2×110 kV Polje-Vič s stališča obremenjevanja okolja z nizkofrekvenčnim elektromagnetnim sevanjem sprejemljiv za okolje, pri pogoju, da se upoštevajo omilitveni ukrepi, navedeni v poglavju 7.1 tega poročila.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

## 9.2 Ocena sprejemljivosti posega – hrup

Na podlagi:

- zakonsko predpisanih določilih *Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju*,
- projektne dokumentacije za načrtovan poseg,
- navedenih tehničnih značilnosti posega in opisa stanja prostora,
- opredelitev virov hrupa in stopenj varstva pred hrupom v območju ocenjevanja vplivov hrupa na okolje,
- računskega postopka vrednotenja hrupa ter analize vplivov na okolje in
- ocene vplivov hrupa na okolje,

**ocenjujemo, da je načrtovan poseg izgradnje DV 2×110 kV Polje-Vič s stališča obremenjevanja okolja z hrupom sprejemljiv za okolje.**

K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

## 10 SKLEPNI DEL (VIRI PODATKOV IN INFORMACIJ, UPORABLJENIH ZA PRIPRAVO POROČILA)

1. *Idejni projekt, DV 2 × 110 kV Polje-Vič. Nadzemni vod. Načrt električnih inštalacij in električne opreme. Št. proj.: D747-A572/214, IDP, IBE, Ljubljana, januar 2010.*
2. *Idejni projekt, DV 2 × 110 kV Polje-Vič. Podzemni vod. Načrt električnih inštalacij in električne opreme. Št. proj.: D747-A572/214, IDP, IBE, Ljubljana, januar 2010.*
3. *Uredba o državnem prostorskem načrtu za daljnovid 2 x 110 kV RTP Polje–RTP Vič (Uradni list RS, št. 50/10).*
4. *Analiza elektromagnetnega sevanja daljnovid 2x110 kV RTP Polje – Vič, I. faza, Elektroinštitut Milan Vidmar, št. VENO-1284, oktober 2000.*
5. *Ministrstvo za okolje in prostor. Prostorski informacijski sistem. Podatki o namenski rabi prostora in obstoječih elektrovodih. [Na spletu]. Dosegljivo: [http://arhiv.mm.gov.si/mop/interno/obcinski\\_akti/veljavni\\_opn/ob\\_ljubljana/OPN/](http://arhiv.mm.gov.si/mop/interno/obcinski_akti/veljavni_opn/ob_ljubljana/OPN/) [Dostopano: 03. 08. 2017].*
6. *Ministrstvo za okolje in prostor. Prostorski informacijski sistem. Podatki o namenski rabi prostora in obstoječih elektrovodih. [Na spletu]. Dosegljivo: [http://arhiv.mm.gov.si/mop/interno/obcinski\\_akti/veljavni\\_opn/ob\\_ljubljana/SD\\_opn\\_1/](http://arhiv.mm.gov.si/mop/interno/obcinski_akti/veljavni_opn/ob_ljubljana/SD_opn_1/) [Dostopano: 03. 08. 2017].*
7. *Ministrstvo za okolje in prostor. Prostorski informacijski sistem. Podatki o namenski rabi prostora in obstoječih elektrovodih. [Na spletu]. Dosegljivo: [http://arhiv.mm.gov.si/mop/interno/obcinski\\_akti/veljavni\\_opn/ob\\_ljubljana/SD\\_OPN2/](http://arhiv.mm.gov.si/mop/interno/obcinski_akti/veljavni_opn/ob_ljubljana/SD_OPN2/) [Dostopano: 03. 08. 2017].*
8. *Ministrstvo za okolje in prostor. Prostorski informacijski sistem. Podatki o namenski rabi prostora in obstoječih elektrovodih. [Na spletu]. Dosegljivo: [http://arhiv.mm.gov.si/mop/interno/obcinski\\_akti/veljavni\\_opn/ob\\_skofljica/](http://arhiv.mm.gov.si/mop/interno/obcinski_akti/veljavni_opn/ob_skofljica/) [Dostopano: 03. 08. 2017].*
9. *Kataster stavb - grafični in opisni podatki, REN – opisni podatki, podatki preneseni z odložišča GURS, dne 8.8.2017.*
10. *DOF025 za območje DV 110 kV Polje-Vič, podatki prejeti s strani ge. Alenke Cof, izdelovalke celotnega PVO, dne 26.6.2017.*
11. *Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (Uradni list RS, št. 70/96 in 41/04 – ZVO-1).*
12. *Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu za vire elektromagnetnega sevanja ter o pogojih za njegovo izvajanje (Uradni list RS, št. 70/96, 41/04 – ZVO-1 in 17/11 – ZTZPUS-1).*
13. *Zakon o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo, 49/06 – ZMetD, 66/06 – odl. US, 33/07 – ZPNačrt, 57/08 – ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 – ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15 in 30/16).*



K. Grabner, B. Cestnik, I. Rozman, J. Nardin: Analiza obremenjevanja okolja z elektromagnetnim sevanjem in hrupom za DV 2×110 kV Polje-Vič. VENO 3757. Elektroinštitut Milan Vidmar. Ljubljana. 2017.

---

14. *Energetski zakon (Uradni list RS, št. 17/14 in 81/15).*
15. *Cestnik, B., R. Vončina, F. Žlahtič: Elektromagnetna sevanja električnih naprav in postrojev v naravno in življenjsko okolje, Elektroinštitut Milan Vidmar, referat št.: 1349, Ljubljana 1998.*
16. *SIST 50341-1: 2002: Nadzemni električni vodi za izmenične napetosti nad 45 kV - 1. del: Splošne zahteve – Skupna določila.*
17. *Uredba o vsebini poročila o vplivih nameravanega posega na okolje in načinu njegove priprave, Ur. l. RS, št.: 36/2009, 40/17.*
18. *Pravilnik o emisiji hrupa strojev, ki se uporabljajo na prostem, Ur. l. RS, št.: 106/2002, 50/2005, 49/2006, 17/2011.*
19. *Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju, Ur. l. RS, št.: 105/2005, 34/2008, 109/2009, 62/2010.*
20. *Pravilnik o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje, Ur. l. RS, št.: 105/2005.*
21. *Uredba o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje (Uradni list RS, št. 51/14, 57/15 in 26/17).*
22. *Prerez za situacijo SN in VN KBV, DV 110 kV Polje-Vič, podatki prejeti s strani projektanta IBE, dne 21.11.2017.*