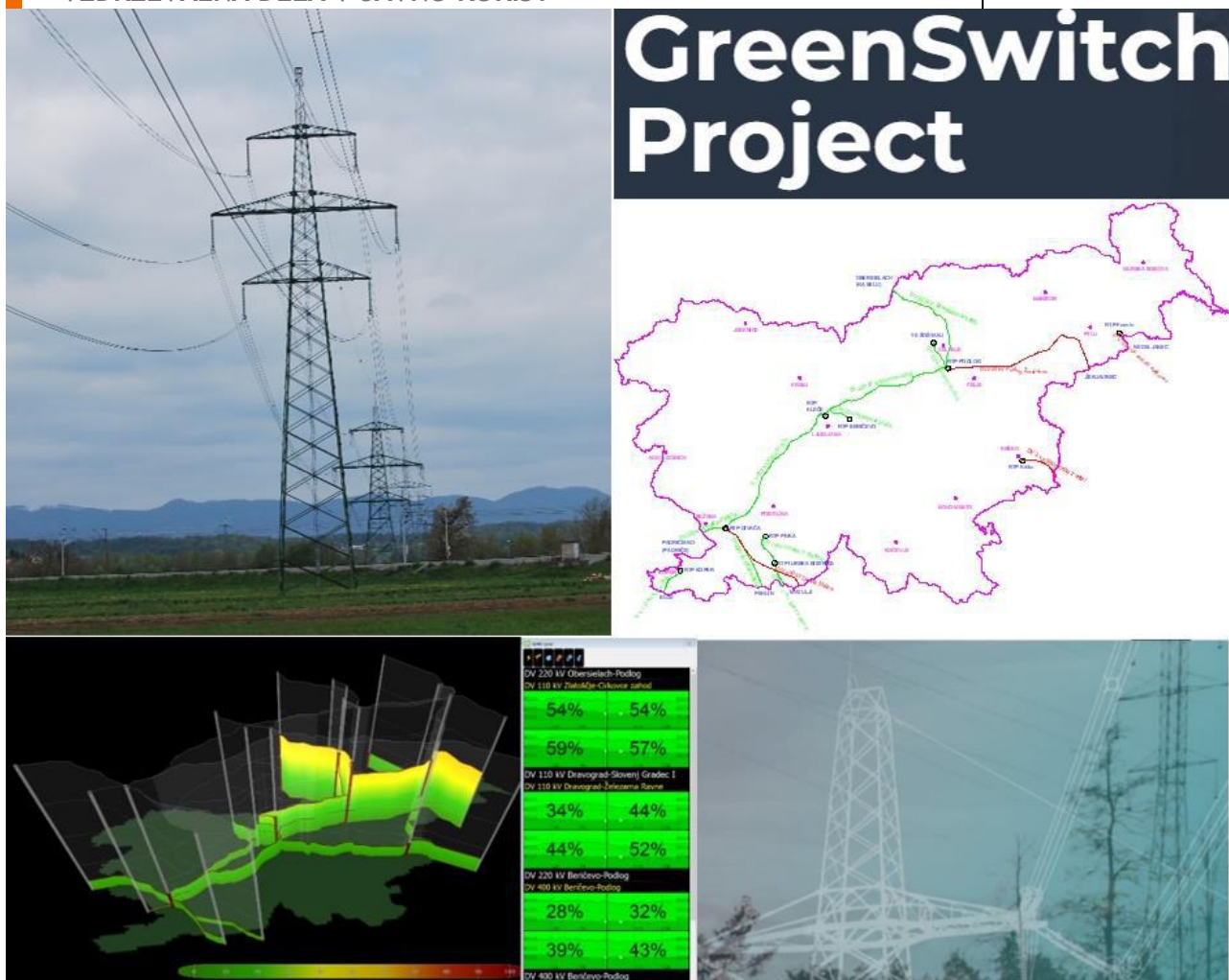


## Dokumentacija za razpis

ŠT.:	NAČRT:	ŠT. NAČRTA:
3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
3/1	Izgradnja zunanjega dela SUMO MAS in implementacija v notranji del SUMO	D79101-6E/01

## GreenSwitch: DTR SUMO II

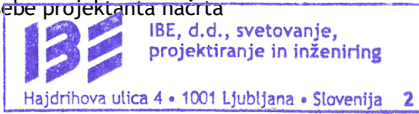

### VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST



ŠT. PROJEKTA:	ŠT. MAPE:	IZVOD:	KRAJ IN DATUM:
D79101-A025/526	D79101-6E/M01	1	Ljubljana, junij 2024



## NASLOVNA STRAN NAČRTA

<b>INVESTITOR</b>		
INVESTITOR 1		
ime in priimek ali naziv družbe	ELES, d.o.o.	
naslov ali poslovni naslov družbe	Hajdrihova ulica 2, 1000 LJUBLJANA	
<b>PODATKI O GRADNJI</b>		
naziv gradnje	GreenSwitch: DTR SUMO II	
kratek opis gradnje	/	
VRSTE GRADNJE	<input type="checkbox"/>	NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
	<input type="checkbox"/>	NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
	<input type="checkbox"/>	REKONSTRUKCIJA
	<input type="checkbox"/>	SPREMEMBA NAMEMBNOSTI
	<input type="checkbox"/>	ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
	<input type="checkbox"/>	LEGALIZACIJA
	<input type="checkbox"/>	MANJŠA REKONSTRUKCIJA
	<input type="checkbox"/>	VZDRŽEVANJE OBJEKTA
	<input checked="" type="checkbox"/>	VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST
<b>PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI</b>		
vrsta dokumentacije	Dokumentacija za razpis (DZR)	
številka projekta	D79101-A025/526	
<b>PODATKI O NAČRTU</b>		
strokovno področje načrta	3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
naziv načrta	3/1	Izgradnja zunanega dela SUMO MAS in implementacija v notranji del SUMO
številka načrta	D79101-6E/01	
datum izdelave	junij 2024	
datum spremembe	/	
<b>PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA</b>		
projektant načrta (naziv družbe)	IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring	
naslov	Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana	
odgovorna oseba projektanta načrta	dr. Franc Sinur	
podpis odgovorne osebe projektanta načrta		
<b>PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA</b>		
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, poobl. inženirja	Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.	
identifikacijska številka	IZS E-2145	
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		





IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring  
Uprava družbe

Naš znak: FS  
Zap. številka: 5/2/2022

Kraj in datum: Ljubljana, 01. 01. 2022


## P O O B L A S T I L O

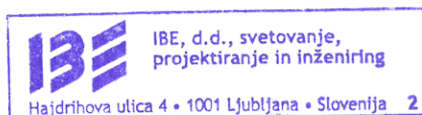
Dr. Franc Sinur, glavni direktor družbe IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring, Hajdrihova 4,  
1001 Ljubljana,

**pooblašcam**

**Elvisa Štembergerja, univ. dipl. inž. el., pomočnika glavnega direktorja družbe,**

da v skladu s predpisi s področja graditve objektov in Poslovníkom kakovosti družbe odobrava predajo  
projektne dokumentacije in druge dokumentacije naročnikom ter da to dokumentacijo in vse potrebne  
izjave v zvezi s tem podpisuje v imenu družbe.

  
dr. Franc Sinur  
Glavni direktor



Sprejemam pooblastilo

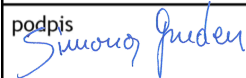
Elvis Štemberger  
Pomočnik glavnega direktorja



## DODATNI PODATKI O DOKUMENTACIJI

## SKLADNOST ELEKTRONSKEGA IN FIZIČNEGA IZVODA

podpis



datum

09.07.2024

## KONTROLA PROJEKTA

V skladu s Pravilnikom o kontroli projektov je bila imenovana komisija za kontrolo projekta. Kontrola projekta v skladu s sistemom vodenja kakovosti IBE d.d. je bila opravljena.

predsednik komisije za kontrolo projekta

mag. Marko Testen, univ. dipl. inž. el.

podpis predsednika komisije



## OZNAČEVANJE DOKUMENTACIJE PO INTERNEM STANDARDU IBE D.D.

IBE številka projekta

D79101-A025/526

IBE številka načrta

D79101-6E/01

IBE številka mape

D79101-6E/M01



## KAZALO VSEBINE NAČRTA

<b>INVESTITOR</b>				
INVESTITOR 1				
ime in priimek ali naziv družbe		ELES, d.o.o.		
naslov ali poslovni naslov družbe		Hajdrihova ulica 2, 1000 LJUBLJANA		
<b>PODATKI O GRADNJI</b>				
naziv gradnje		GreenSwitch: DTR SUMO II		
<b>PODATKI O PROJEKTNIM DOKUMENTACIJAM</b>				
vrsta dokumentacije		Dokumentacija za razpis (DZR)		
številka projekta		D79101-A025/526		
strokovno področje načrta		3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
naziv načrta		3/1	Izgradnja zunanjega dela SUMO MAS in implementacija v notranji del SUMO	
številka načrta		D79101-6E/01		

pogl.	št.	dokument	id. oznaka	strani
številka mape		D79101-6E/M01		
3.1	NASLOVNA STRAN NAČRTA			
3.2	DODATNI PODATKI O DOKUMENTACIJAM			
3.3	KAZALO VSEBINE NAČRTA			
3.4	TEHNIČNO POROČILO			
	1.	Predstavitev sistema in lokacij	D79101-6E1011	17
	2.	Tehnični pogoji za dobavo in montažo ter izdelavo zahtevane izvedbene dokumentacije	D79101-6E1012	45
	3.	Tehnični pogoji za dobavo, montažo, implementacijo in zagon MP_mdeg-1000E700	D79101-6E1013	21
	4.	Tabele ustreznosti	D79101-6E1014	8
	5.	Ponudbeni predračun	D79101-6E1015	12
	6.	Priloga koordinat stojnih mest in jakosti mobilnih signalov	D79101-6E1016	10
	7.	Načrt MP_mdeg-1000E0700	D79101-6E1017	2
3.5	TEHNIČNI PRIKAZI			
	1.	Merilna omara OM1	D79101-6E5001	18
	2.	Napisna tabla	D79101-6E5002	1
	3.	Pregledna situacija DV 2 x 400 kV Krško-Tumbri	D79101-6E4101	1
	4.	Pregledna situacija DV 400 kV Divača-Melina	D79101-6E4102	2
	5.	Pregledna situacija DV 220 kV Podlog-Žerjavinec	D79101-6E4103	4
	6.	Pregledna situacija DV 110 kV Formin-Nedeljanec	D79101-6E4104	1
	7.	Situacija na TTN5 podlogi DV 400 kV Krško-Tumbri	D79101-6E4111	2
	8.	situacija na TTN5 podlogi DV 400 kV Divača-Melina	D79101-6E4112	3
	9.	Situacija na TTN5 podlogi DV 220 kV Podlog-Žerjavinec	D79101-6E4113	6
	10.	Situacija na TTN5 podlogi DV 110 kV Formin-Nedeljanec	D79101-6E4114	1



## TEHNIČNO POROČILO

## INVESTITOR

## INVESTITOR 1

ime in priimek ali naziv družbe

ELES, d.o.o.

naslov ali poslovni naslov družbe

Hajdrihova ulica 2, 1000 LJUBLJANA

## PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje

GreenSwitch: DTR SUMO II

## PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije

Dokumentacija za razpis (DZR)

številka projekta

D79101-A025/526

strokovno področje načrta

3

NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE

naziv načrta



3/1

Izgradnja zunanjega dela SUMO MAS in implementacija v notranji del SUMO

številka načrta

D79101-6E/01



/		/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				GREENSWITCH: DTR SUMO II			
Projektant:				Del objekta/sistem:			
 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				/			
/				Vrsta načrta:			
				3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE			
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):	
Vodja projektiranja:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584			
Pooblaščen inženir:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145			
				Številka projekta:		D79101-A025/526	
				Vrsta projekta:		DZR	
Izdela:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		Klasifikac. oznaka:		C D	
				Stran/strani:		1/17	
Datum izdelave:		dec. 2023		Merilo:		/	
				Identifikac. oznaka:		D 7 9 1 0 1 - 6 E 1 0 1 1 Spr.:	



# 1 PREDSTAVITEV SISTEMA IN LOKACIJ

## VSEBINA

<b>1</b>	<b>PREDSTAVITEV SISTEMA IN LOKACIJ .....</b>	<b>2</b>
1.1	UVOD .....	3
1.2	PREDSTAVITEV KONCEPTA SISTEMA SUMO .....	4
1.3	PREDSTAVITEV ZUNANJEGA SISTEMA MAS .....	6
1.4	PREDMET RAZPISA.....	8
1.5	PREDSTAVITEV LOKACIJ .....	9
1.5.1	<i>DV 2 x 400 kV Tumbri–Krško .....</i>	<i>11</i>
1.5.2	<i>DV 400 kV Divača–Melina.....</i>	<i>13</i>
1.5.3	<i>DV 220 kV Podlog–Žerjavinec .....</i>	<i>15</i>
1.5.4	<i>DV 110 kV Formin–Nedeljanec .....</i>	<i>17</i>



## 1.1 UVOD

Predložena dokumentacija za razpis (DZR) obravnava razpisno dokumentacijo sklopa 2 **"Izgradnja zunanjega dela SUMO MAS in implementacija v notranji del SUMO"** za namestitve na daljnovode, ki so predmet nadgradnje v sklopu projekta GREENSWITCH: DTR SUMO II **ter izdelavo projektne dokumentacije za izvedbo gradnje (PZI), projektno dokumentacijo izvedenih del (PID) ter navodil za obratovanje in vzdrževanje (NOV)** dobavljene opreme.

Razpisna dokumentacija je sestavljena iz naslednjih sklopov:

- Sklop 1 – INP, DZR.
- **Sklop 2 – Izgradnja zunanjega dela SUMO MAS in implementacija v notranji del SUMO.**
- Sklop 3 – Nadgradnja programske opreme za dvig kibernetске varnosti za DTR in funkcionalna varnostna nadgradnja mdeg1709 za MAS.
- Sklop 4 – Instalacija operacijskega sistema z bazično programsko opremo BOBER za MAS.

Sistem SUMO je visokotehnološki projekt in predstavlja nadgradnjo elektroenergetskega sistema (EES) Slovenije, ki je slovensko elektroenergetsko prenosno omrežje uvrstil med t. i. pametna omrežja. SUMO služi za potrebe vodenja prenosnega dela EES z vidika termičnih omejitev prenosne zmogljivosti omrežja, saj dobro poznavanje trenutne prenosne zmogljivosti daljnovodov omogoča optimalni prenos električne energije znotraj EES, poleg tega pa pripomore tudi k večji varnosti delovanja EES.

Projekt SUMO II je del projekta evropskega pomena GREENSWITCH in zaradi tega je naziv dotičnega projekta GREENSWITCH: DTR SUMO II.

**V sklopu 2 predmetnega DZR je predvidena dobava, montaža, implementacija v notranji del SUMO in zagon MAS sistema s celotno MAS opremo, ki je sestavljena iz senzorske enote (SE), napajalne enote (NE) in komunikacijske enote (KE).**

Naročnik predmetne investicije je družba ELES d.o.o., operater kombiniranega prenosnega in distribucijskega elektroenergetskega omrežja.

DZR vsebuje predstavitev sistema in lokacij ter uvodna pojasnila, tehnične pogoje za dobavo, montažo, implementacijo in zagon zahtevane opreme, ponudbeni predračun, tabele ustreznosti, prilogo koordinat stojnih mest in jakosti mobilnih signalov ter situacije.



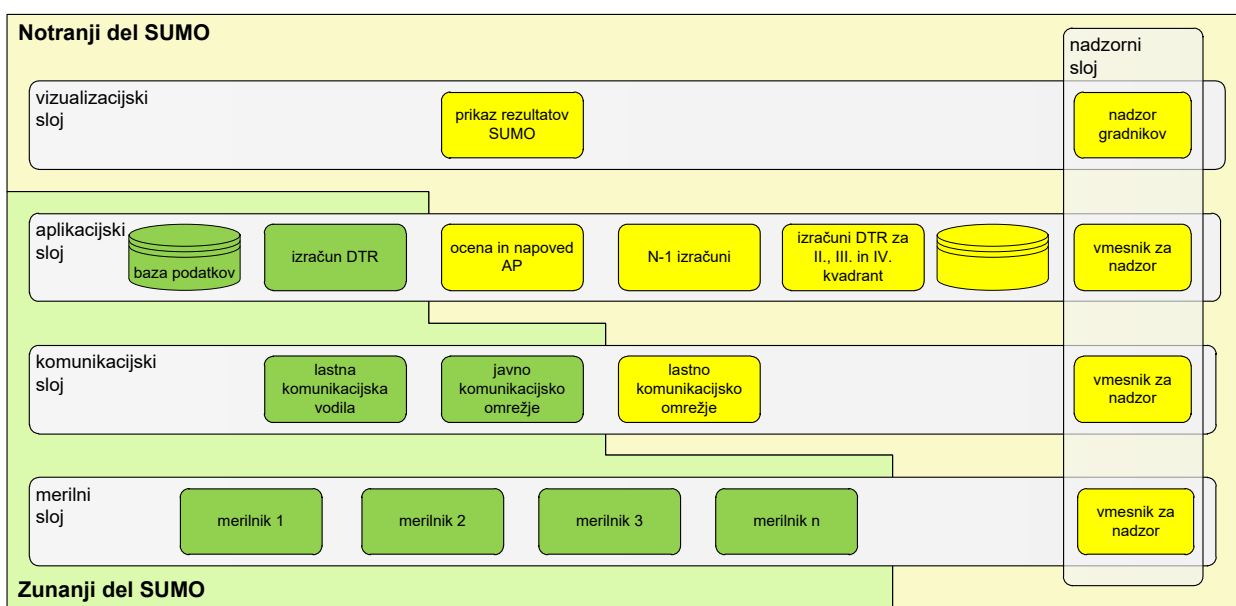
## 1.2 PREDSTAVITEV KONCEPTA SISTEMA SUMO

Kot je uvodoma predstavljeno, je sistem SUMO visokotehnološki projekt, ki predstavlja nadgradnjo EES Slovenije in je slovensko elektroenergetsko prenosno omrežje uvrstil med t. i. pametna omrežja. Celotni sistem je zasnovan tako, da glede na zunanje vremenske razmere, prilagaja obremenitev sistema tako, da posamezni elementi in sistem kot celota delujejo optimalno. Poleg tega sistem SUMO, v primeru nepričakovanih zapletov in izpadov vodov, omogoča lažje reševanje nastalih težav. S tem je zagotovljena tudi večja varnost EES.

Sistem SUMO se deli na notranji in zunanji del ter po slojih na:

- merilni,
- komunikacijski,
- aplikacijski,
- vizualizacijski in nadzorni sloj.

Delitev sistema SUMO na notranji in zunanji del prikazuje spodnja slika.

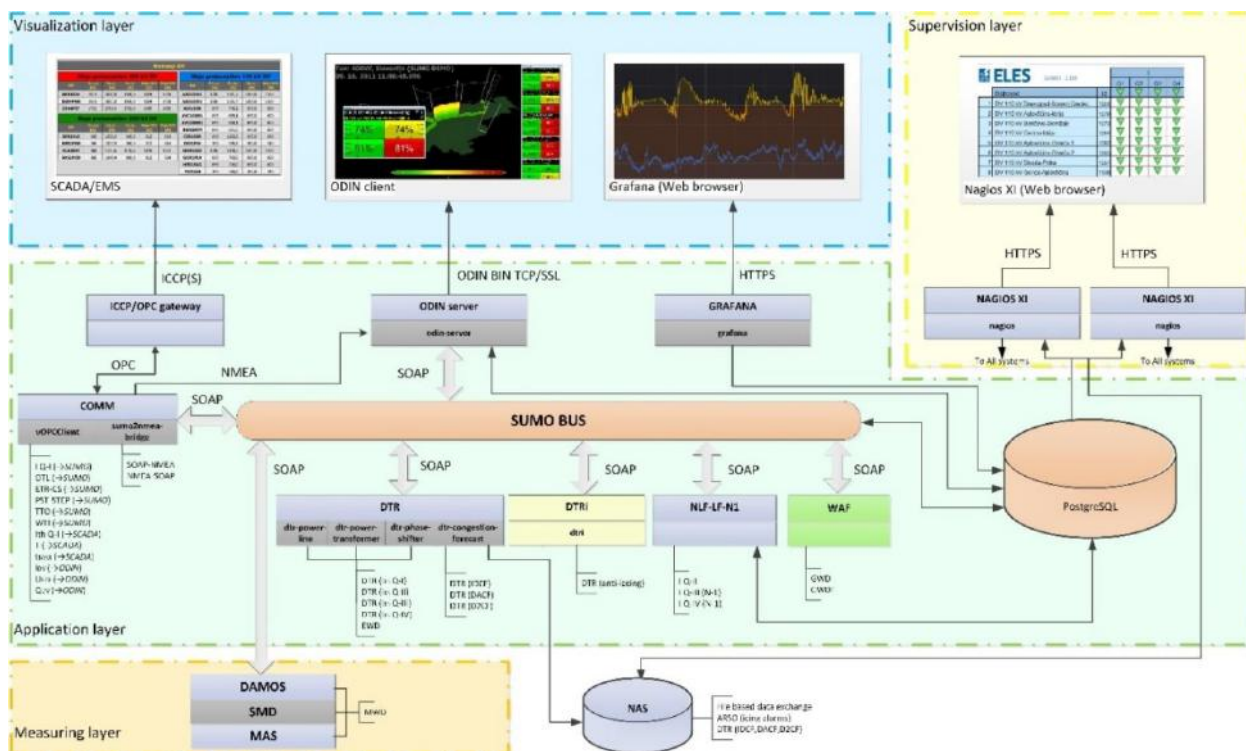


Slika 1.1: Delitev SUMO na notranji in zunanji del ter po slojih

Sistem SUMO je kompleksen integralni sistem. Osrednji element je komunikacijsko vodilo SUMO BUS, ki služi za izmenjavo podatkov med podsistemi vključno z zunanjim delom SUMO, ki dobavlja na SUMO BUS merilne in/ali računske rezultate. Ključna lastnost prikazane arhitekture je, da omogoča vključevanje bodisi samo merilnih rezultatov npr. atmosferskih spremenljivk ali celotnega nabora DTR rezultatov različnih komercialno dosegljivih DTR sistemov.

Zato, da je integracija zunanjih podsistemov mogoča, je na SUMO BUS implementiranih vrsta spletnih storitev (ang. Web Services – WS), prek katerih zunanji sistemi dobavljajo rezultate na SUMO BUS. Njegova arhitektura je prikazana na spodnji sliki.

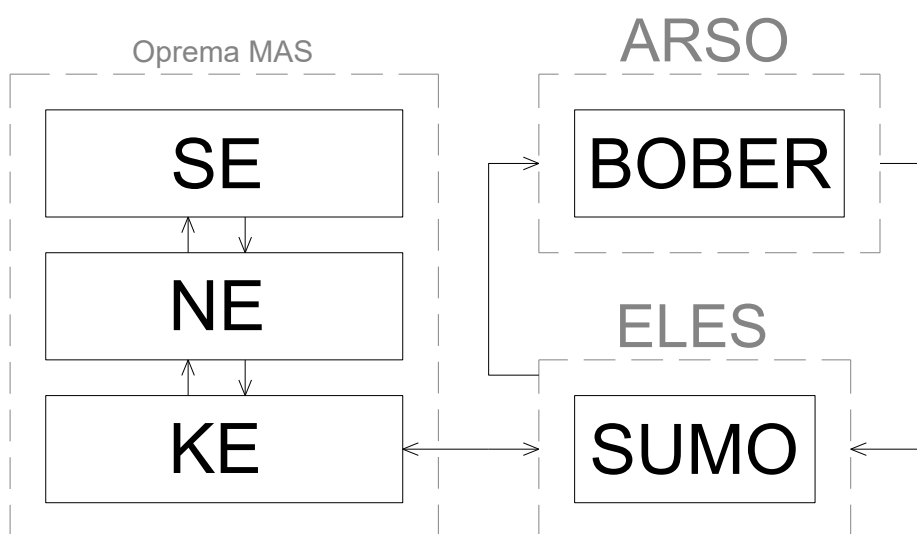




Slika 1.2: Arhitektura SUMO

Zunanji del SUMO je povezan s sistemom BOBER (ARSO) s čimer se poveča nabor merilnih točk. Tako se vsi izmerjeni podatki atmosferskih parametrov kontrolirajo, validirajo in ustrezno obdelajo ter šele nato uporabijo v sistemu SUMO.

Sistem SUMO od zunanjega dela potrebuje podatke o minutnih povprečjih izmerjenih atmosferskih spremenljivk na izbranih lokacijah.



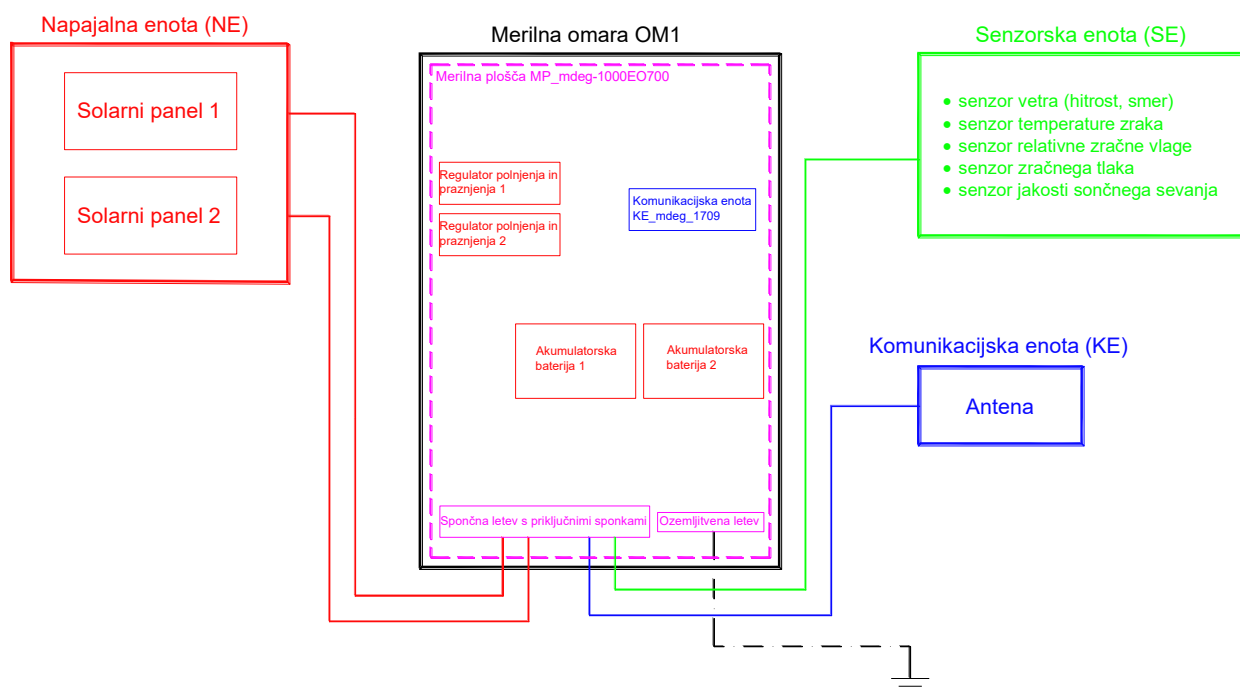
Slika 1.3: Načelna blokovna shema MAS opreme v povezavi s celotnim sistemom



Pridobljeni podatki se bodo preko namenske strojne in programske opreme ustrezno pripravili in pošiljali v Podatkovni Center (PoC) SUMO, kjer bo potekala ustrezna kontrola, validacija in dodatna obdelava teh podatkov. Ustrezno pripravljeni končni podatki se bodo nato prenesli v sistem SUMO.

### 1.3 PREDSTAVITEV ZUNANJEGA SISTEMA MAS

Zunanji del sistema SUMO zajema celotno t. i. vremensko postajo (MAS), ki je sestavljena iz SE, NE in KE. Zaradi prekrivanja opreme po slojih je ta prikazana na spodnji sliki.



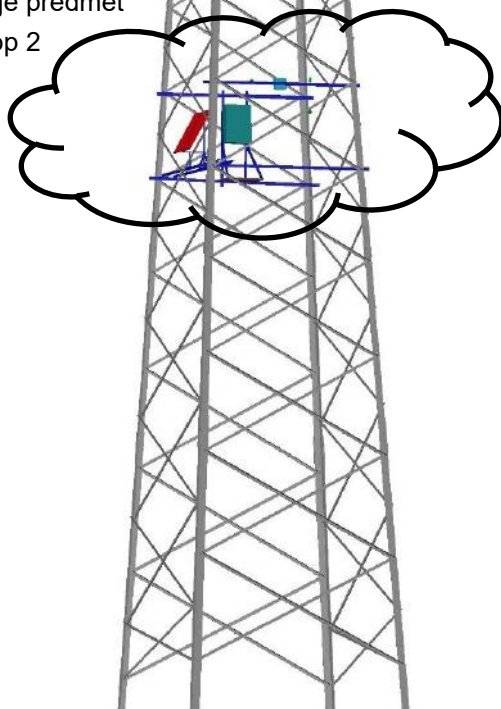
Slika 1.4: Načelni shematski prikaz MAS opreme (SE, NE in KE) v DZR sklop 2

Napajanje opreme bo izvedeno s pomočjo solarnih panelov, ki preko regulatorja polnjenja napajajo oz. polnijo dve (2) akumulatorski bateriji. Vsa porabniška oprema (merilniki, strojna in komunikacijska oprema ...) mora biti napajana preko regulatorja, ki skrbi tudi za kontrolo praznjenja obeh akumulatorskih baterij. Zahteva se dobava merilnikov z grelnimi elementi za primer snega in žleda.

Osrednji del vremenske postaje je komunikacijska enota KE\_mdeg1709, na kateri bo delovala aplikativna programska oprema m-deg (ARSO). Izmerjeni podatki iz merilnikov se prek ustreznih žičnih povezav, prenesejo na KE\_mdeg1709 od tam pa prek brezžičnega mobilnega omrežja do podatkovnega centra PoC SUMO, kjer potekajo ustrezni postopki obdelave, kontrole in validacije podatkov.



MAS oprema, ki je predmet  
razpisa DZR sklop 2



**Slika 1.5: Načelni prikaz MAS opreme na VN daljnovodnem stebru**



## 1.4 PREDMET RAZPISA

***Predmet DZR sklopa 2 je dobava, montaža, implementacija v notranji del SUMO in zagon MAS sistema s celotno MAS opremo, ki zajema:***

- ***senzorsko enoto (SE):***
  - *multisenzorski merilnik,*
  - *merilnik sončnega sevanja,*
- ***napajalno enoto (NE):***
  - *solarni panel,*
  - *akumulatorska baterija,*
  - *regulator polnjenja in praznjenja,*
- ***komunikacijsko enoto (KE):***
  - *antena za mobilni signal,*
  - *komunikacijska enota KE\_mdeg1709,*
- ***merilno omaro:***
  - *merilna omara OM1,*
  - *omarica OM2,*
- ***merilno ploščo MP\_mdeg-1000EO700.***

V sklopu merilne plošče (MP), ki je predmet razpisa se dobavi funkcionalno izdelana merilna plošča MP\_mdeg-1000EO700 z vsemi zahtevanimi, montiranimi elementi opreme (akumulatorski bateriji, regulatorja polnjenja in praznjenja, komunikacijska enota KE\_mdeg1709 in vsi potrebni dodatni elementi kot so zaščitni elementi, stikala, kanali, sponke, letve, kabelske povezave ...) vključno s testiranjem, zagonom in implementacijo v notranji del SUMO.

Predmet dobave in montaže je tudi jeklena podkonstrukcija, ki zajema dodatno nosilno konstrukcijo in pomožne nosilce ter pohodne podeste.

Tehnični pogoji za dobavo in montažo ter izdelavo zahtevane dokumentacije so opisani v dokumentu D79101-6E1012.

Tehnični pogoji za dobavo, montažo, implementacijo in zagon MP\_mdeg-1000EO700 so opisani v dokumentu D79101-6E1013.



## 1.5 PREDSTAVITEV LOKACIJ

Notranji del sistema SUMO se izvaja na lokaciji NCC (National Control Center) in EBU (Emergency Backup), na dveh fizično in geografsko ločenih sistemih. Zunanji del SUMO pa se izvaja na lokacijah daljnovodov vključenih v sistem SUMO. Dodatni člen v tem sistemu je agencija ARSO (Vojkova 1b, Ljubljana), ki skrbi za kontrolo, validacijo in ustrezno obdelavo in pripravo ustreznih podatkov.

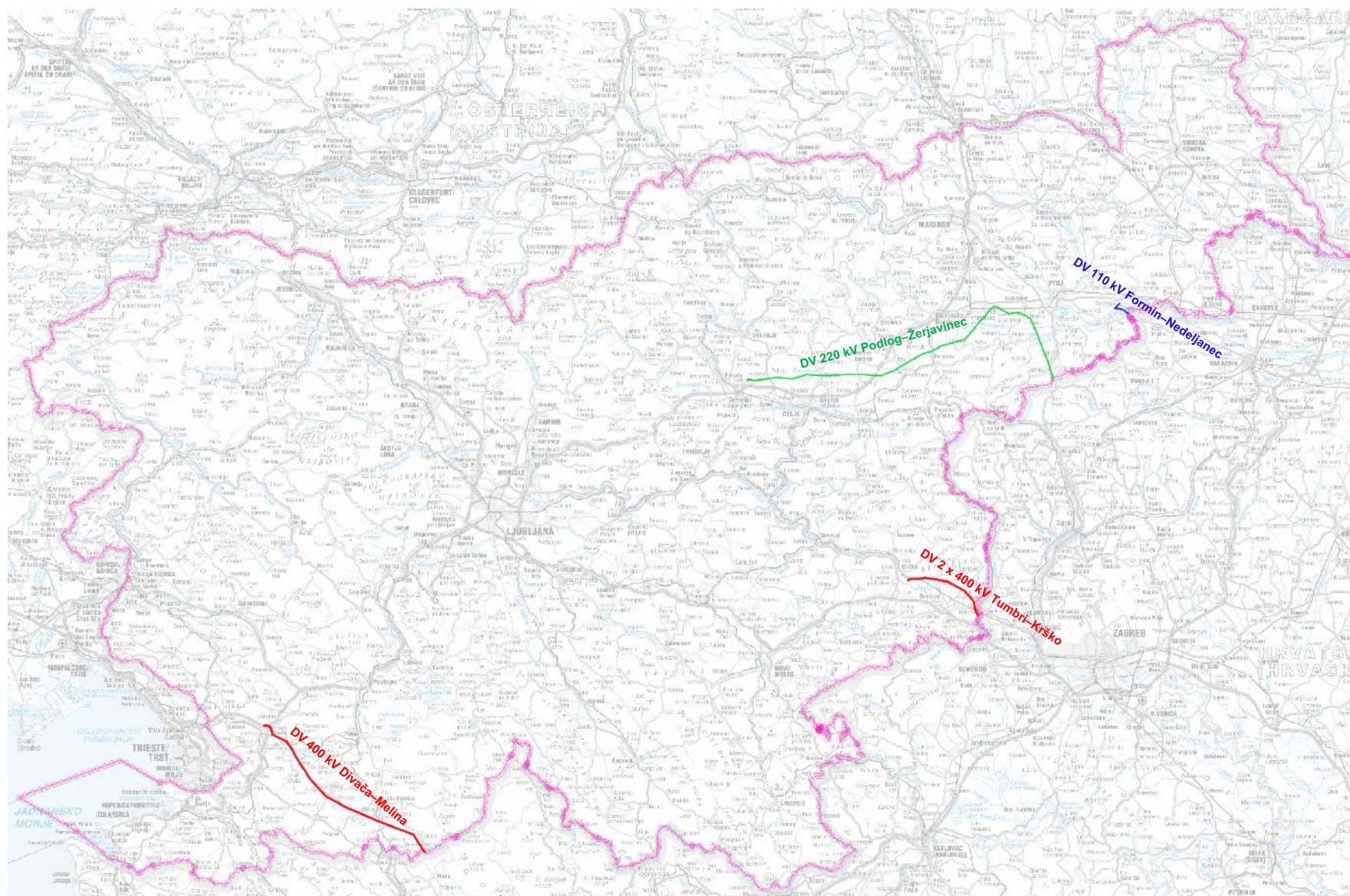
Geografske lokacije namestitve merilnikov so izbrane s pomočjo sinteze študij, ki jih je izdelal/naročil Naročnik in izkušenj s področja obratovanja EES. Lokacije daljnovodnih stebrov predstavljajo razpetine oz. lokacije, ki za obravnavane daljnovodne povezave, z vidika obratovanja, najpogosteje predstavljajo ozka grla.

Namestitev merilnikov atmosferskih spremenljivk je v tej fazi predvidena na naslednje daljnovode:

1. DV 2 x 400 kV Tumbri–Krško (2 lokaciji),
2. DV 400 kV Divača–Melina (3 lokacije)
3. DV 220 kV Podlog–Žerjavinec (7 lokacij) in
4. DV 110 kV Formin–Nedeljanec (1 lokacija).

**V sklopu predmetnega DZR je predvidena tudi mobilna postaja, ki je prav tako predmet dobave, montaže, implementacije v notranji del SUMO in zagona MAS sistema s celotno MAS opremo.**





**Slika 1.6: Shematski potek daljnovodov predvidenih za namestitve merilnikov atmosferskih spremenljivk**

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: D79101-6E1011\_Predstavitev sistema in lokacij.docx

Objekt: GREENSWITCH: DTR SUMO II

Id. oznaka: D79101-6E1011

Datum: december 2023



Na teh daljnovodih so bila določena ozka grla v smislu termične obremenljivosti. V nadaljevanju so podani kratki opisi izbranih daljnovodov in posamezne izbrane lokacije SM. V dokumentu št. D79101-6E1017 *Priloga koordinat stojnih mest in jakosti mobilnih signalov* se nahajajo tabele stojnih mest (SM) na trasah daljnovodov, kjer se montira predmetna oprema in informativne meritve jakosti mobilnih signalov. *Podane koordinate so podane v **koordinatnem sistemu D96/GK**.*

### **1.5.1 DV 2 x 400 kV Tumbri–Krško**

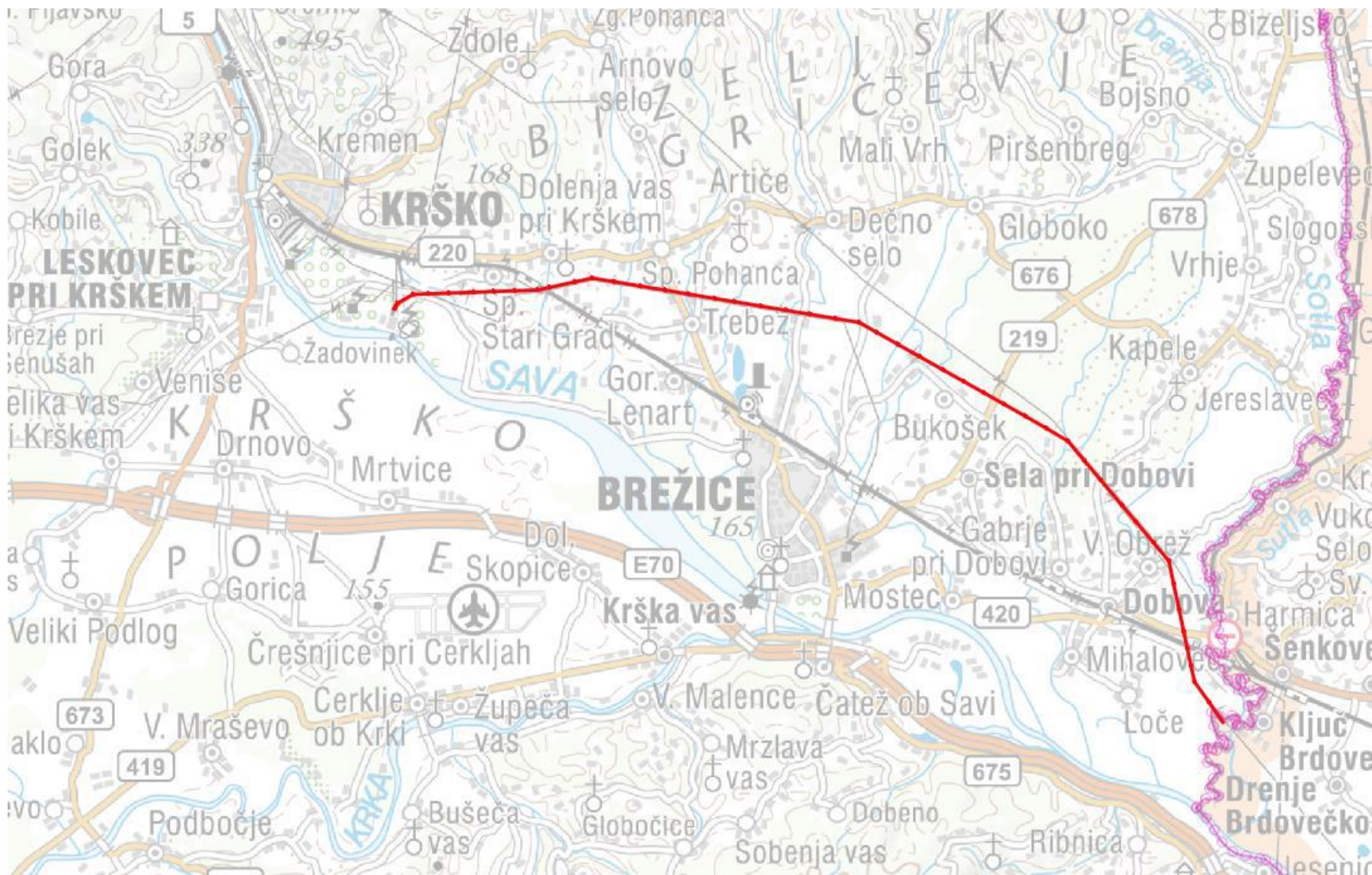
Interkonekcijski daljnovod DV 2 x 400 kV Tumbri–Krško ima začetno točko v RTP Tumbri (Hrvaška), končno pa v RTP Krško. Oštevilčenje stebrov daljnovoda se za preходом državne meje začne s SM85 in poteka do SM129 oz. portala (PKk). Na slovenskem ozemlju ima daljnovod 45 stojnih mest, njegova dolžina pa znaša ca. 16,3 km

Nosilno konstrukcijo predmetnega daljnovoda predstavljajo jekleni dvosistemski 400 kV stebri z obliko glave "sod" s poševno razporeditvijo vodnikov. Stebri so ozemljeni s pocinkanim trakom 30 x 4 mm. Stebri so temeljeni z razčlenjenimi temelji, armirani s konstrukcijsko armaturo. Pred neposrednim udarom strele so vodniki daljnovoda (na odseku montaže MAS) zaščiteni z eno zaščitno vrvjo – OPGW v konici in sicer Ay/ACS 151/37 - 15,5 kA. Dostop na konstrukcijo stebra je omogočen s plezalnimi klini, ki se nahajajo na vogalniku stebra ter sistemom varovalnega plezanja.

Za montažo MAS opreme sta predvideni dve (2) lokaciji in sicer SM87 in SM105.

Dela na področju posameznih stojnih mest (SM) oz. izvedbe vzdrževalnih del je potrebno uskladiti s pristojnim regionalnim centrom za infrastrukturo prenosnega omrežja CIPO Podlog.





Slika 1.7: Načelni prikaz poteka DV 2 x 400 kV Tumbri–Krško na državni pregledni karti (1:250.000)



### **1.5.2 DV 400 kV Divača–Melina**

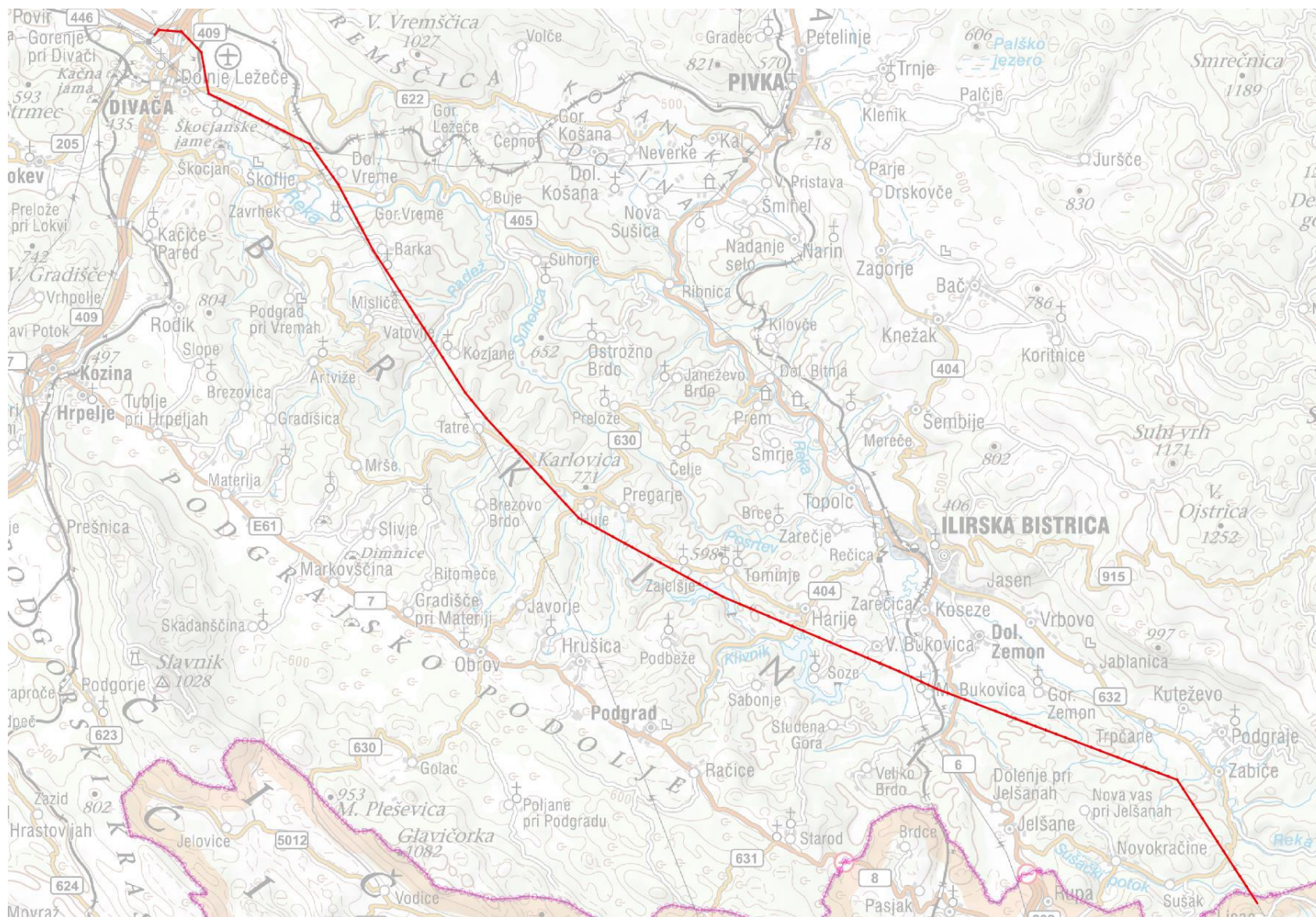
Interkonekcijski daljnovod DV 400 kV Divača–Melina ima začetno točko v RTP Divača, končno pa v RTP Melina (Hrvaška). Oštevilčenje stebrov daljnovoda se začne s SM1 pri RTP Divači in konča na SM108, ki je zadnji steber na slovenskem ozemlju pred prehodom državne meje. Na slovenskem ozemlju ima daljnovod 108 stojnih mest, njegova dolžina pa znaša ca. 39,9 km.

Nosilno konstrukcijo predmetnega daljnovoda predstavljajo jekleni enosistemski 400 kV stebri z obliko glave "Y" z vodoravno razporeditvijo vodnikov. Stebri so ozemljeni s pocinkanim trakom 25 x 4 mm. Stebri so temeljeni z razčlenjenimi temelji, armirani s konstrukcijsko armaturo. Pred neposrednim udarom strele so vodniki daljnovoda zaščiteni z eno zaščitno vrvjo – OPGW v konici in sicer Ay/ACS 131/25 - 13,4 kA. Dostop na konstrukcijo stebra je omogočen s plezalnimi klini, ki se nahajajo na vogalniku stebra ter sistemom varovalnega plezanja.

Za montažo MAS opreme so predvidene tri (3) lokacije in sicer na SM22, SM60 in SM95.

Dela na področju stojnih mest (SM) oz. izvedbe vzdrževalnih del je potrebno uskladiti s pristojnim regionalnim centrom za infrastrukturo prenosnega omrežja CIPO Divača.





**Slika 1.8: Prikaz poteka DV 400 kV Divača–Melina na državni pregledni karti (1:250.000)**

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: D79101-6E1011\_Predstavitev sistema in lokacij.docx

Objekt: GREENSWITCH: DTR SUMO II

Id. oznaka: D79101-6E1011

Datum: december 2023



### 1.5.3 DV 220 kV Podlog–Žerjavinec

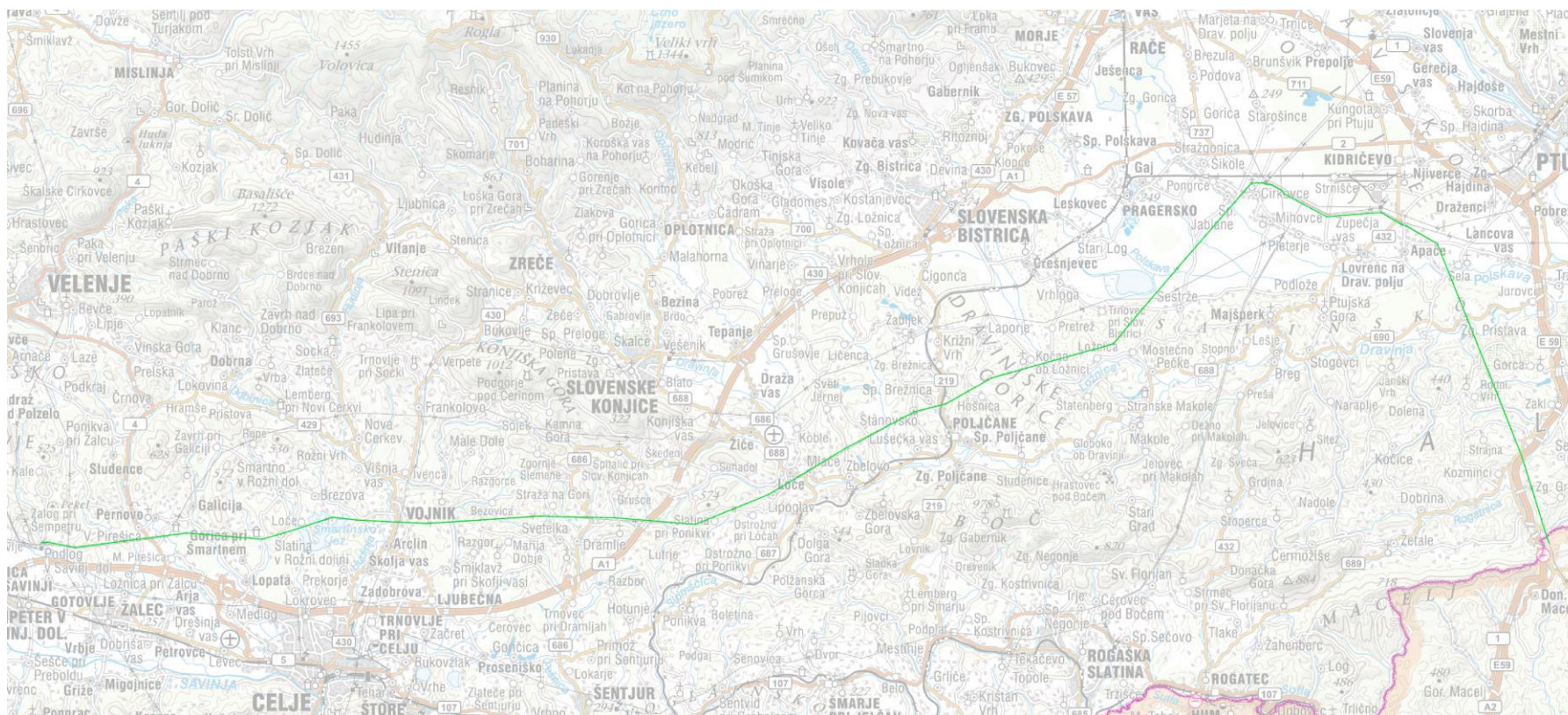
Interkonekcijski daljnovod DV 220 kV Podlog–Žerjavinec ima začetno točko v RTP Podlog, končno pa v RTP Žerjavinec (Hrvaška). Oštevilčenje stebrov daljnovoda se začne s SM1 pri RTP Podlog in konča na SM190, ki je zadnji steber na slovenskem ozemlju pred prehodom državne meje. Daljnovod med SM134 in SM135 poteka preko portalov na območju RTP Cirkovce. Na slovenskem ozemlju ima daljnovod 190 stojnih mest in 4 portale v RTP Cirkovce, njegova dolžina pa znaša ca. 70,0 km.

Nosilno konstrukcijo predmetnega daljnovoda predstavljajo jekleni enosistemski 220 kV stebri z obliko glave "jelka" s poševno razporeditvijo vodnikov. Stebri so ozemljeni s pocinkanim trakom 25 x 4 mm ter potencialnimi obroči oz. INOX trakom 30 x 3,5 mm. Stebri so temeljeni z razčlenjenimi temelji, armirani s konstrukcijsko armaturo. Pred neposrednim udarom strele so vodniki daljnovoda zaščiteni z eno zaščitno vrvjo v konici in sicer Al/Fe 120/70 (SM24, SM32, SM78 in SM106) oz. AACSR/ACS 123 RT/33 3C - 13,7 kA (SM140) oz. ZASB ACS 77 - 5,8 kA (SM166, SM181). Dostop na konstrukcijo stebra je omogočen s plezalnimi klini, ki se nahajajo na vogalniku stebra ter sistemom varovalnega plezanja.

Za montažo MAS opreme so predvidene sedem (7) lokacij in sicer na SM24, SM32, SM78, SM106, SM140, SM166 in SM181.

Dela na področju stojnih mest (SM) oz. izvedbe vzdrževalnih del je potrebno uskladiti s pristojnim regionalnim centrom za infrastrukturo prenosnega omrežja. Za SM24 in SM32 s CIPO Podlog, za SM78, SM106, SM140, SM166 in SM181 pa s CIPO Maribor.





Slika 1.9: Prikaz poteka DV 220 kV Podlog–Žerjavinec na državni pregledni karti (1:250.000)



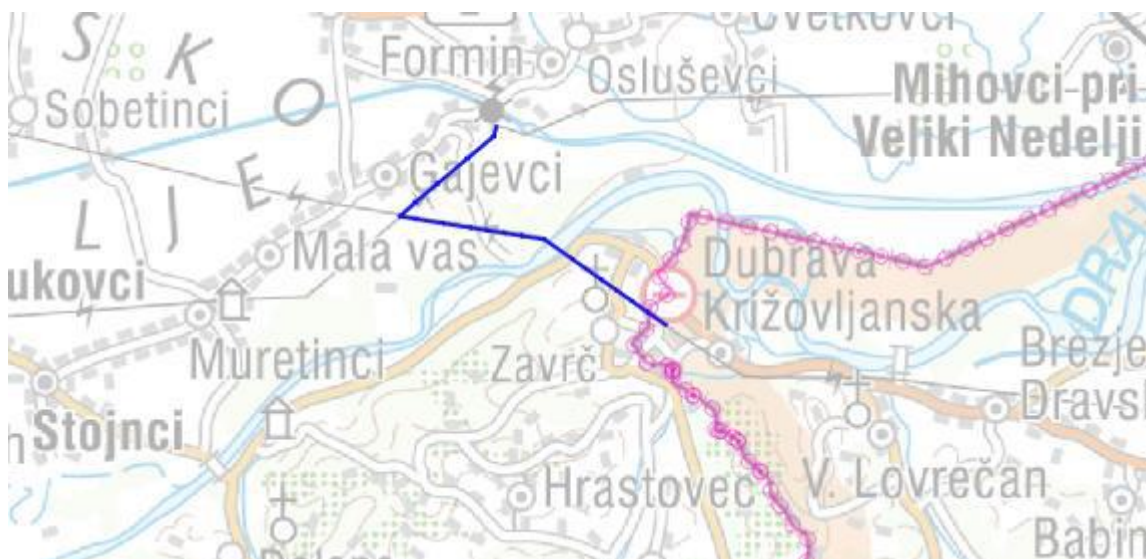
### 1.5.4 DV 110 kV Formin–Nedeljanec

Interkonekcijski daljnovod DV 110 kV Formin–Nedeljanec ima začetno točko v RTP Formin, končno pa v RTP Nedeljanec (Hrvaška). Oštevilčenje stebrov daljnovoda se začne s SM1 pri RTP Formin in konča na SM18, ki je zadnji steber na slovenskem ozemlju pred prehodom državne meje. Na slovenskem ozemlju ima daljnovod 18 stojnih mest, njegova dolžina pa znaša ca. 4,1 km.

Nosilno konstrukcijo predmetnega daljnovoda predstavljajo betonski enosistemski 110 kV stebri z obliko glave "portal" z vodoravno razporeditvijo vodnikov oz. jekleni enosistemski 110 kV stebri z obliko glave "jelka" s poševno razporeditvijo vodnikov. Stebri so ozemljeni s pocinkanim trakom 25 x 4 mm. Stebri so temeljeni z razčlenjenimi temelji, armirani s konstrukcijsko armaturo. Pred neposrednim udarom strele so vodniki daljnovoda zaščiteni z eno zaščitno vrvjo – OPGW v konici in sicer Ay/ACS 131/25 - 13,4 kA. Dostop na konstrukcijo stebra je omogočen s plezalnimi klini, ki se nahajajo na vogalniku stebra ter sistemom varovalnega plezanja.



Za montažo MAS opreme je predvidena ena (1) lokacija na SM5.

Dela na področju stojnega mesta (SM) oz. izvedbe vzdrževalnih del je potrebno uskladiti s pristojnim regionalnim centrom za infrastrukturo prenosnega omrežja CIPO .



Slika 1.10: Prikaz poteka DV 110 kV Formin–Nedeljanec na državni pregledni karti (1:250.000)



/		/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				GREENSWITCH: DTR SUMO II			
Projektant:				Del objekta/sistem:			
 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				/			
/				Vrsta načrta:			
				3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE			
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):	
Vodja projektiranja:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584		<b>Tehnični pogoji za dobavo in montažo ter izdelavo zahtevane izvedbene dokumentacije</b>	
Pooblaščen inženir:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145			
						Številka projekta:	
						D79101-A025/526	
						Vrsta projekta:	
						DZR	
Izdela:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145		Klasifikac. oznaka:	
						C D	
Datum izdelave:		dec. 2023		Merilo:		/	
						Identifikac. oznaka:	
						D 7 9 1 0 1 - 6 E 1 0 1 2	
						Spr.:	



## 2 TEHNIČNI POGOJI ZA DOBAVO IN MONTAŽO OPREME TER IZDELAVO ZAHTEVANE IZVEDBENE DOKUMENTACIJE

### VSEBINA

<b>2</b>	<b>TEHNIČNI POGOJI ZA DOBAVO IN MONTAŽO OPREME TER IZDELAVO ZAHTEVANE IZVEDBENE DOKUMENTACIJE .....</b>	<b>2</b>
2.1	UVOD .....	4
2.2	TEHNIČNA REGULATIVA .....	4
2.2.1	<i>Merske enote</i> .....	4
2.2.2	<i>Standardi in predpisi</i> .....	4
2.3	POSEBNI TEHNIČNI POGOJI ZA DOBAVO IN MONTAŽO OPREME .....	5
2.3.1	<i>Posebne zahteve za dobavo opreme</i> .....	5
2.3.2	<i>Splošno</i> .....	6
2.3.2.1	Uporabljeni materiali .....	6
2.3.2.2	Jeklena podkonstrukcija .....	6
2.3.2.3	Varnostne oddaljenosti .....	7
2.3.2.3.1	<i>Daljinovodni steber</i> .....	7
2.3.2.4	EMC in EMS .....	11
2.3.3	<i>Posebne zahteve za montažo opreme</i> .....	11
2.3.3.1	Zahteve glede nevarnostnih območij .....	11
2.3.3.2	Zahteve glede montaže na jeklene konstrukcije stebrov .....	15
2.3.3.2.1	<i>Splošno</i> .....	15
2.3.3.2.2	<i>Orientacija opreme glede na strani neba</i> .....	16
2.3.3.2.3	<i>Vertikalna pozicija opreme</i> .....	18
2.3.4	<i>Zahteve za dobavo in montažo senzorske enote (SE)</i> .....	21
2.3.4.1	Uvod .....	21
2.3.4.2	Multisenzorski merilnik .....	22
2.3.4.2.1	<i>Merilnik hitrosti in smeri vetra (anemometer)</i> .....	23
2.3.4.2.2	<i>Merilnik temperature zraka (termometer)</i> .....	23
2.3.4.2.3	<i>Merilnik relativne vlažnosti zraka (higrometer)</i> .....	23
2.3.4.2.4	<i>Merilnik zračnega tlaka (barometer)</i> .....	23
2.3.4.3	<i>Merilnik jakosti sončnega sevanja (piranometer)</i> .....	24
2.3.5	<i>Zahteve za dobavo in montažo napajalne enote (NE)</i> .....	24
2.3.5.1	Solarni paneli .....	24
2.3.5.2	Akumulatorske baterije .....	26
2.3.5.3	Regulator polnjenja in praznjenja .....	26
2.3.6	<i>Zahteve za dobavo in montažo komunikacijske enote (KE)</i> .....	26
2.3.6.1	Antena .....	26
2.3.6.2	Komunikacijska enota KE_mdeg1709 .....	27
2.3.7	<i>Zahteve za dobavo in montažo merilne omare</i> .....	27
2.3.8	<i>Zahteve za dobavo in montažo opreme za ožičenje in napisne table</i> .....	29
2.3.8.1	Oprema za ožičenje .....	29
2.3.8.2	Napisna tabla .....	31
2.3.9	<i>Ozemljitve</i> .....	31



2.3.9.1	Sistem izenačitve potenciala .....	31
2.3.9.2	Ozemljitev MAS opreme .....	32
2.3.10	Ogledi lokacij in meritve signalov .....	32
2.3.11	Dostopne poti .....	33
2.3.12	Mobilna postaja .....	33
2.3.12.1	Splošno .....	33
2.3.12.2	Nosilna konstrukcija .....	33
2.3.12.3	Oprema .....	35
2.4	ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI .....	36
2.4.1	Splošno .....	36
2.4.2	Tipska preverjanja .....	36
2.5	DOKUMENTACIJA .....	37
2.5.1	Uvod .....	37
2.5.2	Obvezne podloge za izdelavo izvedbene dokumentacije .....	37
2.5.3	Projektna dokumentacija za izvedbo gradnje (PZI) .....	38
2.5.4	Projektna dokumentacija izvedenih del (PID) .....	39
2.5.5	Navodila za obratovanje in vzdrževanje .....	40
2.5.1	Dokazilo o zanesljivosti objekta .....	40
2.6	SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI ZA DOBAVO IN MONTAŽO .....	41
2.6.1	Osnovne zahteve .....	41
2.6.2	Delitev odgovornosti .....	43
2.6.3	Ozemljitev naprav .....	43
2.6.4	Osnovne obveznosti izvajalca .....	43
2.6.5	Roki .....	45



## 2.1 UVOD

Predmetni dokument podrobneje predpisuje tehnične pogoje za dobavo in montažo naslednje opreme:

- **senzorska enota (SE):**
  - *multisenzorski merilnik,*
  - *merilnik sončnega sevanja,*
- **napajalna enota (NE):**
  - *solarni panel,*
  - *akumulatorska baterija,*
  - *regulator polnjenja in praznjenja,*
- **komunikacijska enota (KE):**
  - *antena za mobilni signal,*
- **merilna omara:**
  - *merilna omara OM1,*
  - *omarica OM2.*

Predmetni dokument predpisuje tudi dobavo in montažo jeklene podkonstrukcije, ki zajema dodatno nosilno konstrukcijo in pomožne nosilce ter pohodne podeste.

Tehnični pogoji za dobavo, montažo, implementacijo v notranji del SUMO in zagon merilne plošče MP\_mdeg-1000E700, vključno s komunikacijsko enoto KE\_mdeg1709 ter senzorji, podrobneje predpisuje dokument D79101-6E1013.

## 2.2 TEHNIČNA REGULATIVA

### 2.2.1 Merske enote

Uporablja se metrični sistem v standardiziranem mednarodnem merskem sistemu SI.

### 2.2.2 Standardi in predpisi

Načrtovanje, konstrukcija, materiali, izdelava, montaža in testiranje vseh del in dobav v okviru te dokumentacije morajo ustrezati zakonodaji, predpisom in standardom, veljavnim v Republiki Sloveniji.

Kot priznani standardi za dela in dobave po tej razpisni dokumentaciji veljajo zadnje izdaje publikacij naslednjih organizacij:

- SIST - Slovenski inštitut za standardizacijo,
- ISO - Mednarodna standardizacijska organizacija,
- EN, CEN, CENELEC - Evropski standardi,
- IEC - Mednarodna elektrotehniška komisija.



Če nek predpis ali standard dovoljuje več stopenj kakovosti ali zanesljivosti, je potrebno praviloma uporabiti najvišjo stopnjo kakovosti in zanesljivosti. Vsekakor pa ima dokončno pravico izbire v postopku potrjevanja Naročnik.

Če ni predpisa ali primerne standarda, je preglede in prevzeme potrebno izvajati skladno s postopki standardne dobre prakse Izvajalca del po tem razpisu, ki jih predhodno potrdi Naročnik. V takem primeru mora Izvajalec pred začetkom del predložiti svoj predlog preizkusnih postopkov, ki ga pregleda in odobri Naročnik.

Za posebno uporabo lahko Izvajalec predlaga in Naročnik potrdi tudi druge standarde in priporočila mednarodnih organizacij za standardizacijo pod pogojem, da zagotavljajo enako ali višjo stopnjo kakovosti, kakor zgoraj naštet.

## **2.3 POSEBNI TEHNIČNI POGOJI ZA DOBAVO IN MONTAŽO OPREME**

### **2.3.1 Posebne zahteve za dobavo opreme**

Vsa dobavljena električna in elektronska oprema mora delovati na 12 V (DC) napetostnem nivoju.

Delovanje dobavljene in montirane opreme mora biti omogočeno v čim širšem temperaturnem območju, poleg tega pa mora biti oprema odporna tudi na ekstremne vremenske pogoje in vibracije.

Vsa dobavljena oprema, vključno z dodatno nosilno konstrukcijo in pomožnimi nosilci ter pohodnimi podesti, mora biti ustrezna v smislu varnosti, funkcionalnosti ter robustnosti.

Oprema mora delovati brez motenj glede na neposredno bližino visokonapetostnega 400, 220 in 110 kV omrežja tudi v primeru stikalnih in atmosferskih prenapetosti.

Vsa senzorska oprema mora biti dobavljena z:

1. enoznačno oznako tipa in serijske številke (obstoje proti okoljskim vplivom),
2. oznako verzije firmware-a (vgrajene programske opreme),
3. tovarniškim kalibracijskim certifikatom, ki dokazuje funkcionalni test opreme in sledljivost meritev,
4. s sistemsko programsko opremo (osnovni firmware) in drugimi orodji in funkcionalnostmi, ki so določeni v tem DZR,
5. vso pripadajočo programsko opremo za konfiguracijo senzorja,
6. izpis privzetih nastavitvev senzorja,
7. tovarniškimi prevzemnimi testi (FAT), EMC certifikat, ROHS certifikat, CE certifikat ter izjava o skladnosti in ISO 9001 certifikat,
8. garancijskimi izjavami za vso dobavljeno opremo,
9. uporabniškimi navodili za vso dobavljeno opremo.



Dobavljena oprema mora zadostiti zahtevam za priklop na MP\_mdeg-1000E700, ter mora omogočati ustrezno delovanje s *sensord* programsko opremo ARSO. Oboje je podrobneje opisano v dokumentu D79101-6E1013.

## 2.3.2 Splošno

Vsa dobavljena oprema mora biti namensko tehnološko ustrezna, varna in testirana. Možna odstopanja opreme glede na zahteve podane v predmetni dokumentaciji so možna le na bolje.

### 2.3.2.1 Uporabljeni materiali

Vsi materiali in oprema v sklopu dobave morajo biti:

- novi, brez napak in pomanjkljivosti,
- ustrezati najsodobnejšim tehničkim predpisom in standardom,
- kvaliteta ne sme biti slabša od predpisane kvalitete oziroma zahtev v veljavnih predpisih.

Nerjaveče jeklo (INOX) za sistemsko omarico mora biti kvalitete A2 – 50 (X5CrNi18-10).

Spojni material mora biti skladen z SIST EN ISO 4032, SIST EN ISO 7089 in SIST EN ISO 4017. Trdnost pocinkanega spojnega materiala mora biti 8.8, trdnost INOX pa A2 – 50 (X5CrNi18-10).

### 2.3.2.2 Jeklena podkonstrukcija

Vse nove dodatne jeklene konstrukcije in pomožni nosilci (v nadaljevanju dodatna jeklena podkonstrukcija) morajo biti skladne z veljavnim *Pravilnikom o tehničnih pogojih za graditev nadzemnih elektroenergetskih visokonapetostnih vodov izmenične napetosti 1 kV do 400 kV*.

Dodatna jeklena podkonstrukcija mora biti iz materiala S235J2 ali S355J2 po SIST EN 10025. Pocinkana mora biti v skladu s SIST EN ISO 1461.

Izvedba dodatne jeklene podkonstrukcije mora biti v skladu s SIST EN 1090-2 ter izvedbenega razreda EXC 3.

Vsa dodatna jeklena podkonstrukcija mora biti na steber montirana montažno (ni dovoljeno dodatno vrtanje, varjenje, itd.).

Dodatne jeklene podkonstrukcije za montažo opreme mora biti narejena iz pocinkanega jekla, vse pritrditve pa morajo biti izvedene toga (brez morebitnih nihanj), da so onemogočene vibracije dodatne jeklene podkonstrukcije in opreme zaradi vetra.

Dobavitelj/Izvajalec mora pri izdelavi PZI izdelati vso potrebno delavniško dokumentacijo dodatne jeklene podkonstrukcije. V fazi PZI mora Dobavitelj/Izvajalec opraviti tudi statično preverbo in izdelati elaborate statične preverbe vpliva montirane opreme in dodatne nosilne konstrukcije na



obstoječe stebre (v skladu s pravilnikom, ki je veljal v času projektiranja daljnovoda).

**Pred oddajo končne verzije PZI dokumentacije, je potrebno PZI podati v pregled in v potrditev Naročniku.**

Obstoječo dokumentacijo daljnovodnih stebrov zagotovi Naročnik. V kolikor naročnik ugotovi, da ne poseduje PID dokumentacije, izvajalec predvidi digitalno lasersko snemanje stebra ter izdelavo dokumentacije za potrebe statične preverbe stebra.

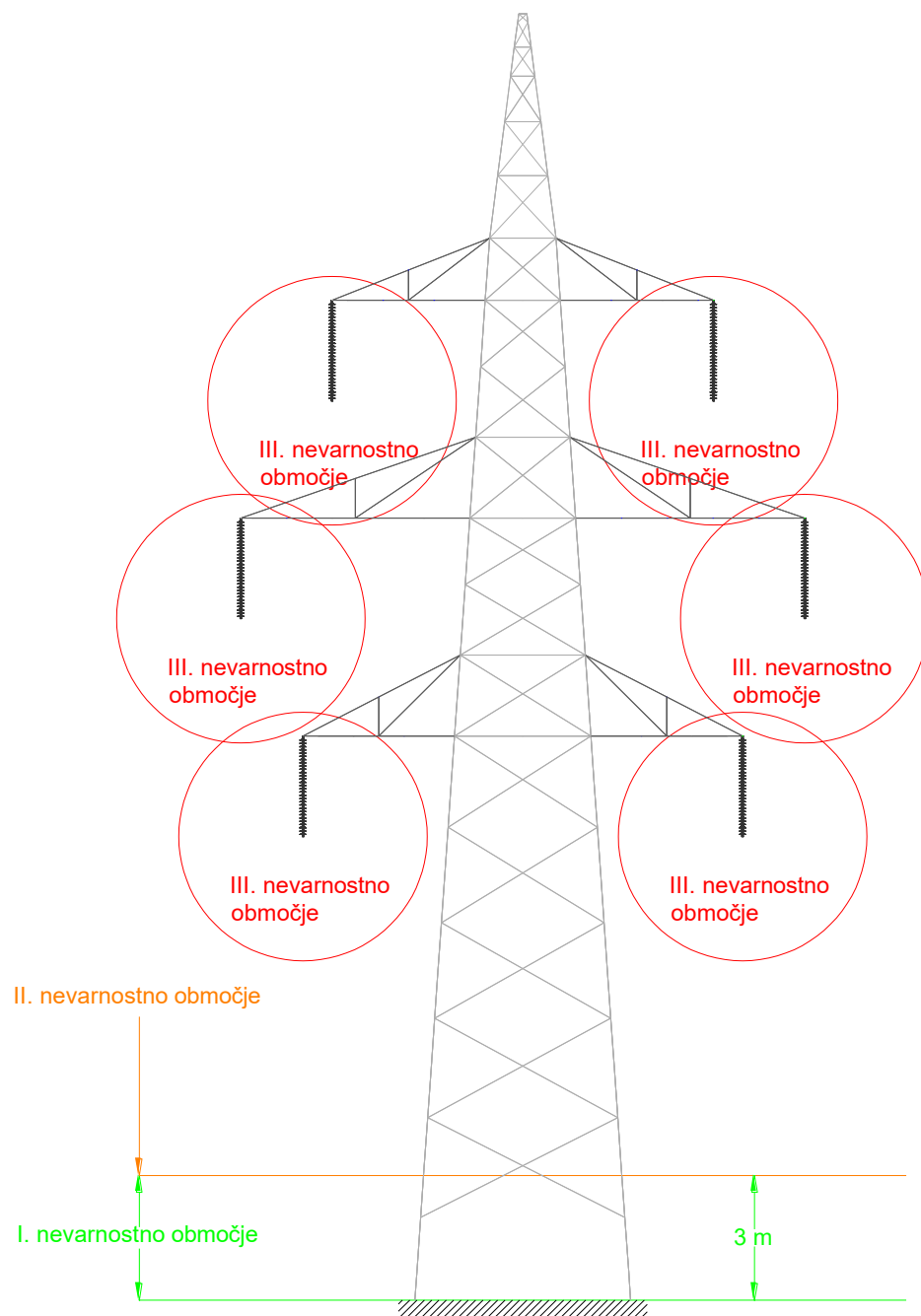
### **2.3.2.3 Varnostne oddaljenosti**

#### **2.3.2.3.1 Daljnovodni steber**

Vsa dobavljena oprema se montira na visokonapetostne daljnovodne stebre nazivne napetosti 400, 220 in 110 kV. Vsled tega je potrebno posebno pozornost nameniti varnostni oddaljenosti do faznih vodnikov oz. delov pod napetostjo, ki mora biti skladna s *Pravilnikom o tehničnih pogojih za graditev nadzemnih elektroenergetskih visokonapetostnih vodov izmenične napetosti 1 kV do 400 kV*. Dimenzije stebrov in izolatorskih verig se v primeru 400, 220 in 110 kV stebra razlikujejo. Razlikujejo se tudi v primeru različne oblike glave stebrov. Steber z obliko glave "sod" je dvosistemski steber s simetrično montiranimi konzolami, steber z obliko glave "Y" je enosistemski steber z enim nivojem konzole, steber z obliko glave "jelka" pa je enosistemski steber z asimetrično montiranimi konzolami.

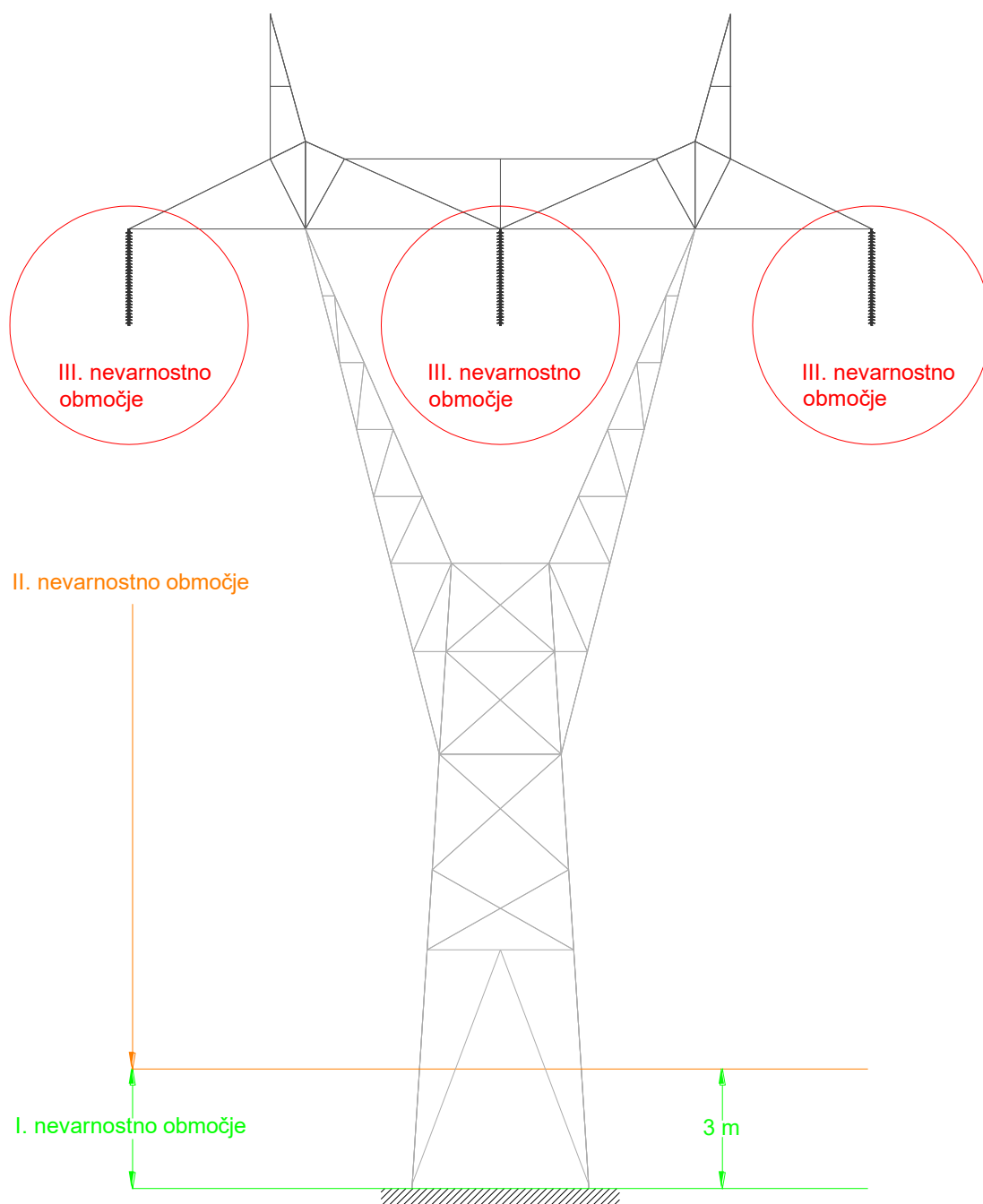
Načelni prikaz stebrov in nevarnostnih območij na daljnovodnih stebrih, na katere bo nameščena MAS oprema, so prikazana na spodnjih risbah.





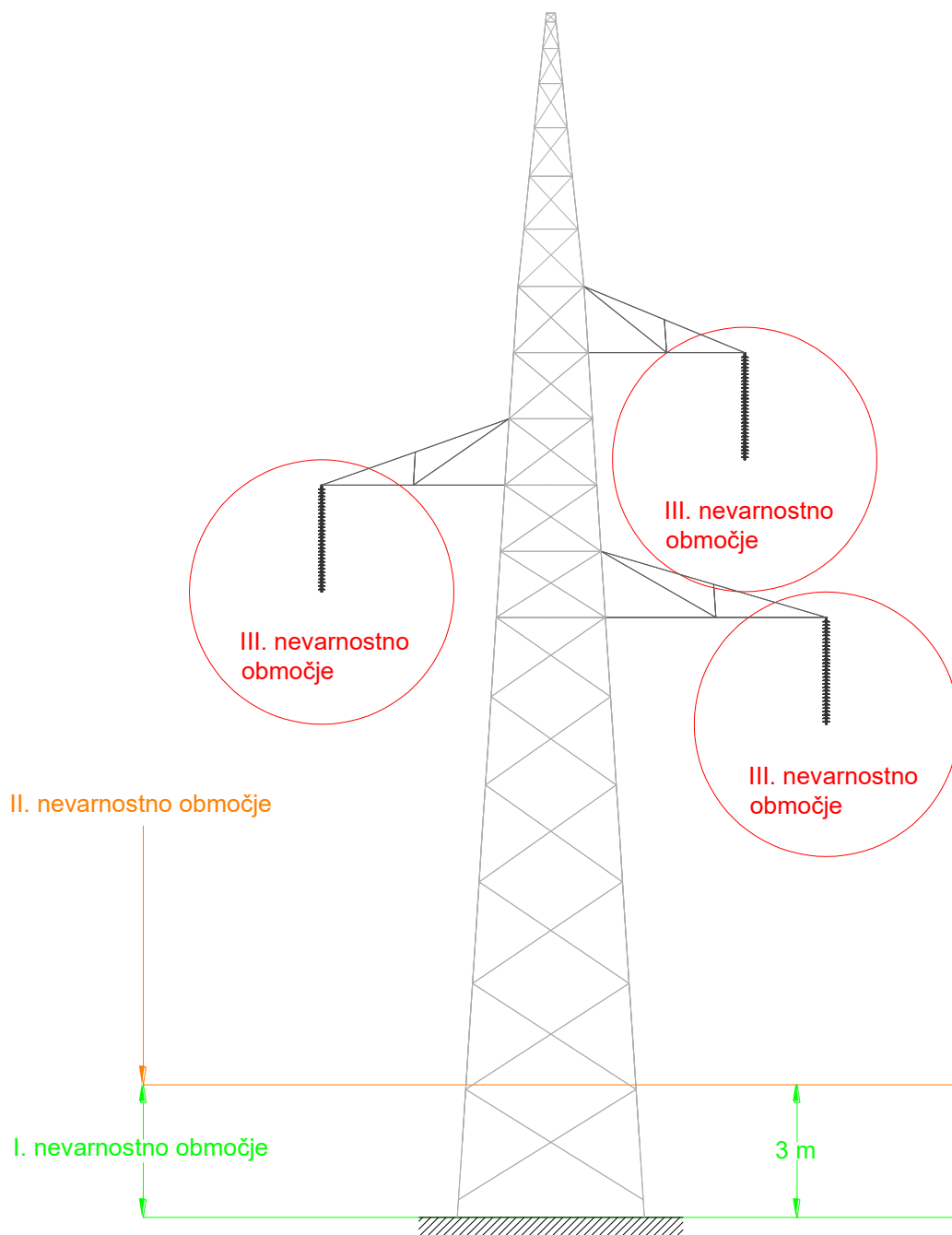
**Slika 2.1: Nevarnostna območja dvosistemskega stebra z obliko glave "sod"**





**Slika 2.2: Nevarnostna območja enosistemskega stebra z obliko glave "Y"**





**Slika 2.3: Nevarnostna območja enosistemskega stebra z obliko glave "jelka"**



### 2.3.2.4 EMC in EMS

Vsa oprema, ki je v sklopu dobave mora zagotavljati ustrezno stopnjo elektromagnetne združljivosti (EMC) in odpornosti na elektromagnetna sevanja (EMS). Naprave morajo biti načrtovane, grajene, postavljene in uporabljane tako, da:

1. elektromagnetne motnje, ki jih te električne naprave povzročajo, ne presegajo ravni, ki radijskim, telekomunikacijskim in drugim električnim napravam še omogoča delovati na način, za katerega so bile namenjene,
2. imajo ustrezno stopnjo lastne odpornosti proti elektromagnetnim motnjam.

To morajo dokazovati z izjavami, certifikati, dokazili o zanesljivosti itd.

Upoštevati je potrebno slovenski Pravilnik o elektromagnetni združljivosti (EMC) ter pripadajoče podzakonske akte.

### 2.3.3 Posebne zahteve za montažo opreme

V času montaže je potrebno foto dokumentirati vsak montiran element v sklopu montaže in tudi celotno lokacijo oz. steber z opremo iz vseh štirih strani. Fotografije je potrebno sproti dnevno nalagati na projektni strežnik <https://ps.sumo.eles.si>, ki ga zagotovi Naročnik. Na podlagi gradbenih dnevnikov, knjig obračunskih izmer in foto dokumentacije bo Naročnik priznal izvedena dela.

#### 2.3.3.1 Zahteve glede nevarnostnih območij

Vsa dela na daljnovodih in v razdelilnih transformatorskih postajah, ki bodo normalno obratovali in bodo pod električno napetostjo (400, 220, 110 kV) se bodo morala izvajati v I. in II. nevarnostnem območju (*Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka*).

Montaža merilnikov, antene in solarnih panelov na daljnovodnih stebrih se izvede na višino 10 m oz. najvišje možno v primeru prekoračitve varnostne oddaljenosti<sup>1</sup> (III. nevarnostno območje) od dela pod napetostjo, ki mora biti vedno dosežena. Varnostna oddaljenost mora biti zagotovljena tudi v primeru odklona nosilne verige zaradi vpliva vetra oz. v primeru poteka tokovnega loka na napenjalnem stebru.

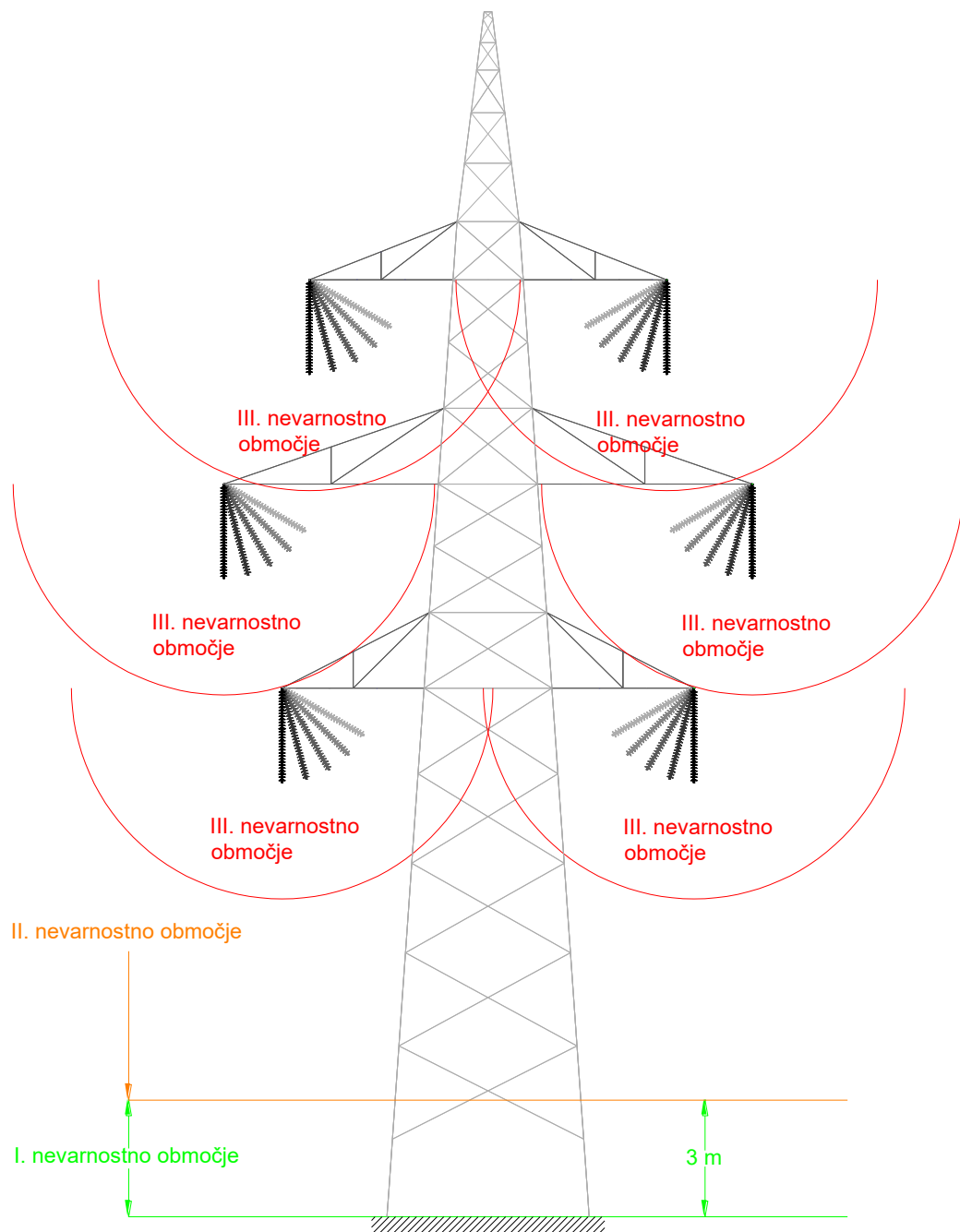
**Najmanjša varnostna razdalja<sup>2</sup> za 110 kV vod znaša 3 m, za 220 kV in 400 kV vod pa 4 m.**

**Med obratovanjem daljnovoda oz. postrojev v III. nevarnostno območje v nobenem primeru ni dovoljeno posegati.**

<sup>1</sup> Varnostna oddaljenost je najmanjša dopustna oddaljenost vodnika oziroma delov pod napetostjo od zemlje ali objekta v katerikoli smeri pri temperaturi 313 K (+40 °C) in obtežitvi zaradi vetra od nič do polne vrednosti.

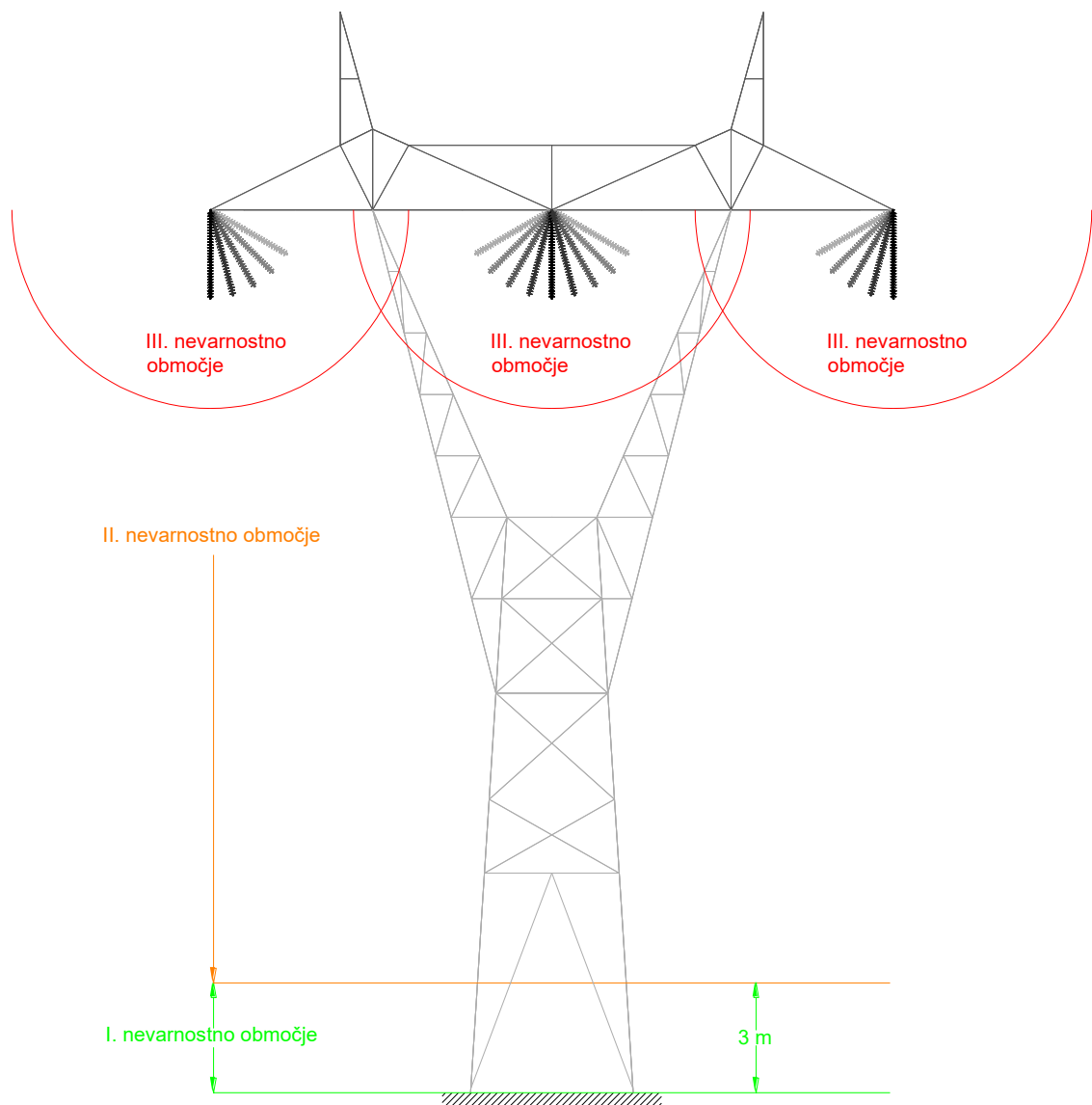
<sup>2</sup> Varnostna razdalja je najmanjša dovoljena razdalja med deli pod napetostjo in katerikoli delom telesa delavca, oziroma neizoliranega orodja ali opreme, ki jo uporablja delavec.





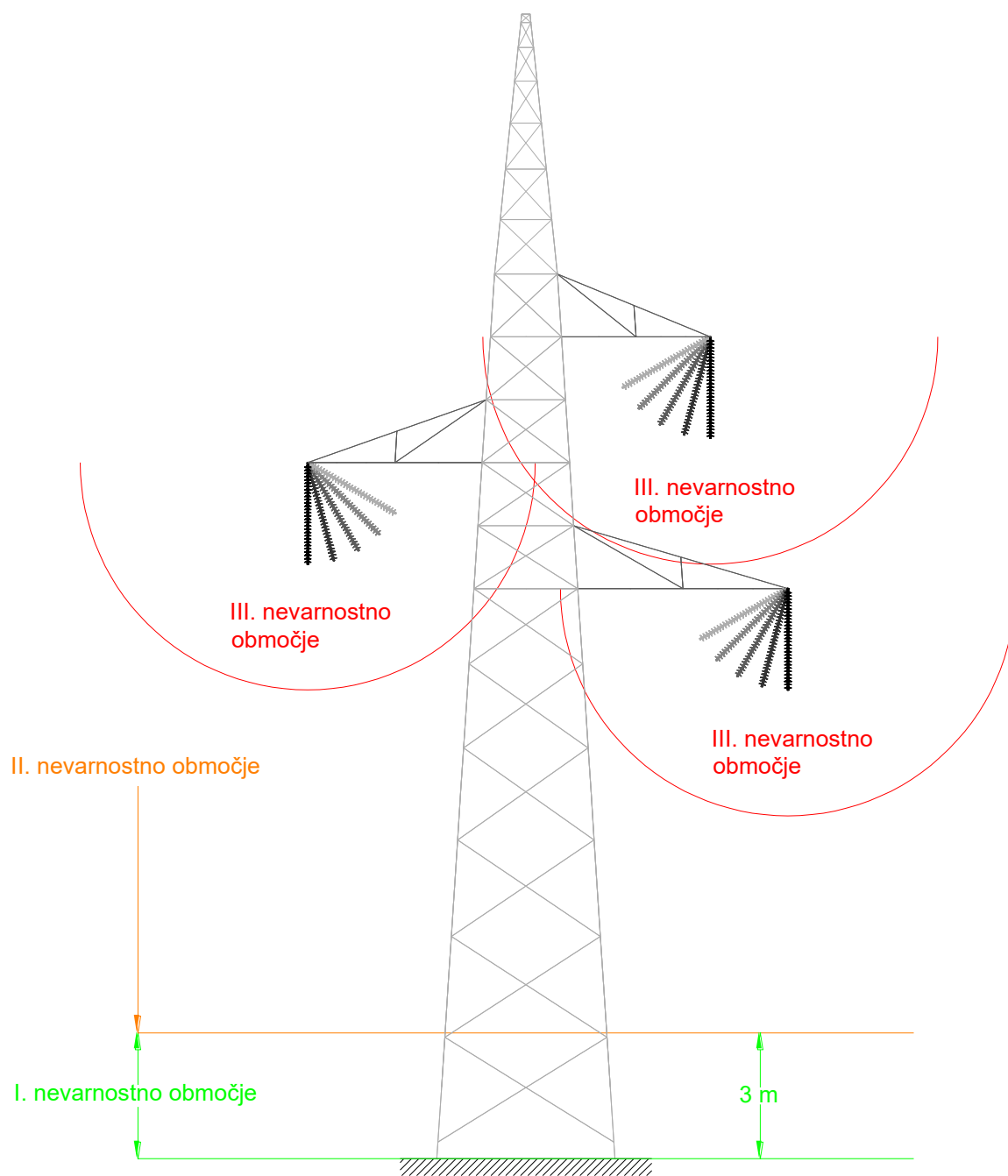
**Slika 2.4: Nevarnostna območja dvosistemskega stebra z obliko glave "sod" v primeru odklona nosilne izolatorske verige**





**Slika 2.5: Nevarnostna območja enosistemskega stebra z obliko glave "Y" v primeru odklona nosilne izolatorske verige**





**Slika 2.6: Nevarnostna območja enosistemskega stebra z obliko glave "jelka" v primeru odklona nosilne izolatorske verige**



### 2.3.3.2 Zahteve glede montaže na jeklene konstrukcije stebrov

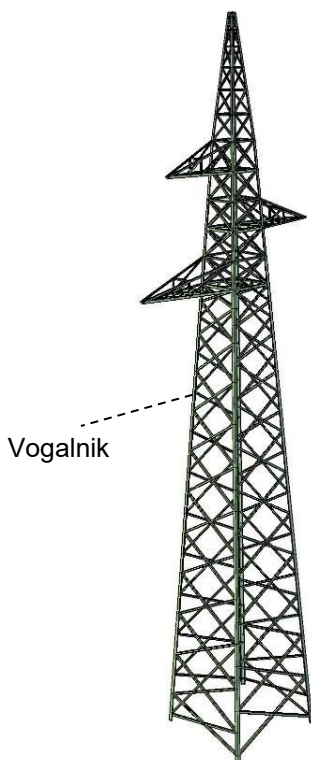
#### 2.3.3.2.1 Splošno

Vsa predvidena oprema se montira preko dodatnih nosilnih konstrukcij in pomožnih nosilcev (jeklena podkonstrukcija) na nosilno konstrukcijo visokonapetostnih (VN) 400, 220 in 110 kV daljnovodnih stebrov. Zaradi dejstva, da je elektromagnetno polje v notranjosti stebra nekajkrat manjše od polja izven stebra, se vsa oprema montira v notranjosti daljnovodnega stebra. Izjema je le antena v sklopu KE, ki se zaradi težnje po čim boljšem signalu montira na zunanji strani. Nosilci montirane opreme morajo omogočati vrtenje v horizontalni ravnini.

Dodatna nosilna konstrukcija se na daljnovodne stebre montira tako, da se vpne v dva vogalnika daljnovodnega stebra. Pritrditev opreme se mora izvesti z uporabo namenskih prilagojenih sistemov objemk vogalnikov.

Vrtanje ali varjenje v/na obstoječo konstrukcijo stebra (vogalnik) ni dovoljeno. Prav tako ni dovoljena montaža dodatnih nosilnih konstrukcij in pomožnih nosilcev na diagonale stebrov.

Naročnik bo zagotovil vse potrebne podatke o VN daljnovodnih stebrih, ki so predmet montaže, pred izdelavo PZI.



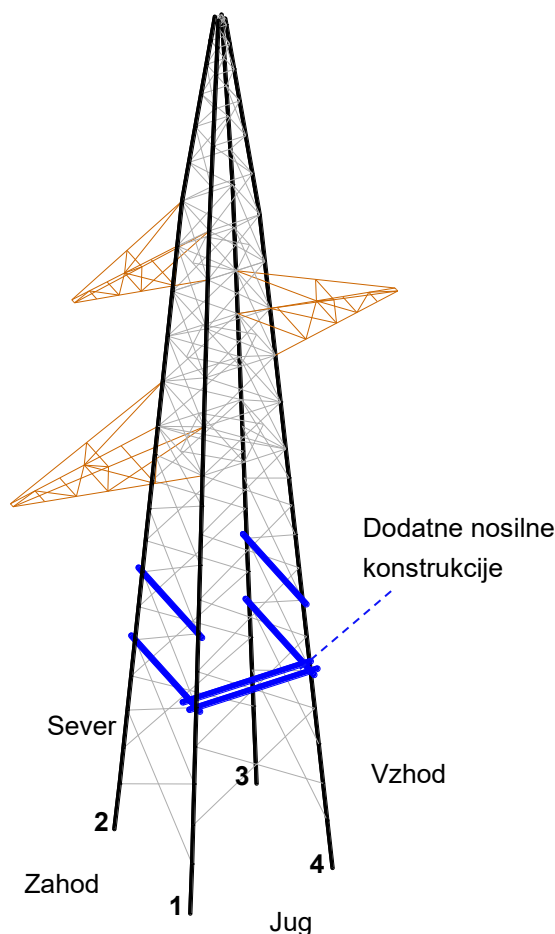
**Slika 2.7: Načelni prikaz vogalnika VN stebra**

Pomembno je, da se pri montaži upošteva pravilne namestitve in usmeritve posamezne opreme na stebre.



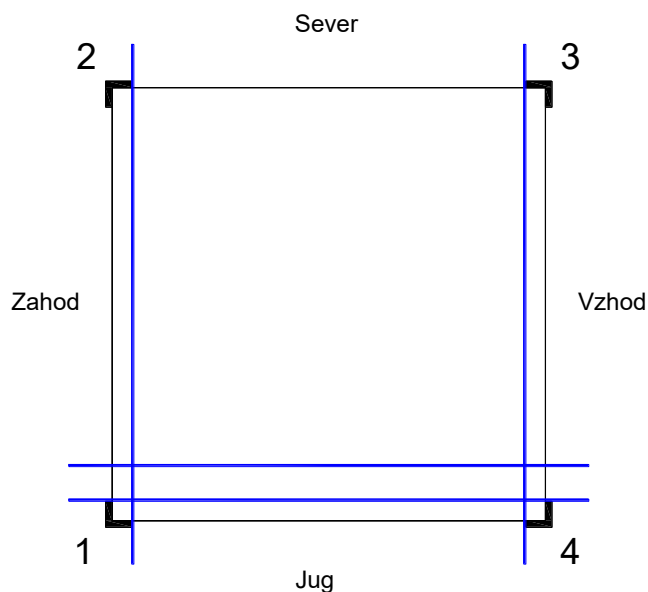
### 2.3.3.2.2 Orientacija opreme glede na strani neba

Dodatne nosilne konstrukcije v sklopu jeklene podkonstrukcije, naj bodo montirane na treh (3) straneh stebra in sicer na vzhodni in zahodni strani ter na južni strani. V primeru, da je na posameznem stebru na strani, kjer so predvideni solarni paneli, montiran plezalni sistem FVS, se montažo dodatnih nosilnih konstrukcij, pomožnih nosilcev in posamezne opreme ustrezno prilagodi. Vse spremembe potrdi Naročnik.

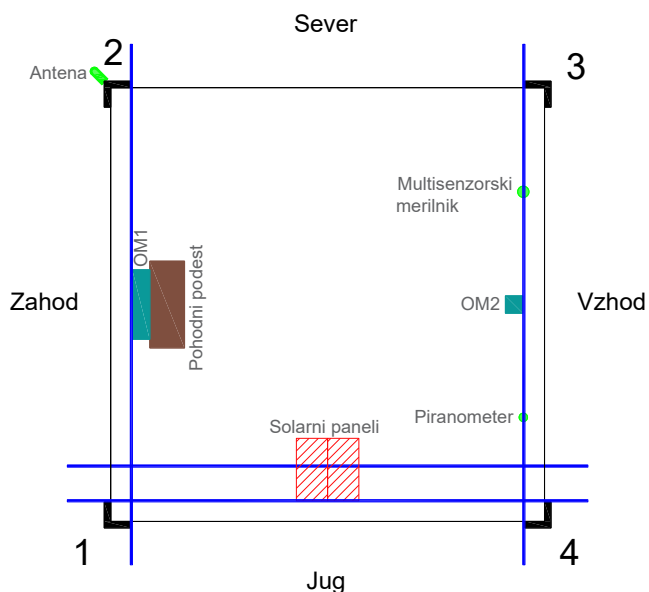


Slika 2.8: Načelni prikaz dodatnih nosilnih konstrukcij na VN stebru





Slika 2.9: Načelni prikaz dodatnih nosilnih konstrukcij na VN stebru v tlorisnem pogledu



Slika 2.10: Načelni prikaz MAS opreme na VN stebru v tlorisnem pogledu

Multisenzorski merilnik in merilnik sončnega sevanja naj bosta montirana na isti dodatni nosilni konstrukciji. Multisenzorski merilnik naj bo montiran na severni strani, ki jo za vsako stojno mesto v fazi izvedbene dokumentacije dodatno poda/potrdi Naročnik. Orientacija multisenzorskega merilnika mora biti natančno določena za ustrezne meritve smeri vetra. Merilnik sončnega sevanja naj bo montiran na južni strani. V horizontalni položaj se ga postavi s pomočjo vodne tehtnice ki je običajno del merilnika. Med multisenzorskim merilnikom in merilnikom sončnega sevanja naj bo tolikšna razdalja, da je vpliv sence multisenzorskega merilnika na merilnik sončnega sevanja minimalen. Prav tako oba merilnika ne smeta biti preblizu vogalnika oz. diagonal zaradi vpliva zavetrja oz. sence.



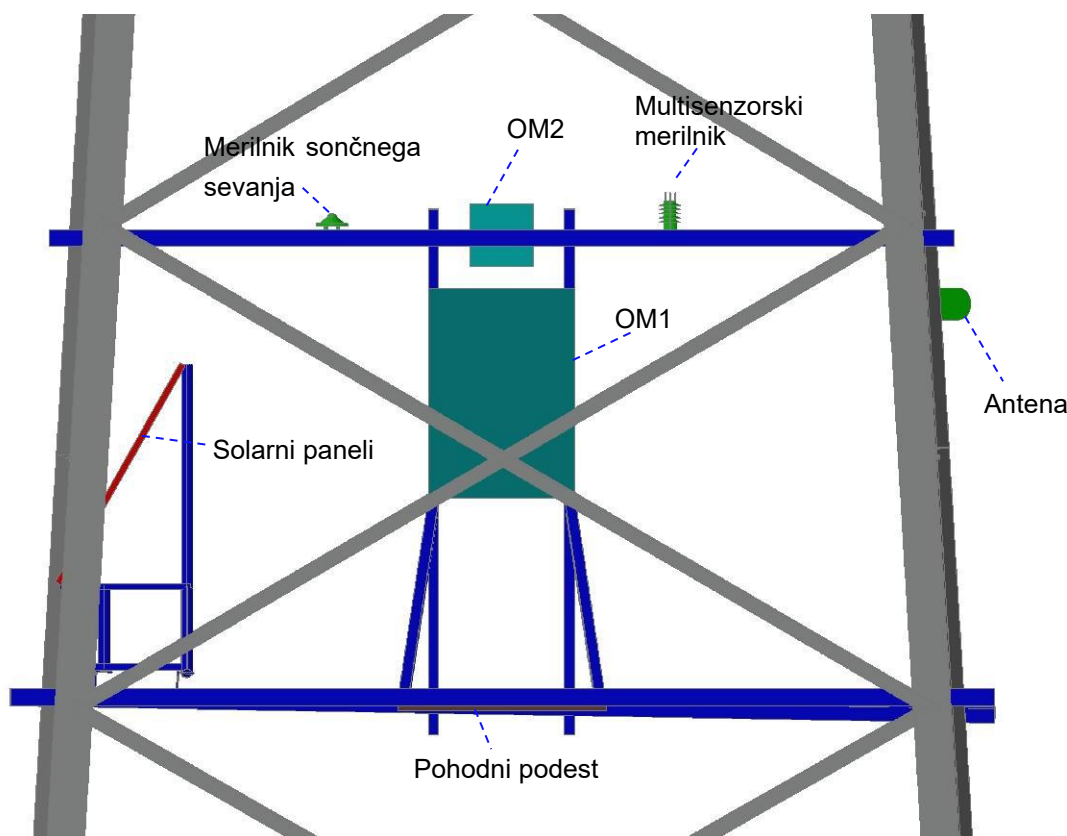
Sončni paneli naj bodo montirani na dodatni nosilni konstrukciji na južni strani stebra. Panele se montira v sredino okna, ki ga tvorijo diagonale, da je vpliv sence vogalnikov in diagonal minimalna. Panele se usmeri skladno z navodili proizvajalca ter tako, da kar najbolj izkoristijo sončno energijo skozi vse dni v letu.

Montažo merilne omare OM1 in pohodnega podesta se izvede na zahodno stran stebra, montažo omarice OM2 pa na vzhodno stran stebra.

Anteno za mobilni signal se preko pomožnega nosilca (namenske objemke vogalnika in nosilne palice) montira na vogalnik stebra. Zaradi pomembnosti orientacije smeri antene, mora pomožni nosilec za montažo antene, omogočati zaklep orientacije smeri antene v primeručasne odstranitve in ponovne pritrditve pri vzdrževalnih posegih. Vogalnik stebra na katerega se montira anteno, bo za vsako stojno mesto v fazi izvedbene dokumentacije, podal/potrdil Naročnik

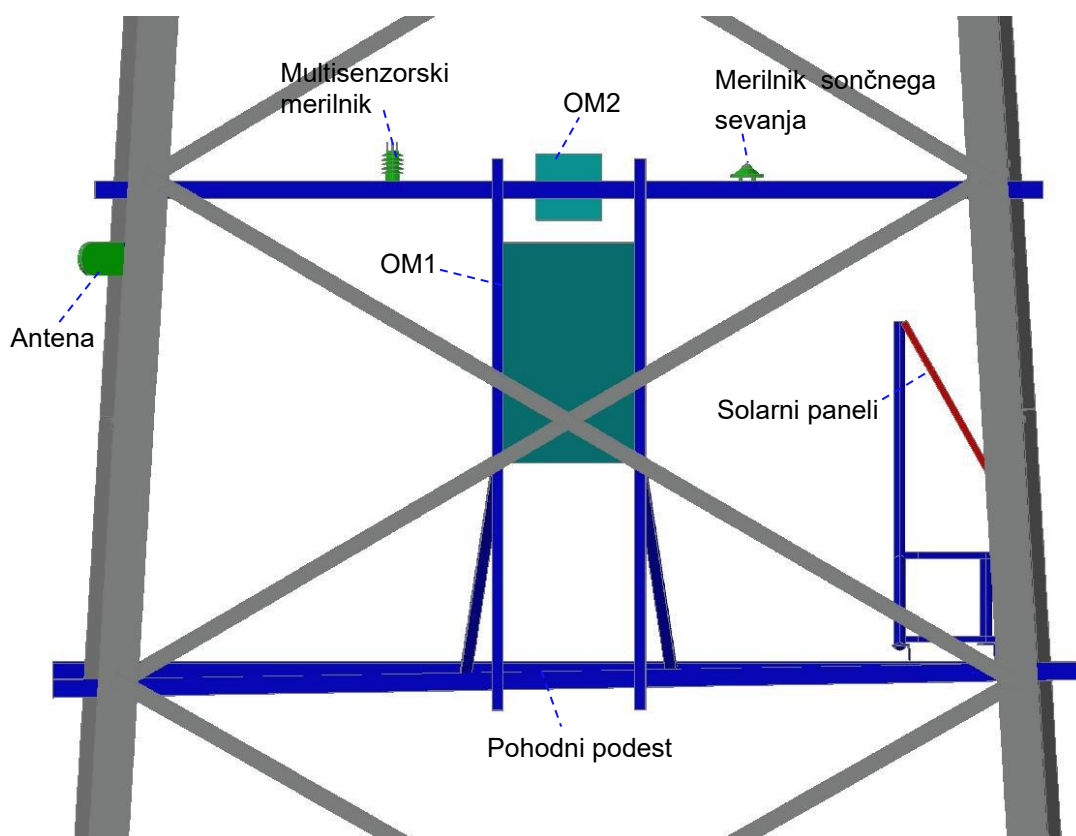
#### 2.3.3.2.3 Vertikalna pozicija opreme

Vsa montirana oprema se mora montirati na čim bolj enaki višini oz. morajo biti vertikalni razmiki med dodatnimi nosilnimi konstrukcijami in posledično vso montirano opremo minimalne.

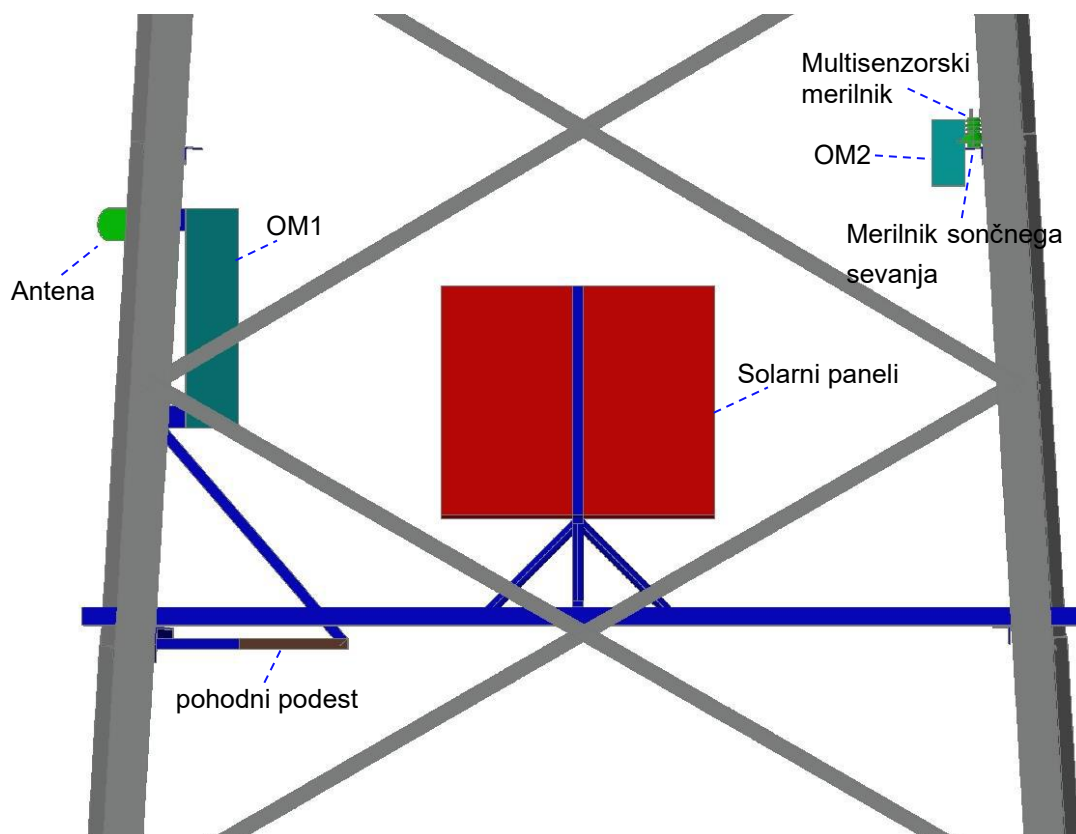


Slika 2.11: Načelni prikaz opreme na VN stebru (pogled iz vzhodne strani med nogama 4 in 3)



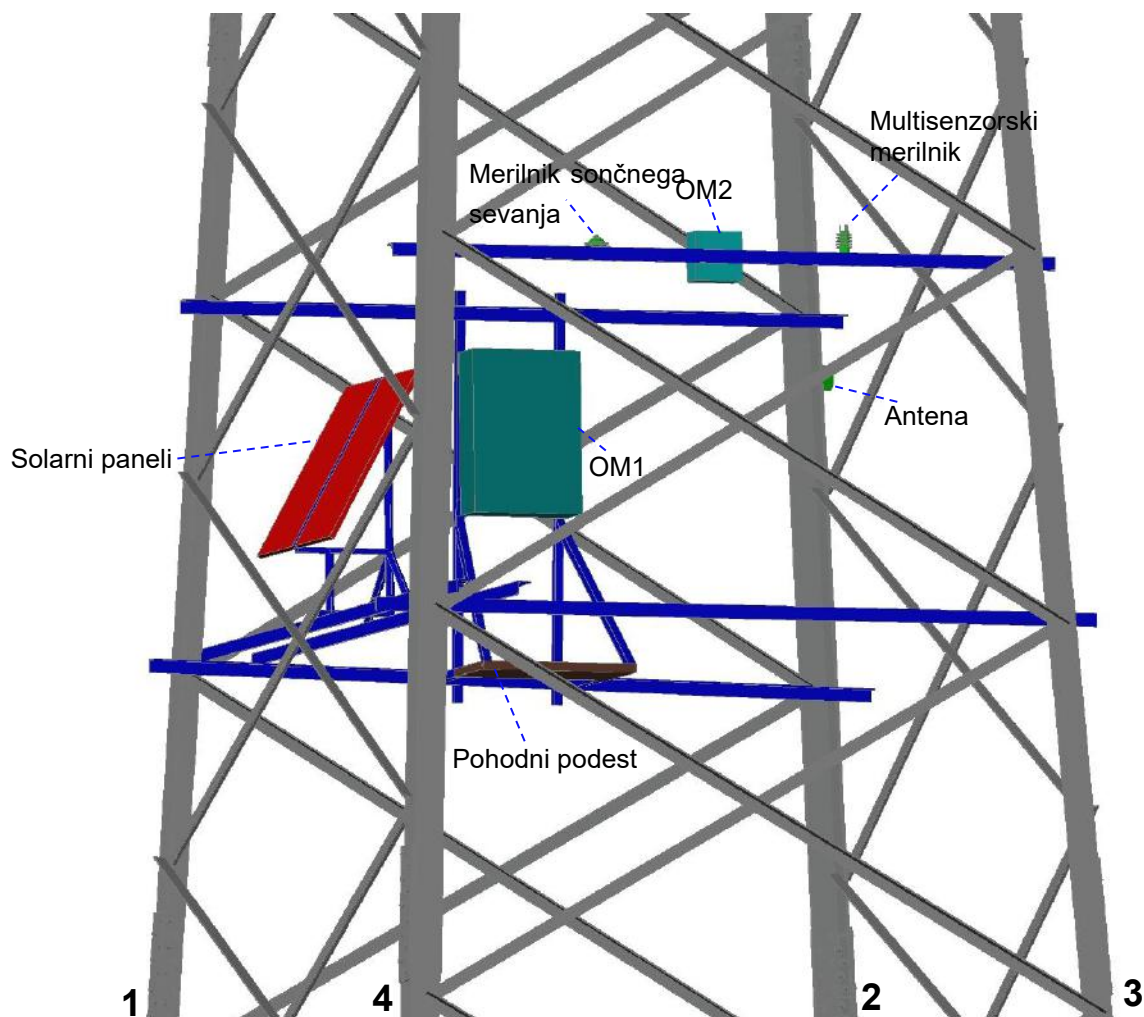


Slika 2.12: Načelni prikaz opreme na VN stebru (pogled iz zahodne strani med nogama 2 in 1)



Slika 2.13: Načelni prikaz opreme na VN stebru (pogled iz južne strani med nogama 1 in 4)





Slika 2.14: Načelni narisni prikaz opreme na daljnovodnem stebru



## 2.3.4 Zahteve za dobavo in montažo senzorske enote (SE)

### 2.3.4.1 Uvod

Za potrebe delovanja sistema za ugotavljanje meja obratovanja (SUMO) na prenosnih visokonapetostnih nadzemnih vodih se zahteva merjenja naslednjih atmosferskih spremenljivk:

- hitrost vetra,
- smer vetra,
- temperatura zraka,
- relativna zračna vlaga,
- zračni tlak in
- jakost sončnega sevanja.

Na predvidenih lokacijah bo montiran multisenzorski merilnik atmosferskih spremenljivk, ki načeloma združuje merilne senzorje prvih petih spremenljivk. Merilnik jakosti sončnega sevanja bo montiran kot samostojen merilnik.

SE oprema bo montirana na visokonapetostne 400, 220 in 110 kV daljnovodne stebre, preko dodatnih nosilnih konstrukcij in namenskih pomožnih nosilcev (jeklena podkonstrukcija). Zaradi tega mora biti oprema mehansko in elektronsko robustna oz. zaščitena v smislu motenj zaradi posredne bližine visoke napetosti ter odpornosti na poškodbe v primeru vetra, dežja, snega, žleda in sonca. Zahteva se UV odpornost materiala senzorjev in pripadajočih povezovalnih kablov ter minimalna zaščita IP65. Pripadajoči povezovalni kabli morajo biti ustrezne dolžine ter ustrezno zaščiteni proti elektromagnetnim motnjam, npr. oklopljene (shielded) sukane parice in uvlečeni v kovinske rebraste cevi.

SE oprema bo napajanja iz 12 V (DC) akumulatorskih baterij. Zaradi zahteve, da so merilniki v stalnem operativnem delovanju in zaradi omejenega napajanja, je pomembna tudi nizka poraba energije merilnikov. Senzor vetra mora omogočati čas vzorčenja 1 s in izračun 3 sekundnega drsečega povprečja. Predviden čas vzorčenja ostalih senzorjev je 1 minuta. Največja skupna povprečna poraba multisenzorskega merilnika in merilnika sončnega sevanja je lahko 0,20 W.

Zaradi zanesljivejšega delovanja v zimskih razmerah se zahteva funkcija gretja merilnika.

Skupaj z dobavo merilnikov je potrebno predvideti tudi ustrezen nosilec za namestitev merilnika na dodatno nosilno konstrukcijo. Nosilec mora biti narejen iz vroče cinkanega jekla in mora biti prilagojen predmetnemu namenu ter montaži na dodatno nosilno konstrukcijo. Pritrditev mora biti izvedena toga (brez morebitnih nihanj), da so onemogočene vibracije nosilca zaradi vetra. Vse pritrditve pomožnih nosilcev na dodatne nosilne konstrukcije morajo biti izvedene brez vrtanja in varjenja.

Vsa SE oprema (multisenzorski merilnik in merilnik sončnega sevanja) mora biti dobavljena z:

- Enoznačno oznako tipa in serijske številke (obstoje proti okoljskim vplivom).
- Dokumentom, iz katerega je razvidna verzije firmware-a (vgrajene programske opreme).



- Tovarniškim kalibracijskim certifikatom, ki dokazuje funkcionalni test opreme in sledljivost meritev.
- Sistemsko programsko opremo in drugimi orodji ter funkcionalnostmi, ki so določeni v tehničnih specifikacijah in dokumentaciji naročnika.
- Pripadajočo programsko opremo za uporabniško konfiguracijo senzorja (predano in objavljeno na projektnem strežniku naročnika).
- Dokumentom, ki vsebuje izpis ali slike zaslona privzetih nastavitev senzorja/merilnika.
- Izjavo o skladnosti CE.
- Garancijsko izjavo.
- Uporabniškimi navodili.

Dobavljena SE oprema mora biti brezhibno delujoča. To vključuje tudi namestitev in validacijo merilne opreme po protokolih predpisanih s strani proizvajalca opreme.

Merilniki morajo biti načrtovani, razviti, narejeni in montirani skladno z vodnikom o meteoroloških inštrumentih in metodah opazovanj ***Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation, WMO-No. 8, 2014***.

#### 2.3.4.2 Multisenzorski merilnik

Predmet dobave in montaže je multisenzorski merilnik, ki mora meriti naslednje atmosferske spremenljivke:

- hitrost vetra,
- smer vetra,
- temperaturo zraka,
- relativno zračno vlago in
- zračni tlak.

Senzor padavin ni eksplicitno zahtevan. V primeru, da je vsebovan v sklopu multisenzorskega merilnika pa se ga vključi v sistem enako kot ostale zahtevane senzorje multisenzorskega merilnika.

Multisenzorski merilnik mora imeti za vsako merilno spremenljivko znano in podano negotovost za celotno merilno območje. Posamezni senzorji morajo biti kalibrirani, njihova potreba po periodični kalibraciji pa mora biti jasno določena v navodilih za uporabo.

Dimenzije in teža multisenzorskega merilnika načeloma niso omejene. Potrebno pa je upoštevati njegov namen in lokacijo montaže na daljnovodni steber.

Ponudnik mora priložiti zahtevano dokumentacijo iz poglavja 2.3.1 *Posebne zahteve za dobavo opreme*, za vsak senzor multisenzorskega merilnika.

Multisenzorski merilnik mora delovati minimalno znotraj temperaturnega območja od -35 do +60 °C.



Merilniki morajo biti podprti s komunikacijskim vmesnikom RS485 (half duplex, 15 kV ESD zaščita) in morajo omogočati komunikacijski protokol RTU MODBUS.

Glede na podane zahteve s strani Naročnika je potrebno dobaviti merilnik, ki zadosti vsem parametrom podanim v tej dokumentaciji (npr. Vaisala WXT536).

#### **2.3.4.2.1 Merilnik hitrosti in smeri vetra (anemometer)**

Predvidena je uporaba merilnika, ki meri hitrost in smer vetra na osnovi zvoka (ultrazvoka – sonic anemometer) v vseh smereh horizontalne ravnine (0–360°), v območju od 0 do 60 m/s, brez premičnih delov in s tremi akustičnimi senzorji – palicami. Informacija o hitrosti in smeri vetra mora biti podana v metrih na sekundo (m/s) in v stopinjah (°). Merilnik mora biti izveden tako, da ima sneženje čim manjši vpliv na osnovno funkcijo merjenja in njegovo točnost. V kolikor merilnik nima vgrajenega digitalnega kompasa, je potrebno posebno pozornost nameniti natančni orientaciji merilnika proti severu (puščica na ohišju merilnika mora kazati proti severu).

Zahteva se, da ima merilnik hitrosti vetra merilno točnost  $\pm 3\%$  ter resolucijo meritve 0,1 m/s, merilnik smeri vetra pa merilno točnost  $\pm 3^\circ$  ter resolucijo meritve  $1^\circ$ .

#### **2.3.4.2.2 Merilnik temperature zraka (termometer)**

Za merjenje temperature zraka je predviden senzor za merjenje temperature zraka v temperaturnem območju od  $-35$  do  $+60^\circ\text{C}$ , z merilno točnostjo  $0,3^\circ\text{C}$  ter resolucijo meritve  $0,1^\circ\text{C}$ . Senzor mora biti elektronske izvedbe, v ustreznem ohišju zaščiten proti zunanjim vplivom kot sta direktno sončno sevanje in dež. V zaščitnem ohišju je običajno nameščen skupaj z merilnikom relativne vlažnosti in merilnikom zračnega tlaka.

#### **2.3.4.2.3 Merilnik relativne vlažnosti zraka (higrometer)**

Predviden je elektronski senzor relativne vlažnosti (RH – Relative Humidity) zraka z merilnim območjem delovanja od 0 do 100 % z merilno točnostjo  $\pm 3\%$  (od 0 do 90 %) in  $\pm 5\%$  (od 90 do 100 %) ter resolucijo meritve 0,1 %. Ohišje mora dobro ščititi sam senzor pred direktno sončno radiacijo, onesnaženostjo, dežjem in vetrom ter mora onemogočati ustvarjanje lokalne mikrokline v merilniku. V zaščitnem ohišju je običajno nameščen skupaj z merilnikom zračnega tlaka in merilnikom temperature zraka.

V kolikor ponudnik ponuja filter proti onesnaženosti, mora specificirati tudi odziv merilnika zaradi filtra.

#### **2.3.4.2.4 Merilnik zračnega tlaka (barometer)**

Predviden je elektronski merilnik zračnega tlaka z merilnim območjem od 600 do 1100 hPa (mbar). Zahtevana merilna točnost je  $\pm 0,5$  hPa (od 0 do  $+30^\circ\text{C}$ ) in  $\pm 1,0$  hPa (od  $-52$  do  $+60^\circ\text{C}$ ), resolucija meritve pa 0,1 hPa. V zaščitnem ohišju je običajno nameščen skupaj z merilnikom



relativne vlažnosti zraka in merilnikom temperature zraka. Meritve zračnega tlaka morajo biti temperaturno neodvisne.

#### **2.3.4.3 Merilnik jakosti sončnega sevanja (piranometer)**

Predmet dobave in montaže je merilnik jakosti sončnega sevanja z merilnim območjem od -400 do 2000 W/m<sup>2</sup>, spektralnim območjem od 285 do 2800 nm in z resolucijo 1 W/m<sup>2</sup>. Merilnik se v sklopu MAS opreme nahaja kot samostojni senzor oz. enota, ki kot tak služi svojemu namenu v vseh predvidenih vremenskih pogojih. Največja dovoljena poraba senzorja je 0,1 W. V primeru, da sta na voljo V in A verzija senzorja se izbere tisto z nižjo porabo.

Ponudnik mora za merilnik jakosti sončnega sevanja priložiti zahtevano dokumentacijo iz poglavja *2.3.1 Posebne zahteve za dobavo opreme*.

Merilnik jakosti sončnega sevanja mora delovati minimalno znotraj temperaturnega območja od -35 do +60 °C.

Merilniki morajo biti podprti s komunikacijskim vmesnikom RS485 (half duplex, 15 kV ESD zaščita) in morajo omogočati komunikacijski protokol RTU MODBUS.

Glede na podane zahteve s strani Naročnika je potrebno dobaviti merilnik, ki zadosti zahtevanim parametrom (npr. Kipp & Zonen SMP6, V verzija – poraba 55 mW pri 12 V DC).

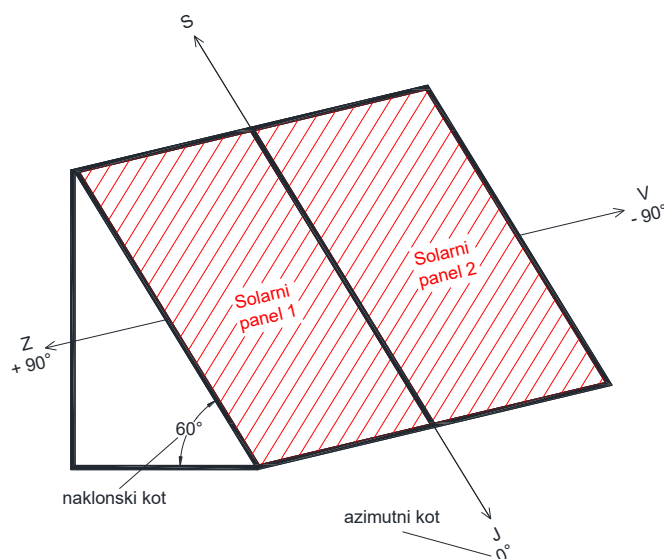
#### **2.3.5 Zahteve za dobavo in montažo napajalne enote (NE)**

Predmet dobave in montaže so solarni paneli, akumulatorske baterije in regulatorji polnjenja in praznjenja.

##### **2.3.5.1 Solarni paneli**

Zahteva se dobava in montaža monokristalnih ali polikristalnih silicijevih sončnih panelov z življenjsko dobo vsaj 25 let. Predvideva se uporaba dveh vsaj 100 W panelov. Solarni paneli bodo na VN 400, 220 in 110 kV daljnovodne stebre montirani preko dodatnih nosilnih konstrukcij in namenskih pomožnih nosilcev. Namenski pomožni nosilci morajo omogočati premik oz. ustrezno usmeritev solarnih panelov. Solarni paneli se montirajo in usmerijo proti jugu tako, da je energija pridobljena iz prehoda sonca tekom dneva kar najboljše izkoriščena. Nosilna konstrukcija solarnih panelov mora omogočati skupno montažo dveh panelov v eno ravnino v t.i. strnjeni izvedbi. Naklon in usmeritev panelov morata biti prilagojena optimalnemu zajemu sončne energije ter hkrati v čim večji meri onemogočati nalaganje snega v času zimskih padavin. Predvideva se naklonski kot solarnih panelov ca. 60°, katerega na osnovi zahtev proizvajalca in zahtevah Naročnika določi Dobavitelj/Izvajalec.





**Slika 2.15: Načelni prikaz postavitve in usmeritve solarnih panelov**

Paziti je potrebno tudi na to, da senca daljnovidnega stebra tekom dneva v čim krajšem času in obsegu prekriva panel. Zaradi tega je pomembna horizontalna in vertikalna pozicija solarnih panelov, ki je prikazana v poglavjih 2.3.3.2.2 Orientacija opreme glede na strani neba in 2.3.3.2.3 Vertikalna pozicija opreme. Solarna panela se pritrdita na skupni okvir, ki se ga s pomočjo pomožnega nosilca pritrdi na dodatno nosilno konstrukcijo. Pomožni nosilec mora omogočati tudi regulacijo naklona panela. Pritrditev mora biti izvedena tako (brez morebitnih nihanj), da so onemogočene vibracije dodatne nosilne konstrukcije in pomožnega nosilca zaradi vetra. Izvedena mora biti ustrezna galvanska povezava oz. ozemljitev dodatne jeklene konstrukcije.

Končne dimenzije, moč in statično usmeritev sončnih panelov določi Dobavitelj/Izvajalec na podlagi izračunov, ki naj zajemajo optimalno postavitve, izkoriščenost in usmerjenost sončnih panelov skozi vse leto.

Izračun velikosti, moči, elevacije in azimuta sončnih panelov naj bo izveden za zimsko obdobje, ko je manjše sevanje in nižje število sončnih ur. Usmeritev Dobavitelju/Izvajalcu naj bo, da se morajo akumulatorske baterije (2 x 42 Ah) v celoti čim hitreje napolniti ob predpostavki, da je povprečna poraba celotne opreme manjša od 1 W.

Paneli morajo imeti vgrajene "bypass" diode, katere skrbijo za optimalno delovanje celic v primeru delne zasenčenosti oz. delnih okvar.

Delovanje solarnih panelov naj bo čimbolj neodvisno od njihove temperature. Površina panela mora biti izvedena iz mehansko ter vremensko obstojnega materiala in mora biti najmanj možno dovzetna na umazanijo iz okolja, ter se mora ob dežju dobro spirati.

Dobavljeni in montirani povezovalni vodniki (kablo) solarnih panelov morajo biti UV odporni, njihov presek pa mora biti prilagojen toku, napetosti in dolžini kabla. Dobavitelj/Izvajalec na podlagi izračunov določi presek kabla, ki pa ne sme biti manjši od 6 mm<sup>2</sup>.



V primeru, da se tekom meritev inducirane napetosti izkaže, da je le-ta med obratovanjem daljnovoda prevelika, se izvede zastiranje panelov s kovinsko mrežo po dogovoru z Investitorjem.

### 2.3.5.2 Akumulatorske baterije

Akumulatorske baterije morajo zagotavljati napajanje celotne opreme, vključno z ogrevanjem merilnikov. Kapaciteta baterij naj bo 42 Ah. Baterije morajo biti predvidene za ekstremne temperature obratovanj med -20 do +50 °C ter zagotavljati dolgo življenjsko dobo v smislu cikličnih polnitev in praznitev ter globokih praznitev (DoD – Depth of Discharge). Izvedene morajo biti v gel tehnologiji.

Zaradi možnosti zagotavljanja ogrevanja senzorja z namenom taljenja snega in/ali ledu se predvidi dve akumulatorski bateriji in sicer ena za napajanje celotne opreme in druga za gretje SE.

Pri montaži baterij na MP je potrebno izvesti nadtokovno zaščito za varovanje napajalnih žičnih povezav. Priključne sponke na bateriji je potrebno mehansko zaščititi (ne pustiti gole).

### 2.3.5.3 Regulator polnjenja in praznjenja

Regulator mora preprečevati prenapolnjenost akumulatorja ter praznjenje le-tega v nočnem času preko povratnega toka v sončne celice. Vsebovati mora senzor za temperaturno kompenzacijo in imeti minimalno porabo energije pri svojem delovanju.

Vsaka akumulatorska baterija ima svoj regulator.

Regulator polnjenja mora izključiti porabnike, ko pade napetost preko določene spodnje meje.

Regulator polnjenja mora dopuščati ozemljitev negativne sponke.

### 2.3.6 Zahteve za dobavo in montažo komunikacijske enote (KE)

Predmet dobave in montaže je antena za mobilni signal in komunikacijska enota KE\_mdeg1709.

#### 2.3.6.1 Antena

Predvidena je dobava in montaža ploščate antene za mobilni signal 4G, 3G, 2G (frekvenčni pas 800–2700 MHz), s stopnjo zaščite min. IP65, primerne za zunanjo montažo in delovanje v vseh vremenskih razmerah (npr. TRANS-DATA LTE KYZ 7,5/8/10). Povezovalni kabel mora biti koaksialnega tipa s priključnim konektorjem tipa N ženski. Dobitek (ang. "gain") ni mera za ustreznost antene, se pa pričakuje dobitok 8–10 dBi. Ustreznost antene je pogojena s kakovostjo mobilnega signala.



V dokumentu D791---6E1015 se nahajajo izmerjeni parametri mobilnih signalov. Informativni parametri mobilnih signalov so bili izmerjeni v mobilnem omrežju Telekoma Slovenije z aplikacijo AKOS in niso podlaga za izbiro antene. Izbiira primerne antene naj se izvede na podlagi novih meritev s strani Dobavitelja/Izvajalca.

### 2.3.6.2 Komunikacijska enota KE\_mdeg1709

Tehnični pogoji za dobavo, montažo, implementacijo in zagon komunikacijske enote KE\_mdeg1709 se nahajajo v dokumentu D79101-6E1013.

### 2.3.7 Zahteve za dobavo in montažo merilne omare

Na daljnovodnem stebru bosta montirani merilna omara OM1 in manjša omarica OM2. OM1 bo namenjena operativnemu delovanju oz. izvajanju merilnega dela MAS opreme, OM2 pa bo namenjena spajanju oz. združevanju kablov posameznih senzorjev, natančneje multisenzorskemu merilniku in merilniku sončnega sevanja.

OM1 in OM2 morajo biti dobavljene skupaj z INOX uvodnicami in ključavnicami. Merilne omare morajo biti narejene iz INOX pločevine kvalitete A2, z ustrezno zaščito pred zunanjimi vplivi (minimalno IP54).

Zasnova, izdelava in montaža omar mora biti takšna, da omogoča normalno montažo in dostop do elementov v notranjosti v primeru vzdrževanja.

Dobava, montaža in ostale zahteve merilnih plošč MP\_mdeg-1000EO700 je podrobneje obdelana v dokumentu D79101-6E1013.

#### OM1

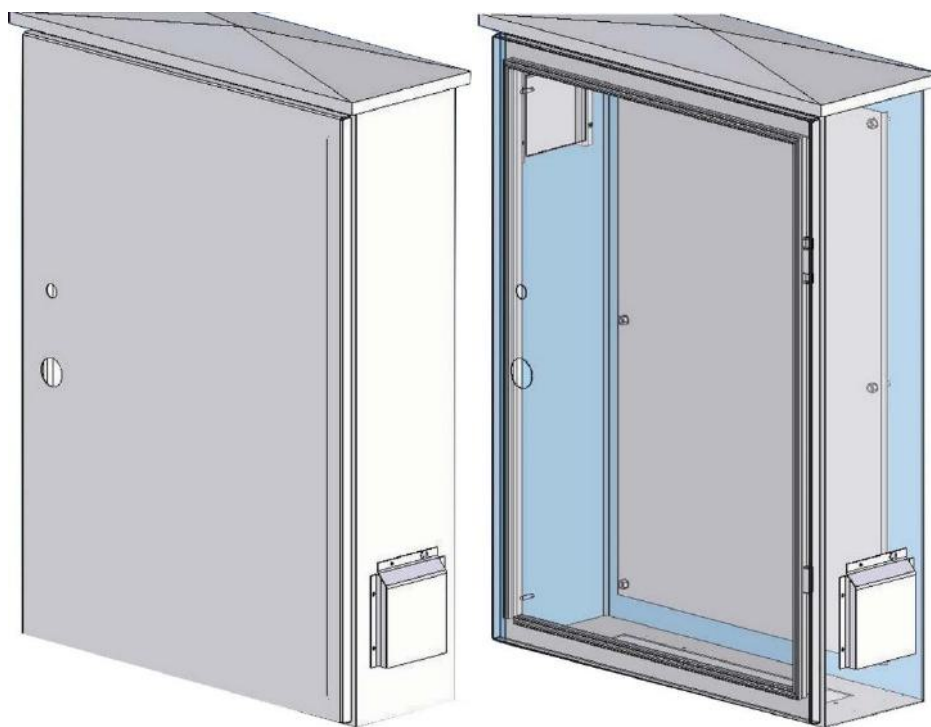
Zaradi unifikacije merilnega sistema s sistemom ARSO so zasnova in dimenzije OM1 usklajene s standardnimi merilnimi omarami agencije ARSO. Podrobnejše risbe OM1 so v prilogi D79101-6E5001. Dobavitelj merilnih omar ima možnost nekaterih sprememb in prilagoditev oz. odstopanj od priloženih risb, ki pa ne smejo spremeniti ključnih značilnosti in dimenzij OM1. Vse spremembe, prilagoditve oz. odstopanja od zahtev podanih na risbi D79101-6E5001 mora potrditi Naročnik.

Zaradi odsotnosti gretja znotraj omar v zimskem času, mora biti notranjost OM1 ustrezno toplotno in protikondenzacijsko zaščitena z 10 mm negorljivo poliuretansko peno z zaprto celično strukturo, odporna na temperaturne spremembe od -40 °C do +110 °C, na vseh straneh omare vključno z vrati, hkrati pa mora biti zasnovana pred pregretjem opreme v letnem času z zračniki, kateri morajo imeti zaščito pred insekti. Zahtevana velikost OM1 je 1.000 x 700 x 240 mm.

Dobavljene merilne omare OM1 morajo imeti pripravljene vijake za vstavev merilnih plošč.



Merilna omara mora biti montirana v popolni vertikalni legi kar pomeni, da je treba upoštevati naklon jeklene konstrukcije stebra. Temu primerno mora biti prilagojen tudi pomožni nosilec. Dobavljene merilne omare morajo biti takšne, da v največji možni meri preprečujejo ali vsaj omejujejo izliv eventualnih jedkih tekočin po konstrukciji daljnovodnega stebra. Uvodnice za uvod in izvod potrebnih povezovalnih kablov morajo biti iz INOX materiala. Vse uvodnice morajo biti izvedene od spodaj in morajo imeti priložene zaščitne čepe. Prav tako morajo vse odprtine v merilni omari (npr. zračniki) onemogočati insektom prehod v notranjost. Vrata merilne omare morajo na notranji strani imeti primerno tesnilo. Merilna omara se mora zaklepiti z dvojnim zaklepom (zgoraj in spodaj), ključavnice vseh dobavljenih omaric pa se morajo odklepiti in zaklepiti z enakimi sistemskimi ključi. Omarica mora imeti vgrajen nosilec za montažo signalnega stikala o poziciji vrat (odprto/zaprto). Robovi INOX pločevine morajo biti ustrezno obdelani (posneti), da se zagotovi ustrezno zaščito pred urezninami monterjev in vzdrževalcev.



**Slika 2.16: Načelni prikaz merilne omare OM1**

Merilna omara mora imeti pripravljene ozemljitvene vijake za izvedbo ozemljitvene povezave med ohišjem in vrati merilne omare ter merilne plošče.

Natančne pozicije montaže merilnih omar na visokonapetostni DV steber se v dogovoru z Naročnikom določijo v fazi PZI.

Za potrebe vzdrževanja merilne omare je potrebno predvideti tudi ustrezno velik pocinkan kovinski pohodni podest (pohodno rešetko) dimenzije ca. 1.000 x 500 mm za potrebe vzdrževanja merilne omare, ki se preko pomožnega nosilca pritrdi na dodatno nosilno konstrukcijo. Predvidena nosilnost pohodnega podesta naj bo zadostna, da skladno s pravilniki zdrži vsaj 1 kN dodatne obtežbe (varnostni faktor ni vključen).



## OM2

Na daljnovodnem stebru se bo montirala tudi manjša omarica OM2, ki bo namenjena spajanju oz. združevanju kablov posameznih senzorjev, natančneje multisenzorskemu merilniku in merilniku sončnega sevanja.

OM2 mora biti montirana v popolni vertikalni legi kar pomeni, da je treba upoštevati naklon jeklene konstrukcije stebra. Temu primerno mora biti prilagojen tudi pomožni nosilec.

Uvodnice za uvod in izvod potrebnih povezovalnih kablov morajo biti iz INOX materiala. Vse uvodnice morajo biti izvedene od spodaj in morajo imeti priložene zaščitne čepe. Prav tako morajo vse odprtine v OM2 onemogočati insektom prehod v notranjost. Vrata OM2 morajo na notranji strani imeti primerno tesnilo. Zaklepanje vrat mora biti izvedeno z dvojnim zaklepom (zgoraj in spodaj), ključavnice vseh dobavljenih omaric pa se morajo odklepiti in zaklepiti z enakimi sistemskimi ključi. OM2 mora imeti vgrajen nosilec za montažo signalnega stikala o poziciji vrat (odprto/zaprto). Robovi INOX pločevine morajo biti ustrezno obdelani (posneti), da se zagotovi ustrezno zaščito pred urezninami monterjev in vzdrževalcev.

Zahtevana velikost OM2 ni točno določena, predvideva pa se velikost ca. 300 x 300 x 150 mm.

OM2 se montira na dodatno nosilno konstrukcijo na kateri sta nameščena multisenzorski merilnik in merilnik sončnega sevanja. Montaža OM2 se izvede tako, da ne ovira delovanja obeh merilnikov v smislu zavetrja ali sence.

### 2.3.8 Zahteve za dobavo in montažo opreme za ožičenje in napisne table

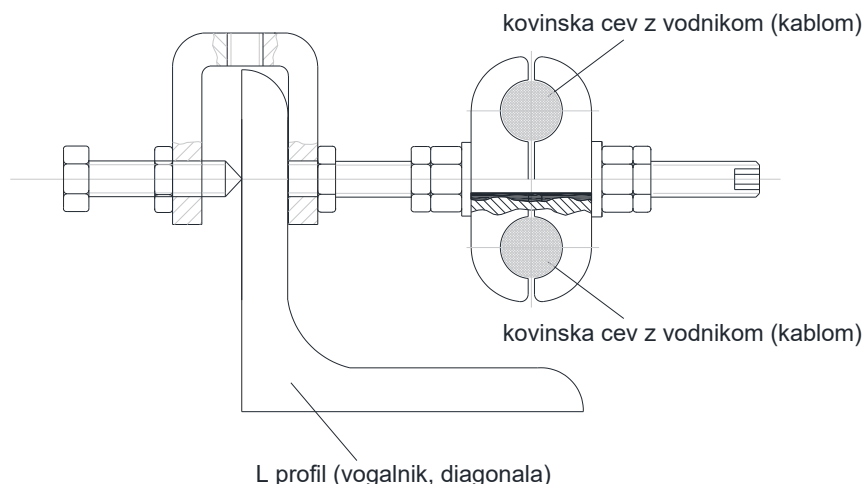
#### 2.3.8.1 Oprema za ožičenje

Oprema za ožičenje (vodniki, kabli, tulci, kabel čevlji) mora biti izdelana za obratovanje v zunanjih vremenskih razmerah pod vplivom sonca, vetra, mraza, padavin itd. Poleg tega mora biti povezovalna oprema ustrezno mehansko in električno zaščitena. Mehansko zaščito se doseže z INOX zaščitnimi cevmi (npr. SILVYN® UI 511 in SILVYN® UI COMPACT M), električno zaščito pa poleg omenjenih cevi še z oklopljenimi (shielded), povezovalnimi kabli s sukanimi paricami (twisted pair), da zaradi montaže na visokonapetostne 400, 220 in 110 kV stebre, ne bo prišlo do mehanskih poškodb ter motenj prenosa signala ali do kakršnih koli poškodb opreme tudi v primeru stikalnih ali atmosferskih prenapetosti. Posebej ustrezno in pozorno morajo biti narejeni in izvedeni priključki povezovalnih kablov, da se tekom obratovanja pod vremenskim vplivom ne bodo deformirali. Oklopi signalnih kablov morajo biti zaključeni z ustreznimi objemnimi kabelskimi uvodnicami.

Izolacija ožičenja mora biti iz ognjeodpornega polivinilklorida (PVC) ali drugega odobrenega ognjeodpornega materiala.

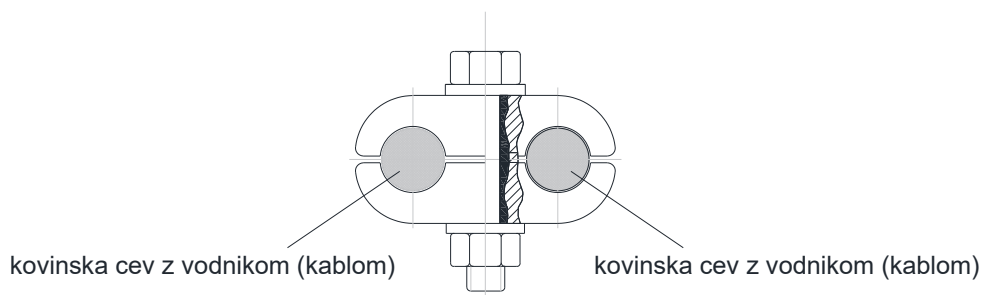


Vse povezave oz. ožičenja se v ustreznih zaščitnih ceveh spelje po notranji strani vogalnikov in diagonalah stebra. Pritrditev zaščitnih cevi in ožičenja se izvede z namenskim kovinskim pritrdilcem, brez vrtanja in varjenja na obstoječo konstrukcijo stebra. Vsaka kabelska cev mora biti na obeh koncih zaključena z ustreznim, standardnim zaključnim elementom ali termoskrčno cevko (uporaba "izolir" traku ni dovoljena).



**Slika 2.17: Načelni prikaz pritrdilca kovinskih cevi (kablov) z možnostjo pritrditve na vogalnike in diagonale VN daljnovodnih stebrov**

Na delu med zadnjo pritrditvijo na jekleni konstrukciji in uvodnicami se za ustrezno pregledno razporeditev cevi in kablov doda distančnike.



**Slika 2.18: Načelni prikaz distančnika kovinskih cevi (kablov)**

Dobavitelj/Izvajalec je dolžan izvesti vsa potrebna ožičenja in ozemljitve dobavljene opreme od mesta montaže do notranjosti merilne omare in nato na priključne sponke. V fazi ožičenja se ožiči tudi grelni elementi montirane opreme. Vse priključne vodnike in ozemljitve opreme se potegne skozi INOX uvodnice v merilno omaro, kjer se pusti dovolj dolge konce vodnikov za kasnejšo pritrditev na priključne sponke. Ti morajo biti v fazi uvlečenja v merilno omaro provizorično fiksirani tako, da ne pride do njihove deformacije pred montažo merilne plošče z opremo. Vsi priključni in ozemljitveni vodniki morajo biti vidno označeni tako, da se lahko v fazi montaže merilne plošče priključke trajno označi.

Dobava in montaža MP je podrobneje opisana v dokumentu D79101-6E1013. Po vstavitvi in pritrditvi MP v OM1 je Izvajalec dolžan izvesti vse prikllope dobavljene opreme iz DZR na



priključne sponke MP. Prav tako je dolžan izvesti vse potrebne ozemljitvene povezave do IP1, IP2 ter do GIP vključno s povezavo do vznožja stebra in priključitev na vijak vogalnika stebra.

### 2.3.8.2 Napisna tabla

Dobavitelj/izvajalec mora za čas montažnih del dobaviti in montirati tudi napisni tabli, ki morata biti iz PVC vodoodpornega materiala primerne za zunanjo montažo. Dimenzije in vsebina napisne table je podana na risbi D79101-6E5002. Lokacije montaže in podrobnosti v zvezi z montažo se v dogovoru z Naročnikom predvidi v fazi izvedbe.

### 2.3.9 Ozemljitve

Dobavitelj/izvajalec mora pri montaži dodatnih nosilnih konstrukcij, pomožnih nosilcev, OM1, OM2 in MAS opreme izvesti ozemljitve, ki morajo v celoti zagotoviti:

- zaščito ljudi, ki prihajajo v stik z napravami,
- zaščito same naprave in ostalih naprav, ki so z njimi povezane in
- zmanjšanje električnih motenj.

Vsa dobavljena in montirana oprema, vključno z dodatnimi nosilnimi konstrukcijami in pomožnimi nosilci, mora omogočiti montažo priključkov za ozemljitev. V sklopu montaže opreme je potrebno izvesti vse potrebne ozemljitve dodatnih nosilnih konstrukcij, pomožnih nosilcev, opreme ter tudi ekranov (kovinskih opletov) povezovalnih kablov.

Vse ozemljitvene povezave morajo imeti neposredne stike med kabelskimi čevlji in ozemljitveno površino, ki mora biti očiščena. Podložke (navadne, vzmetne ali zobate) se lahko uporabijo med kabelskim čevljem in matico, ne pa med ozemljitveno površino in kabelskim čevljem.

#### 2.3.9.1 Sistem izenačitve potenciala

Na DV stebri se montira dve (2) zbiralki za izenačitev potenciala (IP) in sicer IP1 in IP2 ter eno (1) zbiralko za glavno izenačitev potenciala (GIP). IP1 je namenjen za ozemljitvene povezave solarnih panelov, pripadajoče dodatne nosilne konstrukcije in pomožnega nosilca. IP2 je namenjen za ozemljitvene povezave multisenzorskega merilnika, merilnika sončnega sevanja, OM2, pripadajoče dodatne nosilne konstrukcije in pomožnega nosilca. Natančna lokacija mobilne antene bo določena v kasnejši fazi. Njeno ozemljitveno povezavo se glede na lokacijo napelje in poveže v najbližjo IP1, IP2 ali GIP. Iz IP1 in IP2 je povezovalna ozemljitvena povezava speljana do GIP od tam pa do vznožja DV stebra, kjer je priključena na vijak noge (vogalnika). Pri določitvi ozemljitvenih povezav je potrebno paziti na ustrezne preseke. Poleg tega je potrebno paziti tudi na ustrezne materiale saj npr. bakren kabelski čevlj pritrjen na kovinsko konstrukcijo zaradi različnih elektrokemičnih potencialov ni priporočljiv.

Vse ozemljitvene povezave morajo biti čim krajše in napeljane znotraj DV stebra.



Vse pritrditve ozemljitvenih povezav za izenačitev potenciala morajo biti na nosilno konstrukcijo pritrdjene s kovinskimi vezicami oz. objemkami.

### 2.3.9.2 Ozemljitev MAS opreme

Ozemljitvene povezave solarnih panelov, pripadajoče dodatne nosilne konstrukcije in pomožnega nosilca morajo biti zbrani in povezani na IP1. Ozemljitvene povezave multisenzorskega merilnika, piranometra, OM2, pripadajoče dodatne nosilne konstrukcije in pomožnega nosilca pa morajo biti zbrani in povezani na IP2. OM1 ter pripadajoča dodatna nosilna konstrukcija in pomožni nosilec morajo biti zbrani in povezani na GIP. Mobilna antena bo, odvisno od lokacije na posameznem stebru, napeljana in povezana v najbližjo IP (IP1, IP2 ali GIP).

Pri izdelavi in montaži OM1 in OM2 je potrebno zagotoviti neposredne ozemljitvene povezave med ozemljitvenim vijakom in merilno ploščo s ploščato bakreno pletenico.

Kovinski opleti kablov morajo biti ozemljeni na obeh koncih. V primeru, da to na strani opreme ni mogoče, se oplet ozemlji enostransko. Vse proste neuporabljene vodnike se na obeh koncih ozemlji. V kolikor to ni mogoče se jih ne spoji in ostanejo ločeni od ozemljenega dela na obeh koncih.

V OM1 se kabelske oplete spoji na inštalacijski zbiralki, kjer se spojijo tudi neuporabljeni prosti vodniki. Od te zbiralke se izvede zanesljiva povezava na ozemljitveni vijak z vodnikom maksimalnega preseka, ki ga je še možno spojiti v inštalacijski zbiralki.

V OM2 se kabelske oplete spoji v PE sponkah, kjer se spojijo tudi neuporabljeni prosti vodniki.

Vse ozemljitvene povezave morajo biti izvedene skladno s predpisi.

Po zaključku gradnje/montaže posameznih tehničnih celot je potrebno izvesti kontrolne meritve ozemljitvene upornosti opreme za vsako stojno mesto, kjer se je montiralo vremensko postajo in izdelati zapisnik o meritvah, ki ga potrdi Naročnik. V primeru, da te niso zadostne jih je potrebno dopolniti v dogovoru z Naročnikom.

Eventualne EMC kompenzacijske vodnike je potrebno projektirati in izvesti po veljavnih kriterijih in uskladiti z obstoječim stanjem. Projektno je potrebno predvideti izenačevanje potenciala skladno z zahtevami EMC-ja oz. priporočil EIMV o zagotavljanju elektromagnetne združljivosti, ref. št. 1302.

### 2.3.10 Ogledi lokacij in meritve signalov

Pred dobavo opreme je s strani Dobavitelja/Izvajalca potreben ogled lokacij, ki se izvede skupaj z Naročnikom. Kljub temu, da so bile narejene informativne meritve mobilnih signalov s strani Naročnika (priloga D79101-6E1015) je Dobavitelj/Izvajalec dolžan izvesti ponovne meritve



mobilnih signalov na vsakem stojnem mestu, predvidenem za montažo opreme in v primeru preslabega signala oz. kapacitete kanala (min. 10 kbps) za prenos podatkov na to opozoriti Naročnika s katerim se nato poišče drugo eventualno lokacijo oz. tehnično rešitev.

### **2.3.11 Dostopne poti**

Dostopne poti za vsako stojno mesto so prikazane na priloženih situacijah na TTN5 podlogi v merilu 1:5.000. Končne dostopne poti, ki se uporabijo v fazi montaže se določi v dogovoru z Naročnikom. Po potrebi Izvajalec izvede ureditev/utrditev obstoječih dostopnih poti za dostop s terenskim avtomobilom.

### **2.3.12 Mobilna postaja**

#### **2.3.12.1 Splošno**

Predmet dobave je tudi mobilna postaja, ki bo Naročniku služila kot začasna vremenska postaja, locirana na različnih lokacijah po Sloveniji, glede na potrebe, ki jih bo Naročnik zaznal za potrebe delovanja SUMO sistema. Zaradi tega je osnovna zahteva za dobavo mobilne postaje njena kompaktnost, da bo omogočena mobilnost s terenskim avtomobilom oz. kombijem.

#### **2.3.12.2 Nosilna konstrukcija**

Nosilna konstrukcija droga ter spojni material mora biti iz nerjavečega jekla (INOX) kvalitete A2 – 50 (X5CrNi18-10).

Nosilna konstrukcija naj bo sestavljena iz štirih (4) modularnih drogov, ki se med seboj montažno spajajo in skupaj segajo 10 m v višino. Spodnji drog (drog 1) je dolžine ca. 1 m, vsi naslednji pa so dolžine ca. 3 m. Premer in debelina drogov naj bo določen tako, da vzdrži vse statične in dinamične sile obtežb. Jeklena konstrukcija mobilne postaje s stabilizacijskimi povezavami mora biti zasnovana tako, da vzdrži vetrovne razmere v coni 3, skladno s standardom SIST EN 50341-2-21. Zasnova drogov mora biti takšna, da se med seboj povezujejo (sestavljajo) vedno na isti način in imajo vedno enako orientacijo.

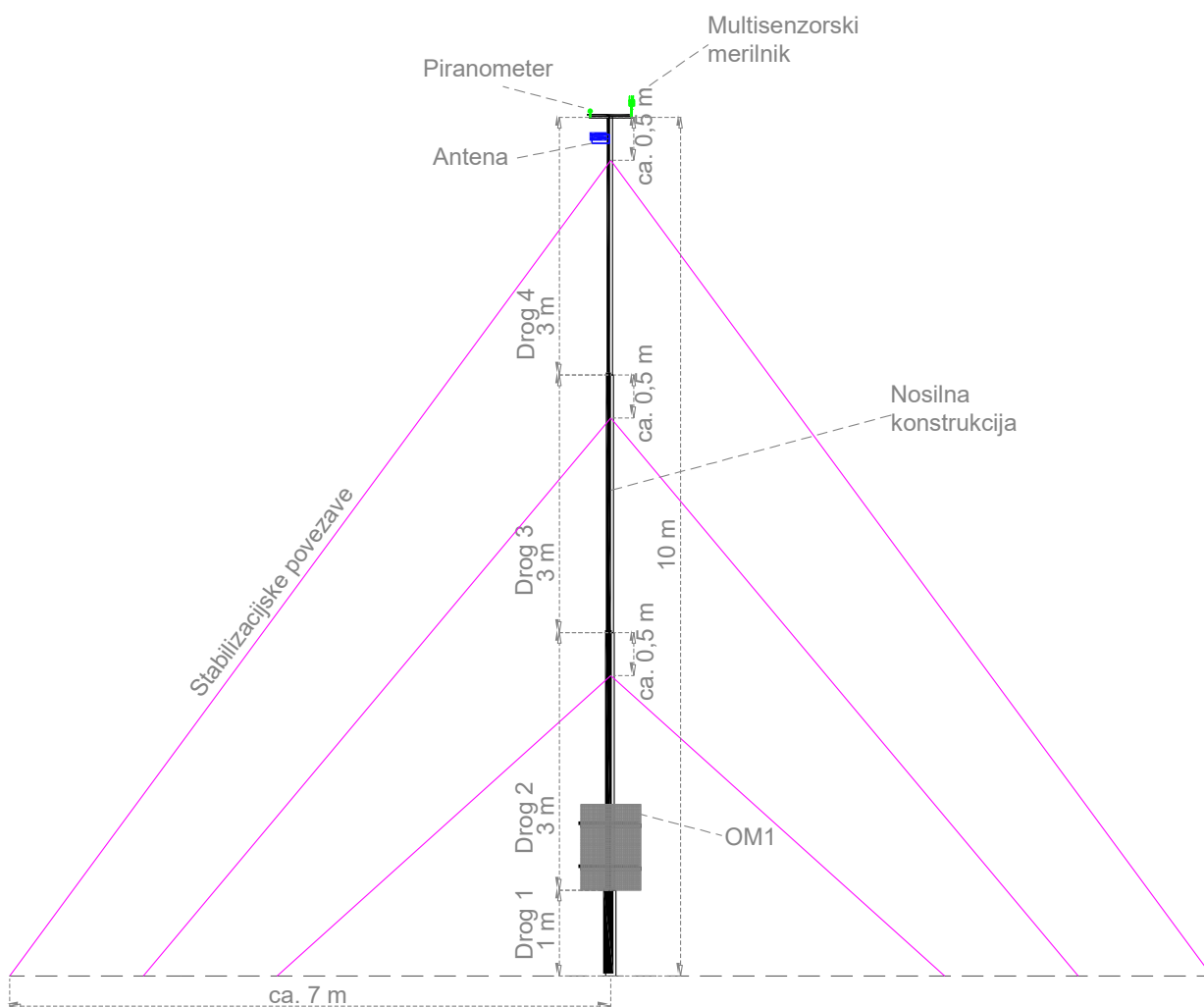
Na vrhu najvišjega droga (tj. drog 4) je predviden skupen montažni nosilec za multisenzorski merilnik in merilnik jakosti sončnega sevanja (piranometer), ki se nahajata vsak na svoji strani. Montažni nosilec mora omogočati vrtenje pri montaži tako, da ga lahko pritrdimo v poljubno smer.

Mobilna antena se preko namenskega nosilca montažno pritrdi med vrhom droga 4 in pritrditvijo stabilizacijske povezave droga 4. Namenski nosilec mora omogočati poljubno orientacijo mobilne antene.



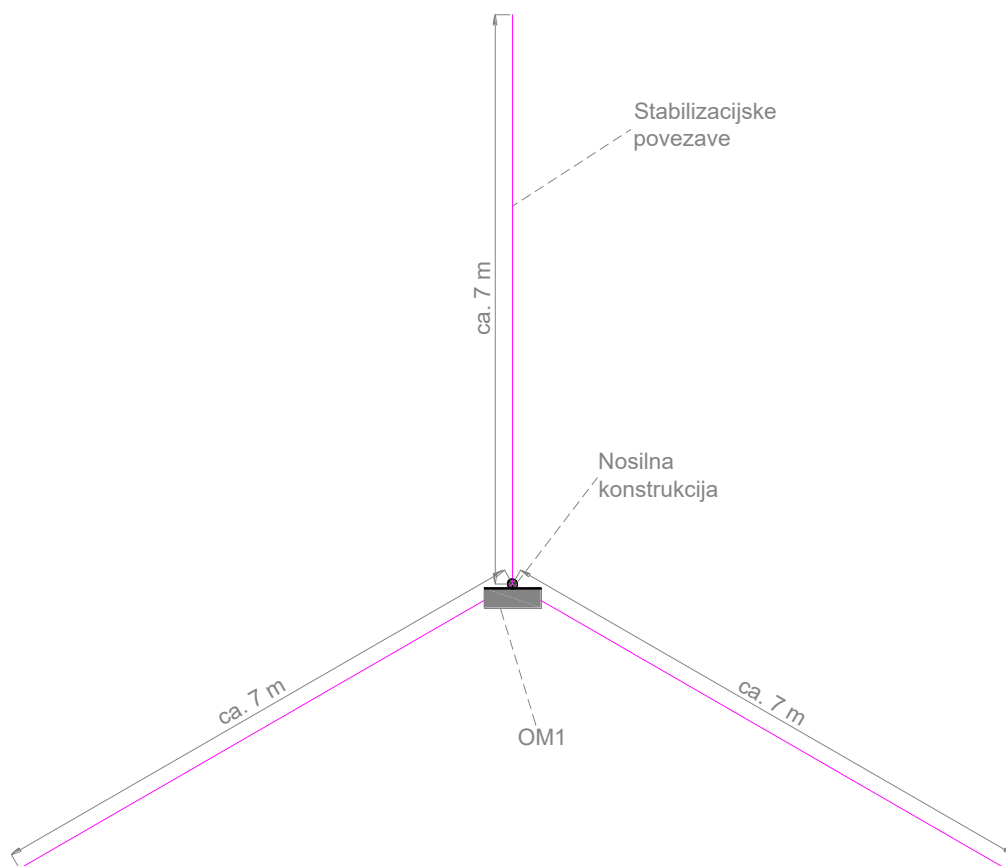
Na drogu 2 je predviden montažni nosilec merilne omare OM1. Nosilec naj omogoča poljubno orientacijo OM1.

Stabilizacijo celotnega droga se izvede s stabilizacijskimi povezavami (sidranjem). To mora biti načrtovano in izvedeno tako, da tekom statičnih in dinamičnih obremenitev, ne pride do poškodb ali deformacij jeklene nosilne konstrukcije mobilne postaje, montažnih nosilcev ali opreme.



**Slika 2.19: Načelni prikaz mobilne postaje**





Slika 2.20: Načelni prikaz mobilne postaje in smeri vpetij stabilizacijskih povezav (tloris)

### 2.3.12.3 Oprema

Mobilna postaja vsebuje naslednjo opremo:

- **senzorsko enoto (SE):**
  - *multisenzorski merilnik,*
  - *merilnik sončnega sevanja,*
- **napajalno enoto (NE):**
  - *solarni panel*
  - *akumulatorska baterija,*
  - *regulator polnjenja in praznjenja,*
- **komunikacijsko enoto (KE):**
  - *antena za mobilni signal,*
  - *komunikacijska enota KE\_mdeg1709,*
- **merilno omaro:**
  - *merilna omara OM1,*
- **merilno ploščo MP\_mdeg-1000EO700.**

Vsa predvidena oprema je enaka kot v primeru statičnih vremenskih postaj, ki bodo nameščene na VN stebrih. Napajanje mobilne postaje bosta zagotavljali dve akumulatorski bateriji. Uporaba solarnega panela je opcijska. V primeru potrebe po daljši avtonomiji se ga namesti na vrh merilne omare OM1.



## 2.4 ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI

### 2.4.1 *Splošno*

Postopke za zagotavljanje kakovosti, opisane v tem poglavju, mora izvajati tako Dobavitelj/Izvajalec, kot morebitni Podizvajalci. Obveza Izvajalca je, da zagotovi izvrševanje vseh postopkov za zagotavljanje kakovosti pri Podizvajalcih.

Izvajalec mora izvajati nadzor nad kakovostjo (quality control, QC) in izvrševati postopke zagotavljanja kakovosti (quality assurance, QA) v skladu s serijo standardov ISO 9000 za vso opremo in storitve.

Program vodenja kvalitete mora onemogočiti ali zgodaj odkriti vse možne napake ali nedoslednosti, da se lahko le-te pravočasno in pravilno popravijo.

Noben uporabljen material, oprema ali komponenta se ne bo uporabil za ta projekt, dokler ne bo opravljena vhodna kontrola.

Pred vsakim preizkušanjem mora Dobavitelj/Izvajalec pripraviti program preizkušanj ter vse potrebne opise opreme, ki se bo preverjala ali preizkušala, kot tudi funkcij, ki se bodo preizkušale in morebitne dodatne potrebne opreme v skladu z zahtevanimi postopki. Program preizkušanj v sodelovanju s Kontrolorjem potrdi Naročnik.

Naročnik s pomočjo Kontrolorja (Agencija Republike Slovenije za Okolje – ARSO) kontrolira vse faze dobave, testiranj in implementacije dobavljene opreme.

Dobavitelj/Izvajalec je dolžan v fazi dobave, montaže, implementacije in zagona sodelovati z Naročnikom ter ostalimi Izvajalci v sklopu dobave in izvedbe, da se doseže funkcionalno delovanje dobavljene in montirane opreme na lokaciji.

Dobavitelj/Izvajalec je dolžan v fazi dobave in montaže predati Naročniku tudi tovarniške prevzemne teste (FAT), EMC certifikat, ROHS certifikat, CE certifikat, izjavo o skladnosti ter ISO 9001 certifikat in garancijske izjave za posamezno opremo. Izvajalec mora Naročniku predati tudi izjavo, da so vsa dela izvedena skladno s projektnimi zahtevami.

### 2.4.2 *Tipska preverjanja*

Tipsko preverjanje posameznih komponent Ponudnik dokaže z ustreznimi certifikati in drugimi dokumenti v skladu z njegovo proceduro QA/QC.



## 2.5 DOKUMENTACIJA

### 2.5.1 Uvod

Predmet predložene razpisne dokumentacije je tudi izdelava *projektne dokumentacije za izvedbo gradnje (PZI)* in *projektna dokumentacija izvedenih del (PID)* s strani Dobavitelja/Izvajalca. Poleg te projektne dokumentacije mora Dobavitelj/Izvajalec izdelati tudi navodila za obratovanje in vzdrževanje (NOV) dobavljene in montirane opreme.

V PZI je potrebno opraviti statične izračune jeklene konstrukcije s katerimi se dokaže dopustnost montaže dobavljene in montirane opreme na daljnovidne stebre.

### 2.5.2 Obvezne podloge za izdelavo izvedbene dokumentacije

Pri izdelavi *PZI* in *izdelavi PID* je potrebno upoštevati tudi naslednje zakone, uredbe in pravilnika skupaj z dopolnitvami, spremembami in predpisi sprejetimi na podlagi teh zakonov, uredb in predpisov:

- Gradbeni zakon,
- Zakon o javnem naročanju,
- Zakon o elektronskih komunikacijah,
- Zakon o gradbenih proizvodih,
- Zakon o tehničnih zahtevah za proizvode in o ugotavljanju skladnosti,
- Zakon o geodetski dejavnosti,
- Zakon o evidentiranju nepremičnin,
- Zakon o javnih cestah,
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu,
- Zakon o standardizaciji,
- Zakon o davku na dodano vrednost,
- Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih,
- Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih
- Odlok o varnostnih ukrepih na obrambnem področju,
- Pravilnik o elektroenergetskih postrojih izmenične napetosti nad 1 kV,
- Pravilnik o tehničnih pogojih za graditev nadzemnih elektroenergetskih visokonapetostnih vodov izmenične napetosti 1 kV do 400 kV,
- Pravilnik o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov,
- Pravilnik o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov ter standardov, ob uporabi katerih se domneva skladnost z zahtevami tega pravilnika,
- Pravilnik o preverjanju skladnosti in izdaji dovoljenj za priključitev telekomunikacijske opreme na javno telekomunikacijsko omrežje,
- Pravilnik o elektromagnetni združljivosti,
- Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov,
- Pravilnik o zasnovi in študiji požarne varnosti,
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah,



- druge veljavne tehnične predpise, pravilnike, standarde, normative in priporočila,

Pri izdelavi izvedbene dokumentacije je potrebno upoštevati tudi naslednje dokumente in podatke:

- sklenjeno pogodbo,
- razpisno dokumentacijo,
- predhodno izdelano projektno in drugo dokumentacijo za obstoječe objekte (naročnik omogoči prevzemniku vpogled v dokumentacijo o obstoječih objektih),
- standard Nadzemni električni vodi izmenične napetosti nad 45 kV - SIST EN 50341-1 in SIST EN 50341-2,
- **Poročilo o pregledu in priporočilih o dopolnitvah MAS naprav vgrajenih na VN DV stebrih, VENO 4426, maj 2021, izdelal EIMV,**
- **Smernice za namestitev in ozemljitev MAS, št. študije ELES 13/2020, november 2020, izdelala Fakulteta za elektrotehniko UL,**
- možni vplivi in tehnični pogoji izrabe VN DV stebra za namestitev bazne postaje, št. študije 2290/1, izdelal EIMV,
- vse tehnične smernice ITU-T,
- zadnje veljavne standarde simbolizacije,
- poročilo o meritvah ozemljilne upornosti in dimenzioniranju ozemljitev (zagotovi naročnik),
- navodila strokovnih služb Naročnika, dana v pisni obliki in potrjena s strani pooblaščen osebe Naročnika,
- dokumentacijo proizvajalcev opreme,
- zapisnike in beležke, ki so pomembni za objekt in jih bo dostavil Naročnik,
- obstoječe stanje naprav v objektu,
- podatke GURS-a.

### 2.5.3 Projektna dokumentacija za izvedbo gradnje (PZI)

PZI mora obravnavati dobavljeno in montirano opremo skladno z DZR ter montažo in priključitev MP na stebru in sicer:

- merilnike atmosferskih spremenljivk (SE),
- solarne panele v sklopu napajalne enote (NE),
- mobilno anteno v sklopu komunikacijske enote (KE),
- merilni omari OM1 in OM2,
- celotno MP vključno z delavniškimi risbami in popisi,
- dodatne elemente (dodatne nosilne konstrukcije, pomožne nosilce, pohodni podest, zaščitne cevi ...).

PZI mora vsebovati:

- tehnično poročilo z opisi, izračuni, predizmerami in predračunom,
- opis sedanjega stanja,
- zadnje veljavne standarde in simbolizacije,



- priloge: načrti montaže, stebri, tloris in detajli,
- statični izračuni jeklene konstrukcije,
- situacije in eventualne prereze,
- delavniški in konstrukcijski načrti jeklene podkonstrukcije,
- dimenzioniranje naprav,
- načrte povezav,
- vezalne sheme,
- načrte omar OM1 in OM2 – delavniška dokumentacija,
- načrte ozemljitev ter eventualnih kompenzacijskih vodnikov,
- izračune velikosti in usmerjenosti sončnih panelov,
- preizkuse in teste kakovosti signala in kapacitet komunikacijskega kanala,
- načrt sestave in montaže celotne MP,
- elaborat dostopnih poti,
- predračun s popisom del,
- terminski plan izvedbe del.

Projektantski popis s predizmerami in stroškovno oceno mora vsebovati oz. upoštevati:

- v projektno dokumentacijo vključiti preverjeno specifikacijo po tehnični strukturi,
- upoštevati strošek transporta, zavarovanja in skupne pozicije ostalo,
- oceno potrebnih finančnih sredstev določiti na podlagi izkušenj pri že izvedenih objektih, ponudb dobaviteljev, proizvajalcev, izvajalcev in cenikov.

V fazi PZI je Dobavitelj/Izvajalec dolžan predvideti uvlečenje vodnikov v OM1 in OM2, izvesti montažo MP in vse pripadajoče prikllope in povezave.

Izdelovalec PZI mora Naročniku predati 8 tiskanih izvodov ter elektronski izvod na USB mediju na katerem mora biti dokumentacija v pasivni (*pdf*) obliki kakor tudi v aktivni (*docx*, *xlsx*, *dwg* ...) obliki.

Vsa digitalna PZI dokumentacija mora biti naložena tudi na projektni strežnik <https://ps.sumo.eles.si>, ki ga zagotovi Naročnik.

#### **2.5.4 Projektna dokumentacija izvedenih del (PID)**

PID mora izražati dejansko izvedeno stanje montirane opreme skladno DZR ter montažo in priključitev MP na stebri in sicer:

- merilnike atmosferskih spremenljivk (SE),
- solarne panele v sklopu napajalne enote (NE),
- mobilno anteno v sklopu komunikacijske enote (KE),
- merilni omari OM1 in OM2,
- celotno MP vključno z delavniškimi risbami in popisi,
- dodatne elemente (dodatne nosilne konstrukcije, pomožne nosilce, pohodni podest, zaščitne cevi ...).



PID mora prikazati vsa izvedena montažna dela (montaže dodatnih jeklenih podkonstrukcij, montirano opremo, omaric, ozemljitvenih priključkov ...) z vključenimi spremembami napram PZI.

V fazi PID je Dobavitelj/Izvajalec dolžan označiti priključene vodnike na priključne sponke v OM1 in OM2. V tej luči mora zagotoviti tudi foto dokumentacijo celotne notranjosti končane omare vključno z MP.

Izdelovalec PID dokumentacije mora Naročniku predati 8 tiskanih izvodov ter elektronski izvod na digitalnem mediju USB, na katerem mora biti dokumentacija v pasivni (*pdf*) obliki kakor tudi v aktivni (*docx*, *xlsx*, *dwg* ...) obliki.

Vsa digitalna PID dokumentacija mora biti naložena tudi na projektni strežnik <https://ps.sumo.eles.si>, ki ga zagotovi Naročnik.

### **2.5.5 Navodila za obratovanje in vzdrževanje**

Navodila za obratovanje in vzdrževanje opreme (NOV) naj obsegajo funkcionalne opise in vse zahteve glede posamezne opreme s strani proizvajalca. Podani morajo biti tudi podatki, opisi in navodila o potrebnih začetnih in periodičnih kalibracijah senzorjev.

Izdelovalec Navodil za obratovanje in vzdrževanje mora Naročniku predati 8 tiskanih izvodov ter elektronski izvod na digitalnem mediju USB na katerem mora biti dokumentacija v pasivni (*pdf*) obliki kakor tudi v aktivni (*docx*, *xlsx*, *dwg* ...) obliki.

Vsa digitalna dokumentacija Navodil mora biti naložena tudi na projektni strežnik <https://ps.sumo.eles.si>, ki ga zagotovi Naročnik.

### **2.5.1 Dokazilo o zanesljivosti objekta**

Predmet predložene razpisne dokumentacije je tudi izdelava dokazila o zanesljivosti objekta (DZO), skladno z gradbenim zakonom.



## 2.6 SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI ZA DOBAVO IN MONTAŽO

Vsa dobavljena in montirana oprema mora biti namensko tehnološko ustrezna, varna in A testirana. Vsi posegi v obstoječo konstrukcijo visokonapetostnih stebrov morajo biti odobreni s strani Naročnika. Dodatno vrtanje v konstrukcijo stebrov samostojno s strani Izvajalca ni dovoljeno. Prav tako ni dovoljeno varjenje opreme na konstrukcijo.

### 2.6.1 Osnovne zahteve

- A) Tehnični pogoji za elektromontažna dela v sklopu montaže, v smislu vzdrževalnih del v javno korist, na posameznih stebrih določenih daljnovodov, podrobneje pojasnjujejo tehnične pogodbene odnose in pogodbene zahteve med Naročnikom, to je ELES, d.o.o. Hajdrihova 2 1000 Ljubljana in pogodbenim izvajalcem montažnih del v času gradnje in dokončanja del na stojnih mestih določenih daljnovodov.
- B) Tehnični pogoji so obvezni za vse izvajalce oziroma podizvajalce, ki bodo izvajali montažna dela na daljnovodu oz. daljnovodih.
- C) ***Obravnavani daljnovodi so zahtevni gradbeni objekti, za katere velja Gradbeni zakon (GZ-1).***
- D) Montaža dobavljene opreme na daljnovodne stebre se bo izvajala v skladu z določili ***Uredbe o vzdrževalnih delih v javno korist na področju energetike.***
- E) Tehnične rešitve montaže opreme morajo biti projektirane in izvedene skladno z veljavnim ***Pravilnikom o tehničnih pogojih za graditev nadzemnih elektroenergetskih visokonapetostnih vodov izmenične napetosti 1 kV do 400 kV.***
- F) V skladu z UREDBO o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih, mora naročnik ali nadzornik projekta imenovati enega ali več koordinatorjev za varstvo in zdravje pri delu, kadar bo delo na gradbišču izvajalo dva ali več izvajalcev. Pred pričetkom del bo Izvajalec zagotovil izdelavo varnostnega načrta, ki bo sestavni del projektne dokumentacije.
- G) Montažna dela opreme na predmetnih visokonapetostnih elektroenergetskih objektih se bodo izvajala v neposredni bližini obstoječih, obratujočih elektroenergetskih vodov, zato se morajo dela v njihovih bližinah izvajati pod posebnimi varnostnimi ukrepi. V primeru, da predvideni varnostni ukrepi ne zadostijo varnostnim zahtevam je potrebno z deli na terenu prekiniti do trenutka, ko bodo elektroenergetski objekti lahko stavljeni izven obratovanja in ozemljeni. Seznam varnostnih ukrepov in njihov opis bo podan v varnostnem načrtu in izvajalec elektromontažnih del jih je dolžan v celoti upoštevati in izvajati.



**H) Izvajalec montažnih del mora biti specializiran za tovrstna dela, posedovati pa mora tudi primerno tehnično opremo.**

**I) Tehnologijo dela mora izvajalec prilagoditi zahtevam, ki so podane v Zakonu o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1) in Pravilniku o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka.** Upoštevati pa mora tudi ostale varnostne zahteve, ki urejajo tovrstna dela in so navedene najmanj v naslednjih pravilnikih in uredbah:

UREDBA o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih,  
PRAVILNIK o gradbiščih,  
PRAVILNIK o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme,  
PRAVILNIK o osebni varovalni opremi, ki jo delavci uporabljajo pri delu,  
PRAVILNIK o zagotavljanju varnosti in zdravja pri ročnem premeščanju bremen,  
PRAVILNIK o varstvu pri nakladanju in razkladanju tovornih motornih vozil,  
PRAVILNIK o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti hrupu pri delu,  
PRAVILNIK o organizaciji, materialu in opremi za prvo pomoč na delovnem mestu,  
PRAVILNIK o varnostnih znakih,  
PRAVILNIK o zaporah na cestah,  
ZAKON o cestah,  
UREDBA o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih,  
UREDBA o odpadkih.

**J) Pred pričetkom del oz. najpozneje ob uvedbi v delo mora Izvajalec obvezno izdelati in predložiti Naročniku operativni terminski plan del, s katerimi mora soglašati tudi Naročnik.**

**K) Izbrani izvajalec mora poskrbeti za izdelavo načrta organizacije gradbišča, ki bo izdelan v skladu s projektno dokumentacijo za izvedbo gradnje (PZI) in v skladu z varnostnim načrtom. Pred začetkom gradnje/montaže mora načrt organizacije gradbišča potrditi Naročnik. Izvajalec oziroma v primeru, če je več izvajalcev, tisti izvajalec, ki ga imenuje Naročnik, mora gradbišče urediti v skladu z načrtom ureditve gradbišča in varnostnim načrtom ter izvajanje del organizirati tako, da zaradi njih na gradbišču ne bodo ogroženi varnost objekta, življenje in zdravje ljudi, promet, sosedni objekti ali okolje. Naročnik zadolži izvajalca, da izvede označitev gradbišča z gradbiščno tablo in za prijavo del na z naročnikom dogovorjene naslove.**

**L) Najkasneje do pričetka gradnje/montaže mora izvajalec predložiti Naročniku overjene pisne odločbe o imenovanju vodij del z obsegom njihovih pravic in dolžnosti, ob tem mora predati seznam delavcev in njihova dovoljenja za delo.**

Enako mora tudi naročnik sporočiti izvajalcem organizacijo nadzorne službe, imena odgovornih predstavnikov in obseg njihovih pravic in dolžnosti. Obe strani si pridružujeta pravico do zamenjave kadra, kar pa morata predhodno pisno sporočiti drug drugemu v roku 3 dni.

**M) Na gradbišču, kjer dela hkrati več izvajalcev, se mora izdelati in podpisati skupni dogovor o varstvu pri delu.**



N) Izvajalec mora voditi gradbeni dnevnik o izvajanju del in knjigo obračunskih izmer. Vse morebitne spremembe morajo biti zabeležene v dnevniku, katerega redno podpisujeta vodja del izvajalca in nadzorni organ naročnika. Velja, da sta stranki s podpisom dnevnika sporazumni s predlagano spremembo. Po končani gradnji gradbeni dnevnik in knjiga obračunskih izmer služita za sestavo končne obračunske situacije. Med gradnjo in najkasneje po končanih delih je izvajalec dolžan predati naročniku seznam vseh sprememb, ki so nastale med graditvijo objekta.

O) V dnevnik je potrebno vpisati dospelost materiala, dnevne delovne učinke, število zaposlenih po kategorijah, uporabljeno mehanizacijo, vreme in vse dogodke, nastale med delom na gradbišču, ki bistveno vplivajo na potek, čas in kvaliteto gradnje.

### **2.6.2 Delitev odgovornosti**

Dobavitelj/Izvajalec je odgovoren za celotno dobavo in montažo opreme, ki je del predmetnega DZR. Odgovoren je tako za pripravo in montažo opreme na testni lokaciji, kot tudi na lokacijah daljnovodnih stojnih mest. V montažo so zajete vse žične in brezžične povezave opreme, ozemljitvene povezave, testiranja opreme ter zagoni lokacij.

V primeru neustreznega delovanja dobavljene in montirane opreme ter pogojev zahtevanih skladno s predmetnim DZR je Dobavitelj/Izvajalec dolžan na svoje stroške in v roku, ki ga določi Naročnik, zagotoviti pravilno delovanje dobavljene in montirane opreme.

Dobavitelj/Izvajalec DZR je v vseh fazah dobave in montaže dolžan sodelovati z Naročnikom in Kontrolorjem ter z izbranimi Dobavitelji/Izvajalci ostalih sklopov DZR.

### **2.6.3 Ozemljitev naprav**

Dobavitelj/izvajalec mora pri dobavi/montaži zagotoviti oz. izvesti ozemljitev naprav, ki morajo v celoti zagotoviti:

1. zaščito ljudi, ki prihajajo v stik z napravami,
2. zaščita same naprave in ostalih naprav, ki so z njimi povezane in
3. zmanjšanje električnih motenj.

Pri vseh delih, kjer se posega v vijačno konstrukcijo stebrov ter obstoječe in dodatne ozemljitve stebrov je potreben nadzor s strani Naročnika.

### **2.6.4 Osnovne obveznosti izvajalca**

V skladu z Gradbenim zakonom so naloge izvajalca, da:

- v skladu s pravili stroke zagotavlja visoko kakovost izvedbe,



- izvaja gradnjo v skladu z dokumentacijo za izvedbo gradnje, pogodbo, predpisi ter pravili stroke,
- vodi gradbeni dnevnik,
- pravočasno obvešča nadzornika pred vsako pomembno fazo izvajanja gradnje,
- zagotavlja varnost in zdravje delavcev, varnost ljudi in predmetov pri izvajanju gradnje ter preprečuje čezmerne obremenitve okolja,
- izbira tehnološke in delovne procese, ki povzročajo najmanjše možno tveganje za nastanek nezgod pri delu, poklicnih bolezni ali bolezni v zvezi z delom ter najmanjše negativne vplive na okolje in objekte,
- po končani gradnji odstrani gradbene ovire in omejitve dostopa, na območju gradnje odstrani in očisti odpadke ter gradbišče ustrezno uredi,
- podpiše izjave o dokončanju gradnje in dokazilo o zanesljivosti.

Izvajalec mora za vodenje gradnje določiti vodjo del, ki glede na vrsto del prevladuje (v nadaljnjem besedilu: vodja gradnje) in ki je zaposlen pri njem. Vodja gradnje vodilnemu izvajalcu pri gradnji odgovarja za uskladitev del na gradbišču, za skladnost izvajanja del s projektno dokumentacijo, za varnost in zdravje pri delu na gradbišču in vodi gradbišče.

Pri izvajanju gradnje mora izvajalec skrbeti za to, da je zagotovljena varnost objekta, življenje in zdravje ljudi, mimoidočih, prometa, sosednjih objektov in okolice.

Izvajalec mora zagotoviti, da ima ves čas na gradbišču vsaj tisti del PZI, ki se trenutno izvaja.

Izvajalec mora, med izvajanjem posameznih del, nadzorniku omogočiti tudi, da opravlja sprotno kontrolo gradbenih konstrukcij in drugih nosilnih elementov.



Naročniku/Nadzorniku sproti izročati vso dokumentacijo: ateste, dokazila o skladnostih, poročila o pregledih in meritvah, poročila o ustreznosti izvedbe del ipd. Vso dokumentacijo je potrebno sproti tudi naložiti na projektni strežnik <https://ps.sumo.eles.si>.



## 2.6.5 Roki

Aktivnost	Nosilec	DZR	Mesec																					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<b>A. IZGRADNJA ZUNANJEGA DELA SUMO MAS IN INPLEMENTACIJA V NOTRANJI DEL SUMO</b>																								
A.1 Uvod : pogoji in zahteve del	Izvajalec	DZR 2																						
A.2 Nabava opreme: senzorji, paneli, omare, jeklo, cevi, kabli, ozemljitve,	Izvajalec	DZR 2																						
A.3 Montaža opreme: jeklo, senzorji, paneli, cevi, kableske povezave, ozemljitev,	Izvajalec	DZR 2																						
A.4 Ostala dela : statika, PZI, elaborati, org. gradbišča, varnostni načrt, PID, NOV	Izvajalec	DZR 2																						
<b>B. IZDELAVA MERILNIH SISTEMOV</b>																								
B.1 Načrtovanje nadgradnje strojne opreme MAS v. 2	Izvajalec	DZR 3																						
B.2 Nadgradnja kibernetske varnosti KE_mdeg1709	Izvajalec	DZR 3																						
B.3 Master dokumentacija za izvedbo MAS	Izvajalec	DZR 3																						
B.4 Dobava MP_mdeg_1000EO700 za lokacije	Izvajalec	DZR 2																						
<b>C. STORITVE V PRODUKCIJSKEM LABORATORIJU</b>																								
C.1 Produkcija lokacij - izdelava wiki projektov	Izvajalec	DZR 3																						
C.2 Produkcija lokacij - Programska oprema	Izvajalec	DZR 4																						
C.3 Testni zagon (TZ) - merilnih sistemov MAS	Izvajalec	DZR 2																						
C.4 Testni zagon (TZ) - programske opreme	Izvajalec	DZR 4																						
C.5 Testni zagon - validacija merilnih sistemov	Izvajalec	DZR 3																						
<b>D. STORITVE NA LOKACIJAH</b>																								
D.1 Montaža opreme - omare s MP_mdeg-1000 in priključitev na kabske povezave	Izvajalec	DZR 2																						
D.2 Zagon lokacij - verifikacija delovanja merilnih sistemov	Izvajalec	DZR 2																						
D.3 Zagon lokacija - verifikacija delovanja programske opreme	Izvajalec	DZR 4																						
D.4 Zagon lokacija - validacija merilnih sistemov	Izvajalec	DZR 3																						
<b>E. PODPORA NAROČNIKU</b>																								
E.1 Strokovna podpora v fazi izvajanja projekta	Izvajalec	DZR 3																						



/		/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				GREENSWITCH: DTR SUMO II			
Projektant:				Del objekta/sistem:			
 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				/			
/				Vrsta načrta:			
				3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE			
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):	
Vodja projektiranja:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584		Tehnični pogoji za dobavo, montažo, implementacijo in zagon MP_mdeg-1000EO700	
Pooblaščen inženir:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145			
						Številka projekta:	
						D79101-A025/526	
						Vrsta projekta:	
						DZR	
Izdela:		dr. Janko Kosmač, u.d.i.e. Borut Vertačnik, u.d.i.e.		/ IZS E-0693		Klasifikac. oznaka:	
						C D	
Datum izdelave:		apr. 2024		Merilo:		/	
						Identifikac. oznaka:	
						D 7 9 1 0 1 - 6 E 1 0 1 3	



### 3 TEHNIČNI POGOJI ZA DOBAVO, MONTAŽO, IMPLEMENTACIJO IN ZAGON MP\_MDEG-1000EO700

#### VSEBINA

<b>3</b>	<b>TEHNIČNI POGOJI ZA DOBAVO, MONTAŽO, IMPLEMENTACIJO IN ZAGON MP_MDEG-1000EO700 .....</b>	<b>2</b>
3.1	UVOD .....	3
3.2	PREDSTAVITEV ARHITEKTURE MP .....	3
3.3	POSEBNI TEHNIČNI POGOJI ZA DOBAVO, MONTAŽO, IMPLEMENTACIJO IN ZAGON OPREME .....	8
3.3.1	<i>Vsebina dobave in izvedbe MAS.....</i>	<i>8</i>
3.3.1.1	Izdelava prototipa MP in dobava MP za lokacije [B.4] .....	8
3.3.1.2	Testni zagon (TZ) merilnih sistemov MAS [C.3].....	8
3.3.1.3	Montaža MP in priklop SE [D.1] .....	10
3.3.1.4	Zagon lokacij in verifikacija merilnih sistemov MAS [D.2] .....	11
3.3.2	<i>Načrt izvedbe posameznih podsklopov.....</i>	<i>12</i>
3.3.2.1	Izdelava prototipa MP in dobava MP za lokacije [B.4] .....	12
3.3.2.2	Dobava SE [A.2] .....	13
3.3.2.3	Testni zagon (TZ) merilnih sistemov MAS (C.3) .....	13
3.3.2.4	Montaža MP na lokacijah in priklop opreme (D.1) .....	15
3.3.2.5	Zagon lokacij (ZL) in verifikacija delovanja merilnih sistemov MAS (D.2).....	16
3.4	SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI .....	18
3.4.1	<i>Obveznosti izvajalca.....</i>	<i>18</i>
3.4.2	<i>Delitev vlog .....</i>	<i>18</i>
3.4.3	<i>Pogoji za izvedbo del .....</i>	<i>18</i>
3.4.4	<i>Dokumentacija.....</i>	<i>18</i>
3.4.5	<i>Roki .....</i>	<i>20</i>
3.5	PRILOGE.....	21
3.5.1	<i>Tehnična dokumentacija .....</i>	<i>21</i>



### 3.1 UVOD

Predmetni dokument podrobneje predpisuje tehnične pogoje za dobavo, montažo, implementacijo in zagon merilne plošče MP\_mdeg-1000EO700 (v nadaljevanju MP), ki zajema:

- **dobavo komunikacijske enote KE\_mdeg1709 in**
- **celotno sestavo, montažo, implementacijo in zagon MP\_mdeg-1000EO700.**

V sklopu MP se poleg opreme predpisane v dokumentu D79101-6E1012 (akumulatorski bateriji ter regulator polnjenja in praznjenja), dobavi in montira tudi komunikacijsko enoto KE\_mdeg1709 ter vse pripadajoče letve, kanale, sponke ipd. Zagon opreme se nanaša na celotno opremo v sklopu MAS (SE, NE in KE), ki je funkcionalno povezana na MP.

### 3.2 PREDSTAVITEV ARHITEKTURE MP

MP, ki je del NE, sestavljajo dve akumulatorski bateriji, regulator polnjenja in praznjenja, osrednji del pa predstavlja komunikacijska enota (računalniška enota) KE\_mdeg1709 (spada pod KE), z Linux operacijskim sistemom, ki zajema:

- strojno opremo s SOC (System on Chip) računalnikom in vso potrebno periferno strojno opremo (UART, i2c, G3/G4 modem, LoRa mikročip ...),
- sistemsko programsko opremo ter
- namensko programsko opremo BOBER, prilagojeno za ELES.



Slika 3.1: Načelni prikaz MP.

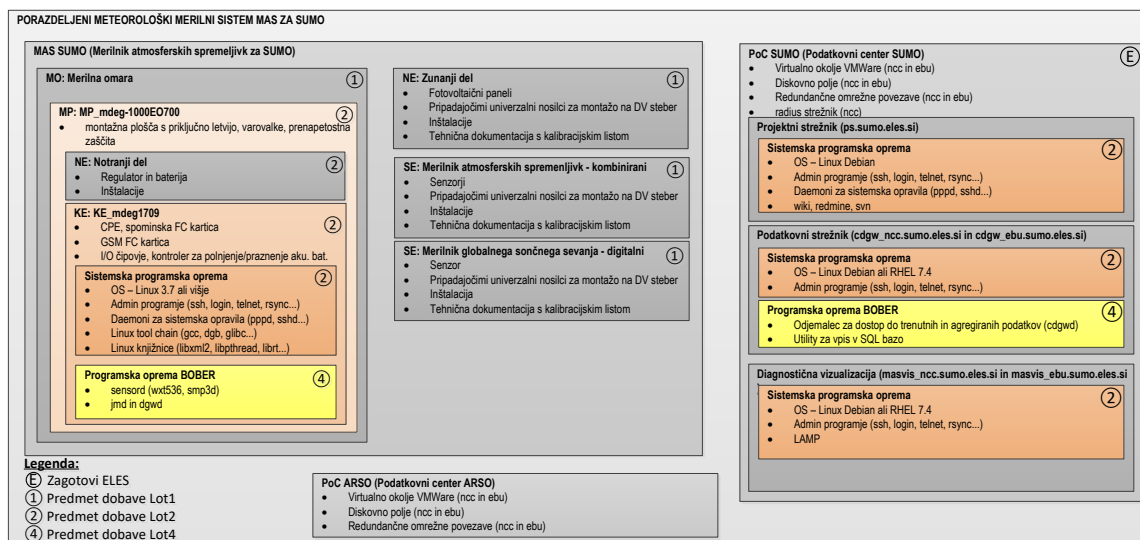


Poleg MAS opreme (SE, NE in KE) je pomemben del celotne opreme tudi Podatkovni Center (PoC), ki sestoji iz naslednjih strežnikov:

- **cdgncc** in **cdgebu** za zajem podatkov na relaciji MAS ↔ PoC in administrativni dostop do MAS enot,
- **visncc** in **visebu** za diagnostično vizualizacijo izmerjenih veličin in statusov,
- **ps** za vodenje projektne dokumentacije in dostop do repozitorijev namenske programske opreme,
- **pt** za preskušanje programske opreme.

OS in programska oprema komunikacijskih strežnikov **cdgncc** in **cdgebu** pa se naprej deli na:

- virtualno strojno opremo,
- Linux operacijski sistem,
- Sistemsko programsko opremo in
- namensko programsko opremo.



**Slika 3.2: Blokovna shema porazdeljenega MAS sistema za SUMO.**

Programska oprema DEMS/KE\_mdeg1709 podpira avtomatsko merjenje analognih signalov, zbiranje/zajem podatkov preko različnih komunikacijskih kanalov, arhiviranje in kreiranje poljubnih zapisov, omogoča nadzor in oddaljeno manipulacijo z merilnim sistemom in senzorji, avtomatske obdelave in validacijo zajetih podatkov, arhiviranje, daljinski nadzor in avtomatski prenos podatkov iz merilnega mesta do zbirnega centra. Sistem omogoča "plug & play" vizualizacijo trenutnih, intervalnih in meta podatkov. Aplikativna programska oprema je nameščena na visoko zmogljivi komunikacijski platformi z vgrajenem Linux operacijskim sistemom. Zasnovana je v obliki pametnih sensord vozlišč, ki se povezujejo na senzorske naprave ter po drugi strani omogočajo povezljivost preko TCP/IP omrežja, preko katerega je zagotovljen dostop uporabniku in nadzornim aplikacijam. Preko systemskega nivoja podpira neposreden dostop do priključenih senzorjev preko ASCII oziroma drugih (senzorskih) protokolov.

Merilni sistem MAS je funkcionalno kompatibilen s Slovensko nacionalno okoljsko merilno mrežo vzpostavljeno v okviru projekta Bober, z informacijskim sistemom Agencije RS za okolje - ISMM,



obstoječo programsko opremo za shranjevanje podatkov v podatkovnih zbirkah ARSO ter obstoječimi kontrolnimi in nadzornimi programi za vrednotenje podatkov.

Merilni sistem MAS je tipski in je izveden na nizko porabni Linux platformi, kar omogoča napajanje preko sončnih celic. Način zasnove merilnega sistema podpira modularno gradnjo in izvajanje instalacij ter sistemsko nadgradnjo obstoječih merilnih sistemov v smislu poenotenja oziroma standardizacije uporabniških servisov merilnih postaj.

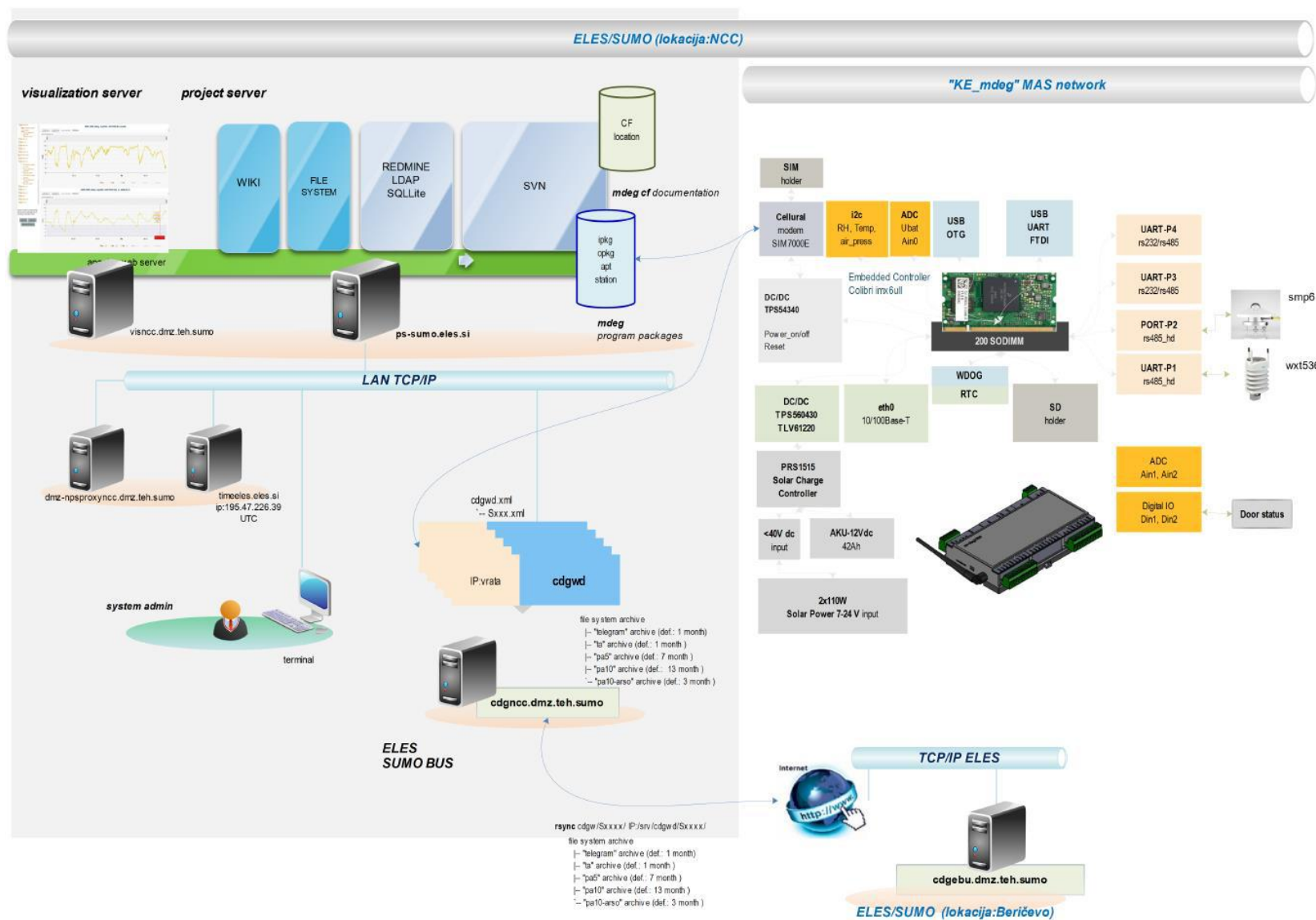
Sistem je robusten in prilagojen pogojem stalnega obratovanja in delovanju v ekstremnih vremenskih/okoljskih pogojih (T, Rh). Poglavitna značilnost DEMS omrežja je zagotavljanje mehanizma za potrebe produkcije merilnih sistemov. Vzpostavlja razvojno okolje ter integrirano sledljivo vodenje verzij izvorne kode programske opreme, programskih paketov ter pripadajoče celovite dokumentacije merilnih sistemov. To omogoča pregledno in sledljivo nadgradnjo aplikacij ter testne postopke za preverjanje delovanja in validacijo strojne in programske opreme. Sistem podpira porazdeljeno zajemanje podatkov preko različnih komunikacijskih kanalov v realnem času, intervalno procesiranje podatkov, lokalno arhiviranje, nastavljiva podatkovna poročila in distribucijo podatkov. Implementirana je vizualizacija podatkov in servisi za opozarjanje v primeru napak. Zagotovljena je prenosljivost programske opreme, saj je le-ta zasnovana na način, da je neodvisna od OS in strojne opreme platforme, na kateri teče. Vgrajen razhroščevalnik za monitoring dogodkov, informacijski in validacijski sistem vodijo v izboljšanje kakovosti podatkov. Sistem podpira integracijo širokega nabora senzorjev in analizatorjev (meteorološki, hidrološki in merilni instrumenti za spremljanje onesnaženosti zraka in voda), ki jo zagotavlja modularno zasnovana strojna in programska oprema. Rezultat navedenega je fleksibilen in optimiziran dizajn, ki omogoča robustne rešitve za končnega uporabnika.

Slika 3.3 kaže vzpostavljen virtualiziran strežniški sistem vodenja in upravljanja z dokumentacijo, izvorno kodo in aplikativno programsko opremo merilnih sistemov, ki bo locirana na lokaciji Hajdrihova 2, slika 3.4 pa del sistema, ki bo lociran v Beričevem. Gradniki DEMS so merilni sistemi nameščeni na končnih merilnih mestih in virtualizirani Linux strežniki, ki zagotavljajo okolje za razvoj, produkcijo in vzdrževanje:

- Wiki projektni strežnik za vodenje dokumentacije zajema:
  - dokumentacijo strojne opreme,
  - dokumentacijo programske opreme,
  - uporabniška navodila,
  - instalacijske in vzdrževalne postopke,
  - meta podatke o merilnih mestih in instalirani merilni opremi,
- redmine projektni strežnik s podporo svn orodja (ang. Software Versioning And Revision Control System) za upravljanje vodenje verzij programske opreme,
- vizualizacijski strežnik za nadzor in analizo trenutnih, intervalnih in meta podatkov,
- produkcijsko okolje s »prerequisite« programsko opremo za izbrano platformo:
  - okolje za razvoj C/C++ programske kode,
  - okolje za vzdrževanje in instalacijo merilnega sistema,
  - okolje za validacijo programske opreme in podatkov.

Dodatno bo ELES v skladu s sporazumom, Arsu dal na voljo izmerjene podatke iz MAS sistema, kot prikazuje slika .





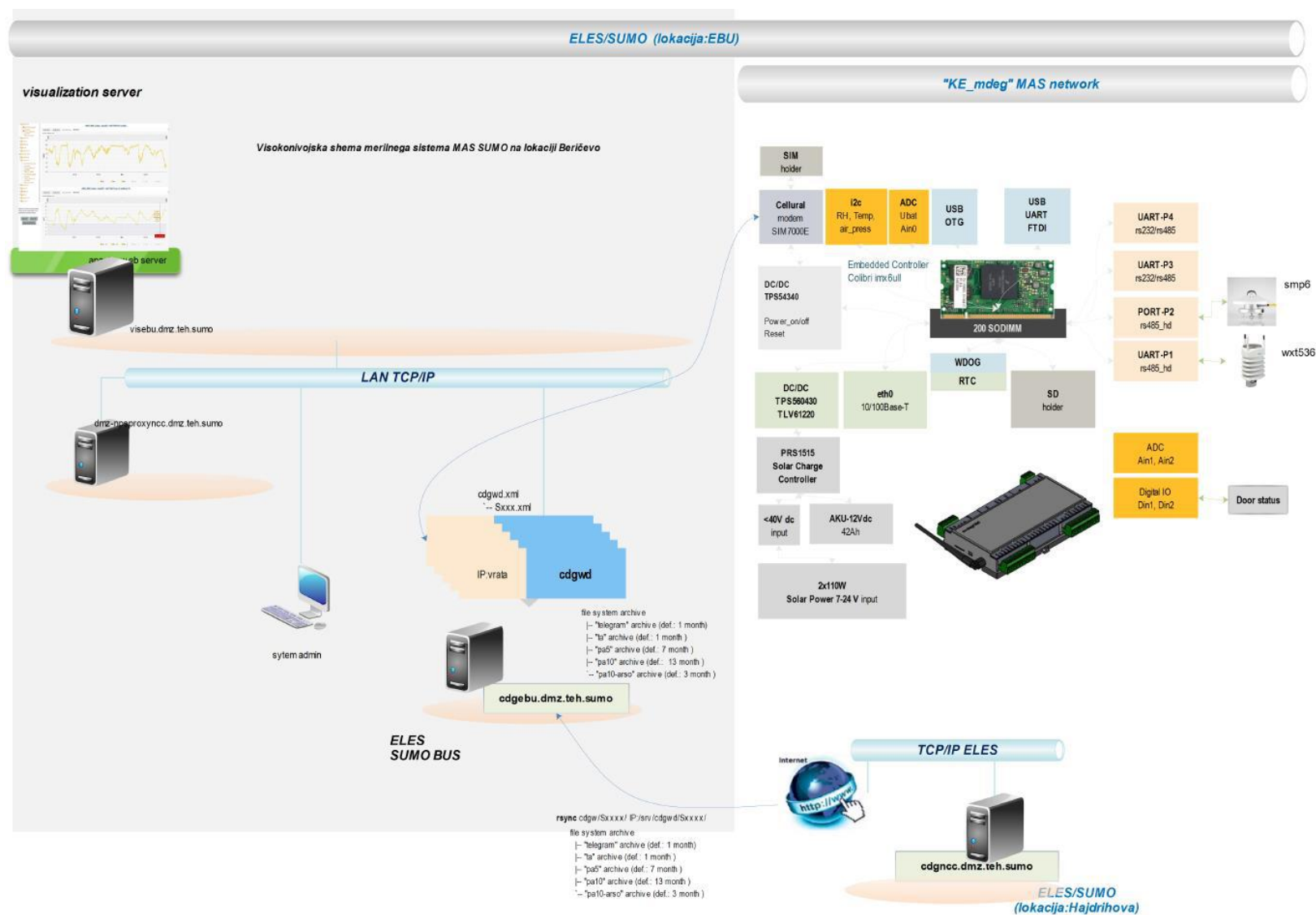
Slika 3.3: Arhitektura porazdeljenega meteorološkega sistema MAS za SUMO na lokaciji Hajdrihova 2

© IBE d.d. Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.

Datoteka: D79101-6E1013\_Tehnicni pogoji za dobavo, montažo in zagon MAS.docx  
 Objekt: GREENSWITCH: DTR SUMO II

Id. oznaka: D79101-6E1013  
 Datum: april 2024





Slika 3.4: Arhitektura porazdeljenega meteorološkega sistema MAS za SUMO na lokaciji Beričevo



### 3.3 POSEBNI TEHNIČNI POGOJI ZA DOBAVO, MONTAŽO, IMPLEMENTACIJO IN ZAGON OPREME

#### 3.3.1 Vsebina dobave in izvedbe MAS

V sklopu dobave, montaže, implementacije in zagona MAS sistema je potrebna izdelava in testiranje prototipa MP ter izdelava končnih načrtov [mo] in [po] za MP. Po potrditvi s strani Naročnika se pristopi k izdelavi MP za vsa merilna mesta, skladno z DZR, katera se po izdelavi skupaj z dobavljenimi kompleti SE testira s testnim zagonom in verifikacijo delovanja na testni lokaciji. Po potrditvi ustreznosti s strani Naročnika se dobavljene MP montira na predvidenih lokacijah, nanje priklopi predvideno opremo ter izvede zagon lokacij.

##### 3.3.1.1 Izdelava prototipa MP in dobava MP za lokacije [B.4]

1. Izdelava, zagon in verifikacija delovanja (TZ) prototipa MP ter izdelava končnih načrtov montaže ožičenja (mo) in popisov (po) za MP.
2. Izdelava in dobava MP izdelanih po potrditvi PZI za MP.
3. Vse MP morajo biti dobavljene s pripadajočo dokumentacijo:
  - tovarniški certifikat (FAT), ki izkazuje funkcionalni test merilnega sistema
  - oznako CE,
  - enoznačno oznako lokacije (npr. XXXX\_Sxxx\_lme\_lokacije),
  - poročilo o ustreznosti montaže na vezalni plošči: poročilo o testu in foto-dokumentacija, ki izkazuje skladnost montaže posameznih elementov opreme na vezalni plošči glede na popise [po], [2d], [3d] načrte montaže opreme na MP,
  - kontrola priključitvenih portov,
  - poročilo o izvedbi testov,
  - dobavnica,
  - garancija,
  - PID dokumentacija - v tiskani obliki (1 izvod), v elektroni obliki (pdf in izvorna oblika datoteke),
  - poročilo PT-1:
    - Poročilo o nastavitvah serijskih portov
    - Poročilo o konfiguraciji in testu modema
    - Loop back test
    - Kalibracija A/D modulov
    - Meritev porabe el. toka
    - Test komunikacije KE-mdeg1709 in modbus naprav [SMP6]
    - Test solarnega regulatorja

##### 3.3.1.2 Testni zagon (TZ) merilnih sistemov MAS [C.3]

1. montaža in zagon MP na testni lokaciji izvajalca,
2. montaža in zagon SE na testni lokaciji izvajalca,



3. Vnos meta podatkov MP in SE v xml datoteko za generiranje ISMM in wiki strani - Sxxx\_config.xml. V xml je potrebno vnesti podatke o opremi:
  - proizvajalec,
  - tip,
  - serijska številka,
  - oznaka in datum kalibracijskega certifikata.
4. priključitev in konfiguracija SE v skladu s cf dokumentacijo naročnika za delovanje s programsko opremo sensord,
5. konfiguracija modema KE za povezavo v ELES PoS omrežje in izdelava poročila,
6. mrežna konfiguracijo merilnega sistema, komunikacijske nastavitve in izdelava poročila o komunikacijskih nastavitvah,
7. konfiguracijo senzorskih portov/vmesnikov merilnega sistema in izdelava poročila,
8. kalibracije analognih vhodov merilnih pretvornikov (upornosti-Pt100, napetostni, tokovni vhodi),
9. eventualne dopolnitve dokumentacije za lokacijo - blok shem in načrtov za priklop SE [3d], [mo], [bs],
10. izvedba protokol testa **PT-1**, ki zajema:
  - Vizualni in električni test opreme in vezave,
  - osnovni test komunikacije vgrajene opreme,
  - Meritev/test električnega toka (porabe) MP:
    - meritve porabe el. toka opreme na vezalni plošči,
    - pri napajanju iz akumulatorja,
    - pri različnih konfiguracijah, brez zunanjih porabnikov (senzorjev) in po priklopu SE,
    - Meritev porabe el. toka pri prenosu cdgwd podatkov preko TCP/IP protokola.
  - Test vhodov MP ter izdelava poročila,
  - Test komunikacije med posameznimi komunikacijskimi moduli, test komunikacije med komunikacijsko platformo in GPRS modemom, test registracije SIM kartice v mobilno omrežje,
  - Test pisanja/branja iz registrov preko modbus protokola,
  - Test sistemskih nastavitvev in test delovanja sistema, po namestitvi programske opreme na KE\_mdeg1709,
  - Test delovanja polnilnikov akumulatorjev:
    - nastavitve parametrov polnilnika,
    - meritve napetosti pri kateri se breme odklopi 'Load disconnect LVD' - zaščita akumulatorja pred izpraznjenem,
    - meritve napetosti, pri kateri se breme ponovno vklopi na akumulator 'Load reconnect RVD',
    - kontrola napetosti akumulatorja pri končanem polnjenju in prehodu v dopolnjevanje 'Float charging'.
    - Izdelava poročila s privzetimi in končnimi nastavitvami.
  - test zagona sistema po izpadu napajanja, zaradi izklopa napajanja z varovalko in zaradi izpraznitve akumulatorja – test vzpostavitve ponovnega zagona (zagon OS-a, zagon procesov, zajem in procesiranje podatkov, registracija v omrežje).



11. Vključitev v informacijski sistem merilnih mest - ARSO ISMM: priprava meta podatkov (station, location, info, meta data) za merilni sistem in SE.
12. Eventualne dopolnitve PZI dokumentacije MAS za lokacijo - blok sheme in načrti za priklop SE – blok shem [bs], načrtov montaže ožičenja [mo]
13. Postopek TZ za SE:
  - test zajema trenutnih podatkov in poročilo,
  - test ustreznosti izhodnega formata senzorja glede na pričakovani format programskega vmesnika sensord in poročilo,
  - test procesiranja podatkov in izhodnih izpisov aplikacij sensord (get ta [chxx], get pa [chxx]),
  - test in poročilo izhodnega formata SE in vmesnika sensord,
  - test sistemskih nastavitvev in test delovanja po namestitvi programske opreme na KE ter priprava poročila,
  - izpis konfiguracije komunikacijskih portov/vmesnikov KE za povezavo SE.
  - poročilo z analizo izplena podatkov iz posamezne SE za testno obdobje 1-3 dni; v primeru izplena podatkov < 100 % izvajalec opravi diagnostiko napak in ugotovitve navede v poročilu.
14. Predaja in objava dokumentacije za prevzem MP in SE na PS naročnika:
  - uporabniške dokumentacije za vgrajeno opremo,
  - predaja in objava garancijskih izjav za vgrajeno opremo,
  - zahtevanih poročil o opravljenih testih,
  - PZI dokumentacija za MP
  - priprava in predaja celovite dokumentacije TZ za prevzem.
  - garancijske in CE izjave,
  - FAT oziroma kalibracijski certifikat,
  - uporabniška navodila za SE.
15. Pripravo in objavo zapisnika TZ, ki vsebuje poročila navedenih testov ter
16. Priprava in predaja celovite dokumentacije za validacijo MAS (C.5).

### 3.3.1.3 Montaža MP in priklop SE [D.1]

1. Vgradnja MP v za ta namen predvideno OM1 na lokaciji,
2. Priključitev na opremo za napajanje (le-to bo izvedeno preko solarnih panelov) in komunikacijsko opremo (antena),
3. Vzpostavitev delovanja avtomatskih merilnih sistemov MP,
4. Montaža in priklop SE na merilni sistem MP oz. za to predvidene priključne doze in vzpostavitev delovanja.
5. Vzpostavitev periodičnega prenosa podatkov v ELES podatkovni center.
6. Dokumentiranje stanja po namestitvi merilne opreme.
7. Usklajevanje z DZR4 za namestitev in zagon programske opreme.



### 3.3.1.4 Zagon lokacij in verifikacija merilnih sistemov MAS [D.2]

1. **Izvedbo testnega protokola PT-1-1:** Vizualni in električni test opreme in vezave, osnovni test komunikacije vgrajene opreme; obrazec PT-1-1\_MP\_mdeg-1000EO700.doc,
2. **Izvedbo testnega protokola PT-1-2, ki zajema**
  - Meritev/test električnega toka (porabe) merilnega sistema MP:
    - meritve porabe el. toka opreme na merilni plošči,
    - pri napajanju iz akumulatorja,
    - pri različnih konfiguracijah, brez zunanjih porabnikov (senzorjev) in po priklopu SE,
    - pri vključitvi ogrevanja SE
    - Meritev porabe el. toka pri prenosu cdgwd podatkov preko TCP/IP protokola.
3. **izvedba PT-4: Meritev jakosti GSM signala:** izvedba meritev **signalov/spektra** 2G/3G/4G mobilnega omrežja;
4. pripravo PID dokumentacije za merilno in komunikacijsko opremo za posamezne lokacije,
  - Vnos eventualnih končnih popravkov v dokumentacijo [bs], [mo],
  - Vnos končnih nastavitev merilnega sistema MAS v [cf] dokumentacijo za lokacijo (v primeru sprememb),
  - Arhiviranje: objava paketa dokumentacije [cf] za predano lokacijo na projektnem strežniku (svn/wiki) ELES
  - Foto dokumentacija izvedenih del na merilnem mestu v predpisani obliki in formatu.
5. priprava in objava poročil **PT-1-1, PT-1-2, PT-4,**
6. priprava prevzemnega zapisnika ZL in predaja lokacije v namen naročniku.

Postopek ZAGON LOKACIJA za SE obsega:

1. testiranje delovanja SE na lokaciji, v operativnem omrežju (3 - 10 dni), odprava morebitnih napak v delovanju, ugotovljenih ob funkcionalnem testu delovanja s programsko opremo naročnika sensord,
2. izvedbo protokol testa **PT-oprema-2** - funkcionalni test delovanja opreme po zagonu na lokaciji:
  - kontrola verzije firmware-a in priprava poročila,
  - test inicializacije senzorja in priprava poročila,
  - kontrola izhodnega formata aplikacij sensord (get ta, get pa) in priprava poročila
  - kontrola izplena podatkov in diagnostika napak v primeru vrednosti  $aq\_ratio < 100 \%$  ter priprava poročila,
  - objava in sprotna odprava morebitnih hroščev v delovanju dobavljene opreme,
3. vnos morebitnih končnih popravkov/dopolnitev vezanih na SE v [cf] dokumentacijo,
4. Pripravo in objavo zapisnika ZL, ki vsebuje:
  - specifikacijo opreme, ki je bila predmet testa:
    - oznako tipa in serijske številke,
    - oznako kalibracijskega certifikata,
    - oznako verzije firmware-a (vgrajene programske opreme),
  - izhodni format senzorja v skladu s programsko opremo naročnika sensord,
  - poročilo PT-oprema-2,



- poročilo o končnih nastavitvah opreme,
- poročilo o nastavitvi izhodnega formata senzorja glede na master dokumentacijo in programsko opremo naročnika sensord,
- foto-dokumentacija izvedenih del na merilnem mestu:
  - lokacija zunaj (posnetek iz severne in južne strani),
  - montaža MP v ohišju,
  - povezave na senzorske priključitvene porte in/oz. na razdelilne doze,
  - montaža na nosilni konstrukciji.

### 3.3.2 Načrt izvedbe posameznih podsklopov

#### 3.3.2.1 Izdelava prototipa MP in dobava MP za lokacije [B.4]

Izvajalec DZR 2 bo prototip MP izdelal na osnovi načrtov za redizajn MP. Redizajn MP zajema vgradnjo dodatnega solarnega regulatorja in akumulatorja za ogrevanje SE v zimskem času ter optimiranje razporeditve elementov na MP. Izvajalec bo prototip MP namestil in zagnal na testni lokaciji, nanj priključil tudi testni komplet senzorskih enot SE ter delovanje merilnega sistema kot celote verificiral po postopku TZ (C.3).

V tej fazi bo naročnik zagotovil tudi test delovanja s programsko opremo ARSO, ki jo bo daljinsko namestil izvajalec DZR 4 (C.4).

V fazi testiranja in eventualnega optimiranja izvedbe MP je izvajalec dolžan sodelovati z naročnikom in izvajalci ostalih sklopov.

Po opravljeni validaciji delovanja MP-prototip, bo naročnik izvajalca obvestil, da lahko prične z izdelavo testnih in MP za lokacije.

#### **POMEMBNO:**

Pred izdelavo MP mora izvajalec izdelati PZI - delavniške risbe za izdelavo MP. Osnova za izdelavo PZI so načrti mo - montaža ožičenja, ki so del Master dokumentacije. PZI pred izdelavo MP potrdi naročnik.

Za potrebe testiranja posameznih MAS bo izvajalcu zagotovljen VPN dostop do podatkovnih (cdgncc, cdgebu) in vizualizacijskih strežnikov (visebu, visncc), da bo lahko spremljal delovanje ter pridobil potrebne podatke za izdelavo poročil o testiranjih.

ROK ZA IZVEDBO PROTOTIPA:	<b>2 meseca po zaključku B.1.</b>
ROK ZA IZVEDBO:	<b>2 meseca po potrditvi prototipa.</b>
DOKAZILO:	<b>Prevzemni zapisnik – TESTNI ZAGON (TZ)</b>
OBSEG PLAČILA:	<b>70% po potrditvi TZ za 14 MAS, 100% za 2 rezervna MAS 30% po potrditvi predložitvi ZL za 14 MAS (montaža na lokacijah)</b>



### 3.3.2.2 Dobava SE [A.2]

Za posamezni tip opreme izvajalec preda 2 izvoda tiskane dokumentacije ter elektronsko verzijo dokumentacije, ki jo objavi na projektnem strežniku naročnika.

Dobavljena oprema mora zadostiti zahtevam določenim v tehnični dokumentaciji naročnika ter omogočati ustrezno delovanje s programsko opremo naročnika sensord: wxt536d in smp6d.

Vsa oprema mora biti nova in neuporabljena. Dobavitelj mora opraviti vse potrebno za zagotovitev brezhibnega delovanja opreme, vključno z namestitvijo in validacijo merilne opreme po protokolih predpisanih s strani proizvajalca opreme.

ROK ZA IZVEDBO: **8 mesecev po podpisu pogodbe.**

DOKAZILI: **Prezemni zapisnik – ZAGON LOKACIJE (ZL)**

OBSEG PLAČILA: **100% postavke po potrditvi ZL**

### 3.3.2.3 Testni zagon (TZ) merilnih sistemov MAS (C.3)

Izvajalec bo za vse sukcesivno dobavljene MP in SE zagotovil predhodno montažo in funkcionalni test delovanja v na testni lokaciji izvajalca.

Po namestitvi posamezne merilnega sistema bo izvajalec izvedel še priklop pripadajočih SE za lokacijo.

Po vzpostavitvi delovanja, se za posamezni MAS izvede postopek TESTNI ZAGON , ki zajema:

1. konfiguracija usmerjevalnikov/modemov za mobilno telefonijo (2G/3G/4G) za povezavo v ELES operativno omrežje in izdelava poročila,
2. mrežna konfiguracija merilnega sistema, komunikacijske nastavitve in izdelava poročila,
3. konfiguracijo portov za komunikacijo s senzorji in izdelava poročila,
4. kalibracije analognih vhodov merilnih pretvornikov (napetost baterije, napetost solarnega panela),
5. eventualne dopolnitve dokumentacije za lokacijo - blok shem in načrtov za priklop SE, [mo], [bs],
6. izvedba protokol testa **PT-1**:
  - Vizualni in električni test opreme in vezave, osnovni test komunikacije vgrajene opreme,
  - Meritev/test električnega toka (porabe) merilnega sistema MP  
meritve porabe el. toka opreme na vezalni plošči, pri napajanju iz akumulatorja, pri različnih konfiguracijah, brez zunanjih porabnikov (senzorjev) in po priklopu SE,
  - Meritev/test električnega toka (porabe) merilnega sistema MP ter priprava poročila:  
Meritev porabe el. toka pri prenosu podatkov podatkov na cdg strežnik,
  - Test vhodov merilnega sistema MP ter priprava poročila,
  - Test komunikacije med posameznimi komunikacijskimi moduli, test komunikacije med komunikacijsko platformo in GPRS modemom, test registracije SIM kartice v mobilno omrežje ter priprava poročila,
  - test pisanja/branja iz registrov preko modbus protokola ter priprava poročila,
  - test sistemskih nastavitvev in test delovanja sistema, po namestitvi programske opreme na komunikacijsko platformo ter priprava poročila,



- test delovanja polnilnika akumulatorja ter priprava poročila:
  - nastavitev parametrov polnilnika, glede na navodila,
  - meritve napetosti pri kateri se breme odklopi 'Load disconnect LVD' - zaščita akumulatorja pred izpraznjenem,
  - meritve napetosti, pri kateri se breme ponovno vklopi na akumulator 'Load reconnect RVD',
  - kontrola napetosti akumulatorja pri končanem polnjenju in prehodu v dopolnjevanje 'Float charging'.
  - test zagona sistema po izpadu napajanja, zaradi izklopa napajanja z varovalko in zaradi izpraznitve akumulatorja – test vzpostavitve ponovnega zagona (zagon OS-a, zagon procesov, zajem in procesiranje podatkov, registracija v omrežje).
- 7. dokument s popisom in podatki o merilni opremi za posamezno lokacijo (tip, SN, CE izjave, certifikati, garancije) v predpisani obliki,
- 8. predaja in objava garancijskih in CE izjav za vgrajeno opremo,
- 9. predaja in objava FAT oz. kalibracijskih certifikatov.
- 10. priprava in objava zahtevanih poročil in dokumentov na projektnem strežniku,
- 11. objava uporabniških navodil posameznih tipov merilne opreme na projektnem strežniku,
- 12. priprava in objava celovite dokumentacije TZ.

**POMEMBNO:** Ker se del testiranja MAS-ov izvede po namestitvi programske opreme naročnika (DZR4), je izvajalec v tej fazi dolžan sodelovati in usklajevati naloge z izvajalcem DZR 4.

Po opravljenem testiranju izvajalec preda zapisnik TESTNI ZAGON za MP in SE. Zapisnik pripravi v pdf in html dogovorjenem formatu in ga za posamezno lokacijo objavi na PS naročnika.

S podpisom zapisnika TESTNI ZAGON naročnik in izvajalec potrdita ustreznost izvedbe, ki je pogoj za priznanje dela.

Podpisano kopijo zapisnika ponudnik objavi na projektnem strežniku.

#### Testni zagon (TZ) senzorskih enot – SE

Po vzpostavitvi delovanja se za posamezni merilnik izvede postopek TESTNI ZAGON, ki zajema:

1. Montažo in zagon SE na testni lokaciji izvajalca,
2. Priklop/povezavo SE na razdelilne doze oziroma komunikacijske vmesnike MP
3. Konfiguracijo SE v skladu s specifikacijo naročnika in predvidenim izhodnim formatom glede na sensor.
4. Vnos meta podatkov SE v xml datoteko za generiranje ISMM in wiki strani - Sxxx\_config.xml. V xml je potrebno vnesti podatke o opremi:
  - proizvajalec,
  - tip,
  - serijska številka,
  - oznaka in datum kalibracijskega certifikata.

Za vsako dobavljeno SE izvajalec preda zapisnik TZ, ki vsebuje:



1. test zajema trenutnih podatkov in poročilo z rezultati testa,
2. test ustreznosti izhodnega formata senzorja glede na pričakovani format programskega vmesnika sensord in poročilo z rezultati testa,
3. test procesiranja podatkov in izhodnih izpisov aplikacij sensord (get ta [chxx], get pa [chxx]),
4. test in detajlni opis/poročilo specifikacije izhodnega formata senzorja in senzorskega programskega vmesnika sensord,
5. test sistemskih nastavitev in test delovanja po namestitvi programske opreme na komunikacijsko platformo ter priprava poročila,
6. izpis konfiguracije komunikacijskih portov/vmesnikov KE za povezavo merilne opreme.
7. poročilo z analizo izplena podatkov iz posamezne SE za testno obdobje 1-3 dni; v primeru izplena podatkov < 100 % dobavitelj opravi diagnostiko napak in ugotovitve navede v poročilu.
8. kalibracijske certifikate za SE,
9. garancijske izjave za SE,
10. uporabniška navodila za SE.

ROK ZA IZVEDBO: **4 mesece po zaključku B.1.**

DOKAZILI: **Prezemni zapisnik – TESTNI ZAGON (TZ)**

OBSEG PLAČILA: **70% po potrditvi TZ za 14 MAS, 100% za 3 rezervne MAS  
30% po potrditvi predložitvi ZL za 14 MAS (montaža na lokacijah)**

### 3.3.2.4 Montaža MP na lokacijah in priklop opreme (D.1)

Po izgradnji merilnih mest in uspešnem zaključku testnega zagona za MP in SE bo izvajalec pričel z izvedbo montaže in zagona opreme na posamezni lokaciji.

Obseg del zajema vgradnjo MP ter montažo meteoroloških senzorjev na za to predvidene nosilne konstrukcije. Merilno opremo je potrebno namestiti na 13 lokacijah daljnovodov. Vse naloge montaže je potrebno izvesti v skladu s PZI za merilno mesto in master dokumentacijo naročnika.

Montaža opreme zajema:

1. Vgradnja MP v za ta namen predvideno OM1, v skladu s PZI
2. Montaža in priklop SE na merilni sistem MP oz. za to predvidene priključne doze in vzpostavitev delovanja. Montaža se izvede v skladu s PZI.
3. priklop/povezavo merilne opreme na razdelilne doze oziroma komunikacijske vmesnike merilnega sistema MP,
4. zagon merilne opreme in funkcionalni test delovanja (C2),
5. priprava foto dokumentacije izvedenih del na merilnem mestu in arhiviranje na projektnem strežniku pri naročniku. Foto dokumentacije obsega:
  - fotografija lokacije (posnetek iz severne in južne strani),
  - notranjost omare/ohišja
  - MP v celoti,
  - MP priklopno polje,
  - razdelilne doze za SE
  - prikaz montaže SE na nosilni konstrukciji



ROK ZA IZVEDBO: **1 mesec od prejete Prijave s strani naročnika.**  
DOKAZILI: **Prezemni zapisnik – ZAGON LOKACIJE (ZL)**  
OBSEG PLAČILA: **100% postavke po potrditvi ZL.**

### 3.3.2.5 Zagon lokacij (ZL) in verifikacija delovanja merilnih sistemov MAS (D.2)

Se izvede kot celovit test merilnih sistemov MAS, po montaži MP, vzpostavitvi delovanja ter montaži in priklopu senzorskih enot SE na merilni sistem na posamezni lokaciji.

Postopek ZAGON LOKACIJA zajema:

1. **Izvedbo testnega protokola PT-1-1:** Vizualni in električni test opreme in vezave, osnovni test komunikacije vgrajene opreme; obrazec PT-1-1\_MP\_mdeg-1000EO700.doc,
2. **Izvedbo testnega protokola PT-1-2, ki zajema**
  - Meritev/test električnega toka (porabe) merilnega sistema MP:
    - meritve porabe el. toka opreme na merilni plošči,
    - pri napajanju iz akumulatorja,
    - pri različnih konfiguracijah, brez zunanjih porabnikov (senzorjev) in po priklopu SE,
    - pri vključitvi ogrevanja SE
    - Meritev porabe el. toka pri prenosu cdgwd podatkov preko TCP/IP protokola.
3. **izvedba PT-4: Meritev jakosti GSM signala:** izvedba meritev **signalov/spektra** 2G/3G/4G mobilnega omrežja;
4. pripravo PID dokumentacije za merilno in komunikacijsko opremo za posamezne lokacije,
  - Vnos eventualnih končnih popravkov v dokumentacijo [bs], [mo],
  - Vnos končnih nastavitvev merilnega sistema MAS v [cf] dokumentacijo za lokacijo (v primeru sprememb) in objava na PS,
  - Foto dokumentacija izvedenih del na merilnem mestu v predpisani obliki in formatu.
5. priprava in objava poročil **PT-1-1, PT-1-2, PT-4,**
6. priprava prevzemnega zapisnika ZL in predaja lokacije v namen naročniku.

Izvajalec prevzemnemu zapisniku ZAGON LOKACIJA priloži celovito dokumentacijo:

1. PID za merilno in komunikacijsko opremo za lokacijo,
2. foto dokumentacijo:
  - montaže merilnega sistema: oznaka fotografije (kodaLokacije-MP\_mdeg-1000EO700.jpg),
  - posameznih detajlov priključitve na opremo za napajanje (kodaLokacije-MAS-napajanje.jpg), in opremo za komunikacijo (kodaLokacije-MAS-antena.jpg),
  - detajlov priključitve posameznega senzorja na merilni sistem – detajl senzorskih priključitvenih portov (kodaLokacije-MAS-tipSenzor.jpg),
3. poročila **PT-1-1, PT1-2, PT-4.**



Postopek ZAGON LOKACIJA za SE obsega:

1. testiranje delovanja SE na lokaciji, v operativnem omrežju (3 - 10 dni), odprava morebitnih napak v delovanju, ugotovljenih ob funkcionalnem testu delovanja s programsko opremo naročnika sensord,
2. izvedbo protokol testa **PT-oprema-2** - funkcionalni test delovanja opreme po zagonu na lokaciji:
  - kontrola verzije firmware-a in priprava poročila,
  - test inicializacije senzorja in priprava poročila,
  - kontrola izhodnega formata aplikacij sensord (get ta, get pa) in priprava poročila
  - kontrola izplena podatkov in diagnostika napak v primeru vrednosti  $aq\_ratio < 100 \%$  ter priprava poročila,
  - objava in sprotna odprava morebitnih hroščev v delovanju dobavljene opreme,
3. vnos morebitnih končnih popravkov/dopolnitev vezanih na SE v [cf] dokumentacijo,
4. Pripravo in objavo zapisnika ZL, ki vsebuje:
  - specifikacijo opreme, ki je bila predmet testa:
    - oznako tipa in serijske številke,
    - oznako kalibracijskega certifikata,
    - oznako verzije firmware-a (vgrajene programske opreme),
  - izhodni format senzorja v skladu s programsko opremo naročnika sensord,
  - poročilo PT-oprema-2,
  - poročilo o končnih nastavitvah opreme,
  - poročilo o nastavitvi izhodnega formata senzorja glede na master dokumentacijo in programsko opremo naročnika sensord,
  - foto-dokumentacija izvedenih del na merilnem mestu:
    - lokacija zunaj (posnetek iz severne in južne strani),
    - povezave na senzorske priključitvene porte in/oz. na razdelilne doze,
    - montaža na nosilni konstrukciji.

**POMEMBNO:** Ker se del testiranja MAS-ov izvede po namestitvi programske opreme naročnika (DZR4), je izvajalec tekom izvajanja testov dolžan aktivno sodelovati in usklajevati naloge z izvajalcem DZR4.

Po opravljenem testiranju na lokaciji izvajalec preda zapisnika ZAGON LOKACIJA za MP in SE. Izvajalec je dolžan zapisnik pripraviti v pdf in html dogovorjenem formatu in ga za posamezno lokacijo objaviti na PS naročnika.

S podpisom prevzemnih zapisnikov ZAGON LOKACIJA za MP in SE, naročnik in izvajalec potrđita ustreznost izvedbe, ki je pogoj za priznanje dela.

Prevzemni zapisnik pripravi izvajalec, potrđi pa odgovorni predstavnik naročnika. Podpisano kopijo zapisnika izvajalec objavi na projektnem strežniku.

**ROK ZA IZVEDBO:** **2 meseca po prijeti prijavi s strani naročnika.**

**DOKAZILI:** **Prevzemni zapisnik – ZAGON LOKACIJE (ZL)**

**OBSEG PLAČILA:** **100% po potrđitvi predložitvi ZL.**



## 3.4 SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI

### 3.4.1 Obveznosti izvajalca

Ponudnik je dolžan v vseh fazah izvajanja projekta sodelovati z naročnikom in z izvajalcema del za DZR-3 in DZR-4 ter skupaj z naročnikom koordinirati dela povezana z izdelavo in objavo prevzemne dokumentacije ter postopke za izvedbo FAT, TESTNEGA ZAGONA in ZAGONA LOKACIJA.

Ker bodo vzpostavljena merilna mesta vključena v ELES in ARSO operativno merilno omrežje bo izvajalec v določenih fazah izvajanja projekta sodeloval z IT službama obeh partnerjev.

Izvajalec bo naloge povezane z namestitvijo opreme in testnimi postopki izvajal sukcesivno, glede na potek priprave merilnih mest s potrebno infrastrukturo za namestitev merilne opreme MAS.

### 3.4.2 Delitev vlog

Ključno vlogo pri postopkih za izvedbo nalog imajo vloge naročnika in izvajalca. Naročnik bo v procesu izvajanja nalog zadržal vlogo izključnega administratorja sistema in je ne bo v nobenem trenutku predal izvajalcem. Zato bo naročnik izvajal vsa opravila, ki zahtevajo uporabo administratorskih pravic:

- Nameščanje OS.
- Nameščanje in konfiguracija sistemske programske opreme.
- Nameščanje in konfiguracija namenske programske opreme MAS.

Izvajalec bo svoje aktivnosti omejili na izvajanje naslednjih nalog:

- zagon in verifikacija delovanja namenske programske opreme,
- konfiguracija namenske programske opreme,
- izdelava tehnične dokumentacije glede na zahteve za izvedbo MP in MAS,
- FAT za namensko programsko opremo ter izvedba TZ in ZL testiranj za MP in SE.

### 3.4.3 Pogoji za izvedbo del

Izvajalec bo delo opravljal na testni lokaciji, ki jo je dolžan zagotoviti za potrebe testiranja opreme in na končnih lokacijah merilnih mest. V ta namen mu bo naročnik omogočil oddaljeni dostop do produkcijskih strežnikov. Izvajalec pridobi uporabniško ime in geslo za dostop, pogoj pa je izpolnjena izjava o varovanju informacij, ki se nahaja v prilogi tega dokumenta.

### 3.4.4 Dokumentacija

Za potrebe konfiguracije posameznih MAS in izdelavo dokumentacije bo izvajalec potreboval vhodne podatke in sicer podatke o MAS lokacijah in podatke o merilni opremi, ki zajema najmanj:



1. ime lokacije
2. kodo lokacije
3. kodo postaje
4. geografske koordinate (Gx, Gy, Gz)
5. podatke za konfiguracijo omrežnih nastavitev (podatki SIM kartic, IP naslovi)

Naročnik bo navedene podatke posredoval izvajalcu najkasneje v roku 14 dni po podpisu pogodbe.

**Izvajalec je dolžan vso dokumentacijo pripraviti v zahtevani obliki in formatu.**

Za potrebe pregleda in potrditve s strani naročnika mora biti dokumentacija za prevzem predana v elektronski obliki, po pregledu in potrebnih popravkih pa mora izvajalec naročniku poleg elektronske oblike predati tudi dva (2) tiskana izvoda celovite dokumentacije za posamezno lokacijo.

V elektronski obliki (na projektnem strežniku ps-sumo.eles.si) mora biti projektna dokumentacija objavljena v naslednjih formatih:

- besedila v doc in pdf formatu,
- tabelarni podatki v MS Excel ali kompatibilnem formatu,
- slikovni material v bmp, jpg, gif ali .png formatu,
- risbe ACAD/MAP 2008-2016 kompatibilne.

Za potrebe namestitve in zagona namenske programske opreme bo naročnik zagotovil VPN povezavo med testno lokacijo in produkcijskimi strežniki naročnika. Izvajalec je dolžan v fazi vzpostavitve delovanja namenske programske opreme na produkcijskih strežnikih tesno sodeloval z IT službo naročnika.



### 3.4.5 Roki

Aktivnost	Nosilec	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
<b>1. Dobava in namestitve programske opreme za notranji del SUMO na lokaciji EBU</b>											
1.1 Vzpostavitev razvojne različice notranjega dela SUMO	Izvajalec	#1.1 - #1.12									
1.2 Priprava dokumentacije za izvedbo notranjega dela SUMO v produkcijskem okolju	Izvajalec	#1.13 - #1.16									
1.3 Priprava strežnikov in omrežja za notranji del SUMO	Izvajalec		#1.17								
1.4 Dobava programske opreme za notranji del SUMO	Naročnik		#1.18								
1.5 Namestitev programske opreme, inicializacija, ureditev dostopa	Naročnik		#1.18								
1.6 Varnostni pregled povezlivosti komponent v notranjem delu SUMO na lokaciji EBU	Naročnik		#1.19								
<b>2. Dobava in namestitev prenovljenih modulov iz zunanjega dela SUMO na lokaciji EBU</b>											
2.1 Prenova storitve ONAP za SUMO 3	Izvajalec			#2.1							
2.2 Prenova programske opreme NOV-LF-N1 za SUMO 3	Izvajalec			#2.2							
2.3 Prenova programske opreme DTRI za SUMO 3	Izvajalec			#2.3							
2.4 Prenova storitve Scalar za SUMO 3	Izvajalec			#2.4							
2.5 Prenova programske opreme OOT za SUMO 3	Izvajalec			#2.5							
<b>3. Vklon in testiranje na lokaciji EBU</b>											
3.1 Integracija s SCADA/EMS in z drugimi zunanjimi sistemi	Naročnik				#3.1						
3.2 Vzpostavitev testnega obratovanja s produkcijskimi podatki na lokaciji EBU	Naročnik				#3.1						
3.3 Priprava in izvedba SAT testov na lokaciji EBU za notranji in zunanji del SUMO	Naročnik				#3.1						
<b>4. Replikacija podatkov iz baze SUMO v podatkovnem skladišču v poslovnem okolju</b>											
4.1 Vzpostavitev podatkovnega skladišča	Naročnik				#4.1	#4.2					
4.2 Testiranje delovanja podatkovnega skladišča	Naročnik					#4.3					
4.3 Varnostni pregled povezlivosti podatkovnega skladišča	Naročnik					#4.4					
4.4 Vklon produkcijskega delovanja podatkovnega skladišča in uvoz arhivskih podatkov	Naročnik						#4.5				
4.5 Vizualizacija v Grafani, ki zajema podatke iz podatkovnega skladišča	Izvajalec							#4.6			
<b>5. Prilagoditev pomožnih in zalednih opravil</b>											
5.1 Integracija z AD	Naročnik							#5.1			
5.2 Integracija s SIEM	Naročnik							#5.2			
5.3 Vzpostavitev arhiviranja in varnostnega kopiranja podatkov SUMO	Naročnik									#5.3	
<b>6. Poskusno obdobje delovanje</b>											
6.1 Izvedba 3-mesečnega poskusnega delovanja	Naročnik									#6.1	
<b>7. Postavitev, vklon in testiranje NCC instance sistema</b>											
7.1 Vzpostavitev notranjega in zunanjega dela SUMO na lokaciji NCC	Naročnik										#7.1
7.2 Priprava in izvedba SAT testov na lokaciji NCC za notranji in zunanji del SUMO	Naročnik										#7.2
7.3 Varnostni pregled povezlivosti komponent v notranjem delu SUMO na lokaciji NCC	Naročnik										#7.3
7.4 Pregled delovanja podatkovnega skladišča glede ustreznosti agregacije podatkov	Naročnik										#7.4
<b>8. Končna dokumentacija in usposabljanje uporabnikov</b>											
8.1 Izdelava priročnika za vzdrževanje sistema	Izvajalec										#8.1
8.2 Usposabljanje skrbnikov sistema pri naročniku	Izvajalec										#8.2
8.3 Usposabljanje uporabnikov sistema pri naročniku	Izvajalec										#8.3
8.4 Izdelava dokumentacije glede prehoda iz SUMO 2 na SUMO 3	Naročnik										#8.4
8.5 Projekt izvedenih del	Naročnik										#8.5
8.6 Prezem sistema	Naročnik										#8.6
<b>9. Projektno vodenje</b>											



## 3.5 PRILOGE



### 3.5.1 Tehnična dokumentacija

V Tabela 1 je popisna tabela za tehnično dokumentacijo, ki bo izdelana v projektu **Izgradnja zunanjega dela SUMO MAS**.

**Tabela 1: Popisna tabela za tehnično dokumentacijo**

poglavje	Podsklop	Odgovoren	Opis	
3.3.2.1	3.3.1.1	Naročnik	Idejna zasnova (IDZ) za redizajn merilne plošče (MP)	<input type="checkbox"/>
3.3.2.1	3.3.1.1	Naročnik	Master dokumentacija (MD) glede na zahtevano nadgradnjo funkcionalnosti MP.	<input type="checkbox"/>
3.3.2.1	3.3.1.1	Naročnik	Podatki o MAS lokacijah.	<input type="checkbox"/>
3.3.2.1	3.3.1.1	Izvajalec	PZI in pripadajoča prevzemna dokumentacija za posamezno MP.	<input type="checkbox"/>
3.3.2.2	3.3.1.2	Izvajalec	Pripadajoča dokumentacija za posamezno SE.	<input type="checkbox"/>
3.3.2.3	3.3.1.1, 3.3.1.2	Izvajalec	Podatki o merilni opremi.	<input type="checkbox"/>
3.3.2.3	3.3.1.2	Naročnik	Redmine projekt in wiki stran za posamezno MAS lokacijo	<input type="checkbox"/>
3.3.2.3	3.3.1.2	Izvajalec	Zapisnik TZ za MP s pripadajočo dokumentacijo	<input type="checkbox"/>
3.3.2.3	3.3.1.2	Izvajalec	Zapisnik TZ za SE s pripadajočo dokumentacijo	<input type="checkbox"/>
3.3.2.3	3.3.1.2	Izvajalec	Projekt za izvedbo (PZI) – za izvedbo gradnje.	<input type="checkbox"/>
3.3.2.4	3.3.1.3	Izvajalec	Foto-dokumentacija stanja po namestitvi merilne opreme.	<input type="checkbox"/>
3.3.2.5	3.3.1.4	Izvajalec	Zapisnik ZL za MP s pripadajočo dokumentacijo	<input type="checkbox"/>
3.3.2.5	3.3.1.4	Izvajalec	Zapisnik ZL za SE s pripadajočo dokumentacijo	<input type="checkbox"/>
3.3.2.5	3.3.1.4	Izvajalec	PID za MP in SE.	<input type="checkbox"/>



/		/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				GREENSWITCH: DTR SUMO II			
Projektant:				Del objekta/sistem:			
 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				/			
/				Vrsta načrta:			
				3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE			
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):	
Vodja projektiranja:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584			
Pooblaščen inženir:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145			
						Številka projekta:	
						D79101-A025/526	
						Vrsta projekta:	
						DZR	
Izdelal:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145		Klasifikac. oznaka:	
						C D	
Datum izdelave:		dec. 2023		Merilo:		/	
						Identifikac. oznaka:	
						D 7 9 1 0 1 - 6 E 1 0 1 4	



## 4 TABELE USTREZNOSTI

### VSEBINA

<b>4</b>	<b>TABELE USTREZNOSTI.....</b>	<b>2</b>
4.1	SPECIFIKACIJA USTREZNOSTI – SENZORSKA ENOTA (SE) .....	3
4.1.1	<i>Tabela ustreznosti za multisenzorski merilnik atmosferskih spremenljivk .....</i>	<i>3</i>
4.1.2	<i>Tabela ustreznosti za merilnik sončnega sevanja (piranometer) .....</i>	<i>4</i>
4.2	TABELA USTREZNOSTI ZA KOMUNIKACIJSKO ENOTO (KE) .....	5
4.2.1	<i>Tabela ustreznosti za mobilno anteno.....</i>	<i>5</i>
4.2.2	<i>Tabela ustreznosti za komunikacijsko enoto KE_mdeg-1000EO700 .....</i>	<i>5</i>
4.3	SPECIFIKACIJA USTREZNOSTI – NAPAVALNA ENOTA (NE) .....	6
4.3.1	<i>Tabela ustreznosti za solarne panele.....</i>	<i>6</i>
4.3.2	<i>Tabela ustreznosti za akumulatorske baterije .....</i>	<i>7</i>
4.3.3	<i>Tabela ustreznosti za regulatorje polnjenja/praznjenja .....</i>	<i>7</i>
4.4	TABELA USTREZNOSTI ZA MERILNE OMARE .....	8
4.4.1	<i>Tabela ustreznosti za merilno omaro OM1 .....</i>	<i>8</i>
4.4.2	<i>Tabela ustreznosti za omarico OM2.....</i>	<i>8</i>



## 4.1 SPECIFIKACIJA USTREZNOSTI – SENZORSKA ENOTA (SE)

### 4.1.1 Tabela ustreznosti za multisenzorski merilnik atmosferskih spremenljivk

Senzorska enota (SE)	Enota	Zahtevano	Ponujeno
<b>Proizvajalec</b>			
Proizvajalec – naziv	-	-	
Država izdelave	-	-	
<b>Splošne karakteristike</b>			
Tip	-	multisenzorski	
Temperatura delovanja	°C	od -35 do +60	
Napajanje	V (DC)	12	
Poraba	W	max. 0,1	
Komunikacijski vmesnik	-	RS485 (half duplex)	
Komunikacijski protokol	-	RTU MODBUS	
Stopnja zaščite	IP	min. 65	
Gretje	-	DA	
<b>Priloge ponudbi</b>			
Certifikati ustreznosti in odobritev	-	DA - priložiti	
<b>Nazivne karakteristike senzorjev</b>			
<b>Merilnik hitrosti in smeri vetra (anemometer)</b>			
• <b>Merilnik hitrosti vetra</b>			
Princip merjenja	-	ultrazvočni	
Merilno območje	m/s	0 – 60	
Merilna točnost	%	+/- 3	
Resolucija meritve	m/s	0,1	
• <b>Merilnik smeri vetra</b>			
Princip merjenja	-	ultrazvočni	
Merilno območje	°	0 – 360	
Merilna točnost	°	+/- 3	
Resolucija meritve	°	1	
<b>Merilnik temperature zraka (termometer)</b>			
Princip merjenja	-	elektronski	
Merilno območje	°C	od -35 do +60	
Merilna točnost	°C	0,3	
Resolucija meritve	°C	0,1	
<b>Merilnik relativne vlažnosti zraka (higrometer)</b>			
Princip merjenja	-	elektronski	
Merilno območje	%	0 – 100	
Merilna točnost	%	+/- 3 (od 0 do 90 %) +/- 5 (od 90 do 100 %)	
Resolucija meritve	%	0,1	



Merilnik zračnega tlaka (barometer)			
Princip merjenja	-	elektronski	
Merilno območje	hPa	600 – 1100	
Merilna točnost	hPa	+/- 0,5 (od 0 do +30 °C)	
	hPa	+/- 1,0 (od -52 do +60 °C)	
Resolucija meritve	hPa	0,1	

#### 4.1.2 Tabela ustreznosti za merilnik sončnega sevanja (piranometer)

Senzorska enota (SE)	Enota	Zahtevano	Ponujeno
<b>Proizvajalec</b>			
Proizvajalec – naziv	-	-	
Država izdelave	-	-	
<b>Splošne karakteristike</b>			
Princip merjenja	-	ang. "thermopile"	
Temperatura delovanja	°C	od -35 do +60	
Napajanje	V (DC)	12	
Poraba	W	*max. 0,1	
Komunikacijski vmesnik	-	RS485 (half duplex)	
Komunikacijski protokol	-	RTU MODBUS	
Stopnja zaščite	IP	min. 65	
Gretje	-	DA	
<b>Nazivne karakteristike</b>			
Merilno območje	W/m <sup>2</sup>	od -400 do +2000	
Spektralno območje	nm	285 - 2800	
Resolucija meritve	W/m <sup>2</sup>	1	
<b>Priloge ponudbi</b>			
Certifikati ustreznosti in odobritev	-	DA - priložiti	

\* V primeru, da sta na voljo V in A verzija senzorja se izbere tisto z nižjo porabo.



## 4.2 TABELA USTREZNOSTI ZA KOMUNIKACIJSKO ENOTO (KE)

### 4.2.1 *Tabela ustreznosti za mobilno anteno*

<b>Komunikacijska enota (KE)</b>	<b>Enota</b>	<b>Zahtevano</b>	<b>Ponujeno</b>
<b>Proizvajalec</b>			
Proizvajalec – naziv	-	-	
Država izdelave	-	-	
<b>Splošne karakteristike</b>			
Vrsta (tip)	-	Ploščata (kompaktna)	
Mobilni signal	-	2G, 3G, 4G	
Stopnja zaščite	IP	min. 65	
Vrsta kabla	-	koaksialni	
Konektor	-	N ženski	
<b>Nazivne karakteristike</b>			
Frekvenčni pas	MHz	800-2700	
Dobitek (ang. "gain") – ni pogoj ampak usmeritev	dBi	8 – 10	
Impedanca	Ω	50	
<b>Priloge ponudbi</b>			
Certifikati ustreznosti in odobritve	-	DA - priložiti	

### 4.2.2 *Tabela ustreznosti za komunikacijsko enoto KE\_mdeg-1000EO700*

Zahteve in ustreznost komunikacijske enote KE\_mdeg-1000EO700 je opisana v dokumentu D79101-6E1013.



## 4.3 SPECIFIKACIJA USTREZNOSTI – NAPAVALNA ENOTA (NE)

### 4.3.1 *Tabela ustreznosti za solarne panele*

<b>Napajalna enota (NE)</b>	<b>Enota</b>	<b>Zahtevano</b>	<b>Ponujeno</b>
<b>Proizvajalec</b>			
Proizvajalec – naziv	-	-	
Država izdelave	-	-	
<b>Splošne karakteristike</b>			
Temperatura delovanja	°C	od -40 do +85	
Tip osnovnih celic	-	monokristalni, polikristalni	
Nazivna moč enega panela	W	100	
Število panelov na steber	kos	2	
Skupna površina panelov	m <sup>2</sup>	max. 1,6	
Dimenzije enega panela	m	-	
<b>Nazivne karakteristike</b>			
Moč celotnega solarnega sistema:	W	200 (dodan izračun)	
Življenjska doba:	let	25	
Časovni upad moči:	%	doseganje 80% moči po 20 letih	
»bypass« diode	-	DA	
»blocking« diode	-	DA	
<b>Mehanske karakteristike</b>			
UV odporno kaljeno steklo	-	DA	
Steklena površina celice se čisti ob dežju	-	DA	
Odpornost površine na obtežbo snega, vetra in vpliv toče	-	DA	
<b>Priloge ponudbi</b>			
Podatkovni list (datasheet) panela	-	DA	
Certifikati ustreznosti in odobritve	-	DA - priložiti	



#### 4.3.2 Tabela ustreznosti za akumulatorske baterije

<b>Napajalna enota (NE)</b>	<b>Enota</b>	<b>Zahtevano</b>	<b>Ponujeno</b>
<b>Proizvajalec</b>			
Proizvajalec – naziv	-	-	
Država izdelave	-	-	
<b>Karakteristike</b>			
Temperatura delovanja	°C	od -20 do +50	
Napetost	V	12	
Kapaciteta	Ah	42	
Cikličnost (DoD)	-	DA	
Število ciklov	-	-	
Število baterij na steber (OM1)	kos	2	
Življenjska doba	let	10	
Dimenzije	cm	max. 20 x 17 x 17	
Teža	kg	max. 15 kg	
<b>Priloge ponudbi</b>			
Podatkovni list (datasheet)	-	DA	
Certifikati ustreznosti in odobritve	-	DA - priložiti	

#### 4.3.3 Tabela ustreznosti za regulatorje polnjenja/praznjenja

<b>Napajalna enota (NE)</b>	<b>Enota</b>	<b>Zahtevano</b>	<b>Ponujeno</b>
<b>Proizvajalec</b>			
Proizvajalec – naziv	-	-	
Država izdelave	-	-	
<b>Karakteristike</b>			
Temperatura delovanja	°C	od -40 do +85	
Napetost	V	12	
Možnost ozemljitve negativne sponke	-	DA	
Kompatibilnost z nujenimi solarnimi paneli in akumulatorsko baterijo	-	DA	
<b>Priloge ponudbi</b>			
Podatkovni list (datasheet)	-	DA	
Certifikati ustreznosti in odobritve	-	DA - priložiti	



#### 4.4 TABELA USTREZNOSTI ZA MERILNE OMARE



##### 4.4.1 *Tabela ustreznosti za merilno omaro OM1*

Merilne omare	Enota	Zahtevano	Ponujeno
<b>Proizvajalec</b>			
Proizvajalec – naziv	-	-	
Država izdelave	-	-	
<b>Splošne karakteristike</b>			
Material	-	nerjaveče jeklo (A2)	
Barva	-	-	
Stopnja zaščite IP (zaščita pred mehanskimi delci in vodotesnost)	IP	min. 54	
Toplotna (proti kondenzacijska) zaščita	mm	10	
Dimenzije	mm	1.000 x 700 x 240	
<b>Priloge ponudbi</b>			
Certifikati ustreznosti in odobritve	-	DA - priložiti	

##### 4.4.2 *Tabela ustreznosti za omarico OM2*

Merilne omare	Enota	Zahtevano	Ponujeno
<b>Proizvajalec</b>			
Proizvajalec – naziv	-	-	
Država izdelave	-	-	
<b>Splošne karakteristike</b>			
Material	-	nerjaveče jeklo (A2)	
Barva	-	-	
Stopnja zaščite IP (zaščita pred mehanskimi delci in vodotesnost)	IP	min. 54	
Toplotna (proti kondenzacijska) zaščita	mm	10	
Dimenzije	mm	ca. 300 x 300 x 150	
<b>Priloge ponudbi</b>			
Certifikati ustreznosti in odobritve	-	DA - priložiti	



/		/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor: 				Gradnja/Objekt: GREENSWITCH: DTR SUMO II			
Projektant:  IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				Del objekta/sistem: /			
/				Vrsta načrta: 3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE			
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):  Ponudbeni predračun	
Vodja projektiranja:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584			
Pooblaščen inženir:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145			
Izdelal:		Drejc Žabjek, u.d.i.e. dr. Janko Kosmač, u.d.i.e. Borut Vertačnik, u.d.i.e.		IZS E-2145 / IZS E-0693		Številka projekta: D79101-A025/526	
						Vrsta dokumentacije: DZR	
						Stran/ strani: 0/12	
Datum izdelave:		jun. 2024		Merilo:		/	
				Identifikac. oznaka:		D 7 9 1 0 1 - 6 E 1 0 1 5 Spr.:	



# Rekapitulacija ponudbe JN: Izgradnja zunanjega dela SUMO MAS (DZR 2)

Specifikacije		Znesek	
<b>A</b>	<b>Izgradnja zunanjega dela SUMO in implementacija v notranji del</b>		
A.1	Uvod		DZR2
A.2	Nabava opreme	0,00	DZR2
A.3	Montaža opreme	0,00	DZR2
A.4	Ostala dela	0,00	DZR2
	<b>SKUPAJ (A)</b>	<b>0,00</b>	
<b>B</b>	<b>IZDELAVA MERILNIH SISTEMOV</b>		
B.1	Načrtovanje nadgradnje strojne opreme MAS v. 2		DZR3
B.2	Nadgradnja kibernetske varnosti KE mdeg1709		
B.3	Master dokumentacija za izvedbo MAS		DZR3
B.4	Dobava MP_mdeg_1000EO700 za lokacije	0,00	DZR2
	<b>SKUPAJ (B)</b>	<b>0,00</b>	
<b>C</b>	<b>STORITVE V PRODUKCIJSKEM LABORATORIJU</b>		
C.1	Izdelava Redmine projektov za potrebe produkcije MAS		DZR3
C.2	Produkcija lokacij - Programska oprema		DZR4
C.3	Testni zagon (TZ) - merilnih sistemov MAS	0,00	DZR2
C.4	Testni zagon (TZ) - programske opreme		DZR4
C.5	Testni zagon - validacija merilnih sistemov		DZR3
	<b>SKUPAJ (C)</b>	<b>0,00</b>	
<b>D</b>	<b>STORITVE NA LOKACIJAH</b>		
D.1	Montaža merilne plošče	0,00	DZR2
D.2	Zagon lokacij - verifikacija delovanja merilnih sistemov	0,00	DZR2
D.3	Zagon lokacija - verifikacija delovanja programske opreme		DZR4
D.4	Zagon lokacija - validacija merilnih sistemov		DZR3
	<b>SKUPAJ (D)</b>	<b>0,00</b>	
	<b>SKUPAJ (A-D)</b>	<b>0,00</b>	
	Nepredvideni stroški (5% celote)	0,00	
	<b>SKUPAJ</b>	<b>0,00</b>	

Senčena polja niso predmet DZR 2



## A Izgradnja zunanjega dela SUMO in implementacija v notranji del

### A.1 Uvod

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Vnos cene na enoto	Cena na enoto	Vrednost
	Pri montaži se lahko koristijo samo dostopne poti do stojnih mest, ki bodo predhodno dogovorjene z naročnikom. Stroške nastale zaradi neupoštevanja te zahteve nosi izvajalec. Prav tako bodo izvajalca bremenili stroški odškodnin zaradi prekomerne škode na dostopnih poteh ali lokacijah stebrov.					
	Za primarno deponijo montažnih elementov si mora izvajalec pred pričetkom del in izdobavo materiala ustvariti primerno skladišče, "deponijo". Le-ta mora omogočati sprejem oz. razvoz materiala in začasno shranjevanje delovnih naprav. V sklopu slednjega je potrebno glede na obliko skladiščenja oz. namen predvideti tudi postavitev pomožnih prostorov za osebje, ki bo stalno ali začasno stacionirano na tem območju (kontejnerji, barake, delavnice), z vso pripadajočo infrastrukturo, katero predpisujejo veljavni predpisi in uredbe (voda, elektrika, sanitarni prostori, garderobe ...). Začasna gradbišča predstavljajo posamezne lokacije obstoječih in novih stojšč stebrov, ki se po končanju del odstranijo, na terenu pa se vzpostavi prvotno stanje. V času gradnje mora biti gradbišče primerno označeno in zavarovano, kar velja tudi za čas začasnih prekinitev del.					
	Za pripravljalna in zaključna dela se smatra organizacija (načrt gradbišča, označitev gradbišča ...), vzpostavitev in ureditev gradbišča (kontajner, sanitarije ...), uvedba izvajalca v delo, odstranitev gradbišča po končanju del, odvoz embalaže in morebitnega odpadnega materiala na pooblaščen odlagališče odpadkov ter pridobitev evidenčnih listin ...					
	<b>Vsi potrebni ukrepi za varno izvedbo del se upoštevajo v ponudbeni ceni</b>					
	<b>Vsa navedena dela lahko izvajajo le organizacije, ki so usposobljene za tovrstna dela, ki razpolagajo z ustreznimi strokovnimi kadri in potrebno mehanizacijo, ki imajo potrebne izkušnje, kar vse dokažejo z odgovarjajočo referenčno listo.</b>					
	Ponudnik mora pri ponudbeni ceni montaže upoštevati vse razvoze opreme,					
	Ponudnik mora pri ponudbeni ceni upoštevati tehnične pogoje, ki so navedeni v dokumentih št. D79101-6E1012 in D79101-6E1013.					



## A.2 Nabava opreme

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Vnos cene na enoto	Cena na enoto	Vrednost
<b>Nabava senzorske enote (SE)</b>						
1	Dobava *multisenzorskega merilnika atmosferskih spremenljivk (vključno z ustrezno povezovalno opremo - vodniki ter priključki in pripadajoča namenska licenčna programska oprema). *Multisenzorski merilnik z integriranimi merilniki: - merilnik hitrosti in smeri vetra (anemometer), - merilnik temperature zraka (termometer), - merilnik vlage zraka (higrometer), - merilnik zračnega tlaka (barometer).	kos	19	0,00	0,00	0,00
2	Dobava merilnika sončnega sevanja (piranometra), vključno z zahtevano pripadajočo namensko programsko opremo in ustrezno povezovalno opremo.	kos	19	0,00	0,00	0,00
					<b>Skupaj:</b>	<b>0,00</b>
<b>Nabava napajalne enote (NE)</b>						
3	Dobava solarnih panelov z ožičenjem in ustreznimi konektorji (ustrezni tip monokristalni/polikristalni, ustrezno velikost in moč panelov določi Dobavitelj).	kos	28	0,00	0,00	0,00
4	Dobava solarnega panela z ožičenjem in ustreznimi konektorji (ustrezni tip monokristalni/polikristalni, ustrezno velikost in moč panelov določi Dobavitelj) za mobilno postajo (panel se montira na vrhu OM1).	kos	1	0,00	0,00	0,00
5	Dobava akumulatorskih baterij.	kos	32	0,00	0,00	0,00
6	Dobava regulatorja polnjenja in praznjenja	kos	34	0,00	0,00	0,00
					<b>Skupaj:</b>	<b>0,00</b>
<b>Nabava komunikacijske enote (KE)</b>						
7	Dobava ploščate antene za zunanjo montažo z ustrezno povezovalno opremo.	kos	18	0,00	0,00	0,00
Dobava komunikacijske enote KE_mdeg1709 je obravnavana v B4						
					<b>Skupaj:</b>	<b>0,00</b>
<b>Nabava merilne omare</b>						
8	Dobava omar OM1 za komunikacijsko in napajalno opremo, dimenzije 1.000 x 700 x 240 mm, vključno s ključavnico in ostalimi zahtevami.	kos	16	0,00	0,00	0,00
9	Dobava omaric OM2, dimenzije ca. 300 x 300 x 150 mm, vključno s ključavnico in ostalimi zahtevami.	kos	13	0,00	0,00	0,00
					<b>Skupaj:</b>	<b>0,00</b>



	Ostala oprema in jeklena konstrukcija					
10	Dobava jeklene podkonstrukcije SE (dodatna nosilna konstrukcija, pomožni nosilci za montažo multisenzorskega merilnika in merilnika sončnega sevanja) ter montažo OM2.	kg	860	0,00	0,00	0,00
11	Dobava jeklene podkonstrukcije KE (pomožni nosilci za montažo ploščate antene na vogalnik stebra).	kg	40	0,00	0,00	0,00
12	Dobava jeklene podkonstrukcije NE (dodatna nosilna konstrukcija, pomožni nosilci za montažo solarnih panelov).	kg	2480	0,00	0,00	0,00
13	Dobava jeklene podkonstrukcije (dodatna nosilna konstrukcija, pomožni nosilci) za merilno omaro OM1 in rešetkastega podesta	kg	2850	0,00	0,00	0,00
14	Dobava INOX zaščitnih cevi in pritrdilnega materiala za potek vodnikov po stebru. Ocenjena dolžina INOX zaščitnih cevi na steber je 45 m.	kos	13	0,00	0,00	0,00
15	Dobava ozemljitvenih vodnikov s pritrdilnim materialom.	kpl	13	0,00	0,00	0,00
16	Montažna in ostala dodatna oprema.	kpl	13	0,00	0,00	0,00
17	Napisne table.	kos	2	0,00	0,00	0,00
					<b>Skupaj:</b>	<b>0,00</b>
	Mobilna postaja					
18	Dobava jeklene nosilne konstrukcije, štirje (4) modularni drogovi, skupne višine 10 m.	kpl	1	0,00	0,00	0,00
19	Dobava stabilizacijskih povezav.	kpl	1	0,00	0,00	0,00
20	Dobava skupnega montažnega nosilca za montažo multisenzorskega merilnika in merilnika jakosti sončnega sevanja (piranometra).	kos	1	0,00	0,00	0,00
21	Dobava namenskega nosilca za montažo ploščate antene na jekleno nosilno konstrukcijo mobilne postaje.	kos	1	0,00	0,00	0,00
22	Dobava pomožnega nosilca za montažo merilne omare OM1.	kos	1	0,00	0,00	0,00
23	Dobava ozemljitvenih vodnikov s pritrdilnim materialom za mobilno postajo.	kos	1	0,00	0,00	0,00
24	Montažna in ostala dodatna oprema za mobilno postajo.	kos	1	0,00	0,00	0,00
					<b>Skupaj:</b>	<b>0,00</b>
	Nabava opreme				<b>Skupaj:</b>	<b>0,00</b>



### A.3 Montaža opreme

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Vnos cene na enoto	Cena na enoto	Vrednost
<b>Montaža senzorske enote (SE)</b>						
25	Montaža jeklene podkonstrukcije SE (dodatne nosilne konstrukcije, pomožnega nosilca).	kos	13	0,00	0,00	0,00
26	Montaža multisenzorskega merilnika (vključno z ustrezno povezovalno opremo).	kos	13	0,00	0,00	0,00
27	Montaža merilnika jakosti sončnega sevanja (vključno z ustrezno povezovalno opremo).	kos	13	0,00	0,00	0,00
					<b>Skupaj:</b>	<b>0,00</b>
<b>Montaža komunikacijske enote (KE)</b>						
28	Montaža jeklene podkonstrukcije KE (pomožnega nosilca).	kos	13	0,00	0,00	0,00
29	Montaža ploščate antene na vogalnik stebra (vključno z ustrezno povezovalno opremo).	kos	13	0,00	0,00	0,00
					<b>Skupaj:</b>	<b>0,00</b>
<b>Montaža napajalne enote (NE)</b>						
30	Montaža jeklene podkonstrukcije NE (dodatne nosilne konstrukcije, pomožnega nosilca).	kos	13	0,00	0,00	0,00
31	Montaža solarnih panelov (vključno z ustrezno povezovalno opremo).	kos	26	0,00	0,00	0,00
					<b>Skupaj:</b>	<b>0,00</b>
<b>Montaža merilne omare</b>						
32	Montaža jeklene podkonstrukcije (dodatne nosilne konstrukcije, pomožnega nosilca) za merilno omaro OM1 in rešetkastega podesta ter montaža merilne omare OM1 in rešetkastega podesta.	kos	13	0,00	0,00	0,00
33	Montaža merilne omare OM1 in rešetkastega podesta.	kos	13	0,00	0,00	0,00
34	Montaža omarice OM2.	kos	13	0,00	0,00	0,00
					<b>Skupaj:</b>	<b>0,00</b>
<b>Montaža ostale opreme</b>						
35	Ožičenje, vodenje in pritrditev kablov, zaščitnih cevi ter priključitev opreme SE, KE, NE na priključne sponke v OM1.	kos	13	0,00	0,00	0,00
36	Ožičenje, vodenje in pritrditev kablov, zaščitnih cevi ter priključitev opreme SE v OM2.	kos	13	0,00	0,00	0,00
37	Izvedba vseh ozemljilnih povezav jeklene podkonstrukcije, SE, KE, NE, merilnih omar.	kos	13	0,00	0,00	0,00
					<b>Skupaj:</b>	<b>0,00</b>
<b>Montaža merilne plošče MP_mdeg-1000EO700</b>						
	Izdelava in montaža merilne plošče MP_mdeg-1000EO700 je zajeta v B.4 in D.1					



<b>Testiranja in zagoni</b>					
Testni zagon (TZ) je zajet v C3, zagon lokacij (ZL) je zajet v D2					
<b>Montaža opreme</b>				<b>Skupaj:</b>	<b>0,00</b>

#### A.4 Ostala dela

<b>Izdelava dokumentacije</b>					
38 Izdelava projektne dokumentacije za izvedbo gradnje (PZI).	kos	1	0,00	0,00	0,00
39 Izdelava projektne dokumentacije izvedenih del (PID).	kos	1	0,00	0,00	0,00
40 Izdelava oz. dobava navodil za uporabo, obratovanje in vzdrževanje dobavljene opreme (NOV).	kos	1	0,00	0,00	0,00
41 Lidar posnetek obstoječih stebrov (po potrebi)	kpl	2	0,00	0,00	0,00
42 Izdelava elaborata statične presoje stebrov	kos	13	0,00	0,00	0,00
43 Meritve električnih inštalacij (ozemljitve opreme) in izdelava zapisnika za vseh 13 lokacij.	kos	1	0,00	0,00	0,00
44 Izdelava elaborata dostopnih poti.	kos	1	0,00	0,00	0,00
				<b>Skupaj:</b>	<b>0,00</b>
<b>Ostalo</b>					
45 Ureditev dostopnih poti za dostop s terenskim avtomobilom.	kos	13	0,00	0,00	0,00
46 Montaža napisne table.	kos	2	0,00	0,00	0,00
47 Šolanje vzdrževalca za potrebe vzdrževanja celotne MAS opreme.	kos	1	0,00	0,00	0,00
48 Izdelava načrta organizacije ureditve gradbišča.	kos	1	0,00	0,00	0,00
49 Izdelava varnostnega načrta in sodelovanje koordinatorja za varstvo in zdravje pri delu v času del.	kos	1	0,00	0,00	0,00
50 Sodelovanje vodje del na operativnih sestankih z Naročnikom v času del.	kos	1	0,00	0,00	0,00
51 Demonstracija ter prikaz celotne sestave, postavitve in delovanja mobilne enote (vključno z montažo SE, OM1, mobilne antene ter solarnega panela).	kos	1	0,00	0,00	0,00
52 Izdelava dokazila o zanesljivosti objekta (DZO)	kos	1	0,00	0,00	0,00
				<b>Skupaj:</b>	<b>0,00</b>
<b>Ostala dela</b>				<b>Skupaj:</b>	<b>0,00</b>



## B IZDELAVA MERILNIH SISTEMOV

### B.4 Dobava MP\_mdeg\_1000EO700 za lokacije

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Vnos cene na enoto	Cena na enoto	Vrednost
53	Izdelava in zagon <b>prototipa</b> MP_mdeg_1000EO700 vključno z dokumentacijo (glej točko B4, 2)	kpl	1	0,00	0,00	0,00
54	Dobava mdeg1709 - rezervne enote	kos	3	0,00	0,00	0,00
55	Izdelava in dobava MP_mdeg_1000EO700 izdelanih po načrtih naročnika v prilogi	kos	16	0,00	0,00	0,00
56	<p>Dokumentacija za prevzem posameznega MP_mdeg-1000EO700 vsebuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tovarniški certifikat (<b>FAT</b>), ki izkazuje funkcionalni test merilnega sistema</li> <li>• oznako <b>CE</b>,</li> <li>• enoznačno oznako lokacije (npr. XXXX_Sxxx_Ime_lokacije),</li> <li>• poročilo o ustreznosti montaže na vezalni plošči: poročilo o testu in foto-dokumentacija, ki izkazuje skladnost montaže posameznih elementov opreme na vezalni plošči glede na [po], [2d], [3d] načrte naročnika,</li> <li>• kontrola priključitvenih portov,</li> <li>• poročilo o izvedbi testov,</li> <li>• dobavnica,</li> <li>• garancija,</li> <li>• PID dokumentacija - v tiskani obliki (1 izvod), v elektroni obliki (pdf in izvorna oblika datoteke)</li> </ul> <p><b>PT-1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>~ Poročilo o nastavitvah serijskih portov</li> <li>~ Poročilo o konfiguraciji in testu modema</li> <li>~ Loop back test</li> <li>~ Kalibracija A/D modulov [*]</li> <li>~ Meritev porabe el. toka</li> <li>~ Test komunikacije CPU [mdeg2305..] in modbus naprav [SMP3]</li> <li>~ Test solarnega regulatorja [npr. Victron] *</li> </ul> <p><b>POMEMBNO:</b> Pred izdelavo MP mora izvajalec (DZR 1) izdelati PZI - delavniške risbe za izdelavo MP. Osnova za izdelavo PZI so načrti "mo - montaža ožičenja", ki so del Master dokumentacije. PZI pred izdelavo MP potrdi naročnik.</p>	kos	16	0,00	0,00	0,00
<b>Dobava MP_mdeg_1000EO700 za lokacije</b>					<b>Skupaj:</b>	<b>0,00</b>



## C STORITVE V PRODUKCIJSKEM LABORATORIJU

### C.3 Testni zagon (TZ) - merilnih sistemov MAS

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Vnos cene na enoto	Cena na enoto	Vrednost
57	<p>Po vzpostavitvi delovanja se za posamezni MAS izvede postopek TESTNI ZAGON , ki zajema:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. montažo in zagon v produkcijskem laboratoriju,</li> <li>2. konfiguracija usmerjevalnikov/modemov za mobilno telefonijo (2G/3G/4G) za povezavo v ARSO/ELES operativno omrežje in izdelava poročila,</li> <li>3. mrežna konfiguracija merilnega sistema, komunikacijske nastavitve in izdelava poročila [10],</li> <li>4. konfiguracijo portov za komunikacijo s senzorji in izdelava poročila,</li> <li>5. kalibracije analognih vhodov merilnih pretvornikov (napetost baterije, napetost solarnega panela),</li> <li>6. eventualne dopolnitve dokumentacije za lokacijo - blok shem in načrtov za priklop SE [3d], [mo], [bs],</li> <li>7. izvedba protokol testa PT-1.</li> <li>8. Dokument s podatki o merilni opremi v predpisani obliki, ki vsebuje popis podatkov o merilni opremi za posamezno lokacijo (tip, SN, CE izjave, certifikati, garancije, uporabniška navodila).</li> <li>9. predaja in objava garancijskih in CE izjav za vgrajeno opremo,</li> <li>10. predaja in objava FAT oz. kalibracijskih certifikatov.</li> <li>11. priprava in objava zahtevanih poročil in dokumentov na projektnem strežniku,</li> <li>12. objava uporabniških navodil posameznih tipov merilne opreme na projektnem strežniku,</li> <li>13. priprava in objava celovite dokumentacije za prevzem.</li> </ol>	kpl	17	0,00	0,00	0,00



58	<p>Po vzpostavitvi delovanja se za posamezni merilnik izvede postopek TESTNI ZAGON, ki zajema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• montažo in zagon SE v produkcijskem laboratoriju,</li> <li>• Priklop/povezavo merilne opreme na razdelilne doze oziroma komunikacijske vmesnike MP</li> <li>• Konfiguracijo SE v skladu s specifikacijo naročnika in predvidenim izhodnim formatom glede na sensord.</li> <li>• Vnos meta podatkov SE v xml datoteko za generiranje ISMM in wiki strani - Sxxx_config.xml. V xml je potrebno vnesti podatke: <ul style="list-style-type: none"> <li>- proizvajalec opreme,</li> <li>- tip opreme,</li> <li>- serijska številka,</li> <li>- oznaka in datum kalibracijskega certifikata.</li> </ul> </li> </ul> <p>Pripravo in objavo zapisnika TZ, ki vsebuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• test zajema trenutnih podatkov in poročilo z rezultati testa,</li> <li>• test ustreznosti izhodnega formata senzorja glede na pričakovani format programskega vmesnika sensord in poročilo z rezultati testa,</li> <li>• test procesiranja podatkov in izhodnih izpisov aplikacij sensord (get ta [chxx], get pa [chxx]),</li> <li>• test in detajlni opis/poročilo specifikacije izhodnega formata senzorja in senzorskega programskega vmesnika sensord,</li> <li>• test sistemskih nastavitev in test delovanja po namestitvi programske opreme na komunikacijsko platformo ter priprava poročila,</li> <li>• izpis konfiguracije komunikacijskih portov/vmesnikov KE za povezavo merilne opreme.</li> <li>• poročilo z analizo izplena podatkov iz posameznega senzorja/merilnika za testno obdobje 1-3 dni; v primeru izplena podatkov &lt; 100 % dobavitelj opravi diagnostiko napak in ugotovitve navede v poročilu.</li> <li>• garancijske izjave za vgrajeno opremo,</li> <li>• uporabniška navodila za SE</li> </ul> <p>Priprava in predaja celovite dokumentacije za prevzem (DZR3).</p>	kpl	17	0,00	0,00	0,00
	<b>Testni zagon (TZ) - merilnih sistemov MAS</b>				<b>Skupaj:</b>	<b>0,00</b>



**D STORITVE NA LOKACIJAH****D.1 Montaža merilne plošče**

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Vnos cene na enoto	Cena na enoto	Vrednost
59	Montaža MP_MDEG-1000EO700 v omaro OM1 na lokaciji vključno s potnimi stroški - delo inženirja	kpl	17	0,00	0,00	0,00
	<b>Montaža merilne plošče</b>				<b>Skupaj:</b>	<b>0,00</b>





**D.2 Zagon lokacij - verifikacija delovanja merilnih sistemov**

Poz.	Opis opreme ali storitve	Enota	Količina	Vnos cene na enoto	Cena na enoto	Vrednost
60	1. Izvedba testnega protokola PT-1-1: Vizualni in električni test opreme in vezave, osnovni test komunikacije vgrajene opreme; obrazec PT-1-1_MP_mdeg-1000EO700.doc, 2. Izvedbo testnega protokola PT-1-2, ki zajema: • Meritev/test električnega toka (porabe) merilnega sistema MP_mdeg-1000EO700: - meritve porabe el. toka opreme na vezalni plošči, - pri napajanju iz akumulatorja, - pri različnih konfiguracijah, brez zunanjih porabnikov (senzorjev) in po priklopu SE, - pri vključitvi ogrevanja SE - Meritev porabe el. toka pri prenosu cdgwd podatkov preko TCP/IP protokola. 3. Izvedba PT-4: Meritev jakosti GSM signala: izvedba meritev signalov/spektra 2G/3G/4G mobilnega omrežja; 4. Pripravo PID dokumentacije za merilno in komunikacijsko opremo za posamezne lokacije: • Vnos eventualnih končnih popravkov v dokumentacijo [bs], [mo], • Vnos končnih konfiguracijskih nastavitev merilnega sistema MAS v [cf] dokumentacijo za lokacijo, • Arhiviranje: objava paketa dokumentacije [cf] za predano lokacijo na projektnem strežniku (svn/wiki) ELES • Foto dokumentacija izvedenih del na merilnem mestu v predpisani obliki in formatu. 5. Priprava in objava poročil PT-1-1, PT-1-2, PT-4, 6. Priprava prevzemnega zapisnika ZL in predaja lokacije v namen naročniku.	kpl	17	0,00	0,00	0,00



61	<p>Postopek ZAGON LOKACIJA za SE obsega:</p> <p>1. testiranje delovanja SE na lokaciji, v operativnem omrežju (3 - 10 dni), odprava morebitnih napak v delovanju dobavljene opreme, ugotovljenih ob funkcionalnem testu delovanja s programsko opremo naročnika sensord,</p> <p>2. izvedbo protokol testa PT-oprema-2: funkcionalni test delovanja opreme po zagonu na lokaciji:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrola verzije firmware-a in priprava poročila,</li> <li>• test inicializacije senzorja in priprava poročila,</li> <li>• kontrola izhodnega formata senzorja in test zajema podatkov sensord,</li> <li>• kontrola izhodnega formata aplikacij sensord (get ta, get pa) in priprava poročila</li> <li>• kontrola izplena podatkov in diagnostika napak v primeru vrednosti aq_ratio &lt; 100 % ter priprava poročila,</li> <li>• objava in sprotna odprava morebitnih hroščev v delovanju dobavljene opreme,</li> </ul> <p>3. vnos morebitnih končnih popravkov/dopolnitev vezanih na SE v [cf] dokumentacijo,</p> <p>4. Pripravo in objavo zapisnika ZL, ki vsebuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• specifikacijo opreme, ki je bila predmet testa: <ul style="list-style-type: none"> <li>- znako tipa in serijske številke,</li> <li>- oznako kalibracijskega certifikata,</li> <li>- oznako verzije firmware-a (vgrajene programske opreme),</li> </ul> </li> <li>• izhodni format senzorja v skladu s programsko opremo naročnika sensord,</li> <li>• poročilo PT-oprema-2,</li> <li>• poročilo o končnih nastavitvah opreme,</li> <li>• poročilo o nastavitvi izhodnega formata senzorja glede na master dokumentacijo in programsko opremo naročnika sensord,</li> <li>• foto-dokumentacija izvedenih del na merilnem mestu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- lokacija zunaj (posnetek iz severne in južne strani),</li> <li>- povezave na senzorske priključitvene porte in/oz. na razdelilne doze,</li> <li>- montaža na nosilni konstrukciji.</li> </ul> </li> </ul>	kpl	17	0,00	0,00	0,00
	<b>Zagon lokacij - verifikacija delovanja merilnih sistemov</b>				<b>Skupaj:</b>	<b>0,00</b>



/		/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				GREENSWITCH: DTR SUMO II			
Projektant:				Del objekta/sistem:			
 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				/			
/				Vrsta načrta:			
				3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE			
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):	
Vodja projektiranja:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584			
Pooblaščen inženir:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145			
						Številka projekta:	
						D79101-A025/526	
						Vrsta projekta:	
						DZR	
Izdela:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145		Klasifikac. oznaka:	
						C D	
Datum izdelave:		dec. 2023		Merilo:		/	
						Identifikac. oznaka:	
						D 7 9 1 0 1 - 6 E 1 0 1 6	



## 6 PRILOGA KOORDINAT STOJNIH MEST IN JAKOSTI MOBILNIH SIGNALOV

### VSEBINA

<b>6</b>	<b>PRILOGA KOORDINAT STOJNIH MEST IN JAKOSTI MOBILNIH SIGNALOV .....</b>	<b>2</b>
6.1	UVOD .....	3
6.2	DV 2 X 400 KV TUMBRI–KRŠKO .....	3
6.2.1	SM87 .....	3
6.2.2	SM105 .....	4
6.3	DV 400 KV DIVAČA–MELINA .....	4
6.3.1	SM22 .....	5
6.3.2	SM61 .....	5
6.3.3	SM94 .....	5
6.4	DV 220 KV PODLOG–ŽERJAVINEC .....	6
6.4.1	SM24 .....	6
6.4.2	SM32 .....	7
6.4.3	SM78 .....	7
6.4.4	SM106 .....	8
6.4.5	SM140 .....	8
6.4.6	SM166 .....	8
6.4.7	SM181 .....	9
6.5	DV 110 KV FORMIN–NEDELJANEC .....	9
6.5.1	SM181 .....	9



## 6.1 UVOD

V prilogi so podana predmetna stojna mesta, njihove koordinate ter informativne jakosti mobilnih signalov. *Koordinate stojnih mest so podane v koordinatnem sistemu D96/GK.*

Ponudnik mora pred dobavo opreme opraviti meritve parametrov mobilnih signalov na podlagi katerih dobavi ustrezno komunikacijsko opremo (anteno).

ELES ima na celotnem ozemlju Republike Slovenije več centrov za infrastrukturo prenosnega omrežja – CIPO. Glede na daljnovode in lokacije stojnih mest predvidenih za montažo MAS opreme so pristojni naslednji:

	Daljnovod	SM	CIPO
1.	DV 2 x 400 kV Tumbri–Krško	87, 105	Podlog
2.	DV 400 kV Divača–Melina	22, 60, 95	Divača
3.	DV 220 kV Podlog–Žerjavinec	24, 32, 78, 106, 140, 166, 181	Podlog Maribor
4.	DV 110 kV Formin–Nedeljanec	5	Maribor

Tabela 6.1: Tabela stojnih mest (SM) na predmetnih daljnovodih

## 6.2 DV 2 X 400 KV TUMBRI–KRŠKO

DV	SM	E – koordinata	N – koordinata
DV 2 x 400 kV Krško–Tumbri	87	552551.94	83444.33
	105	548274.61	88313.38

Tabela 6.2: Tabela koordinat stojnih mest na DV 2 x 400 kV Tumbri–Krško

Dela na področju posameznih stojnih mest (SM) oz. izvedbe vzdrževalnih del je potrebno uskladiti s pristojnim regionalnim centrom za infrastrukturo prenosnega omrežja CIPO Podlog.

Na predmetnih stojnih mestih so bile opravljene meritve jakosti mobilnega signala, ki so podane v nadaljevanju.

### 6.2.1 SM87

Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)
1	-65	6	-81	11	-73
2	-69	7	-79	12	-79
3	-75	8	-79	13	-69
4	-71	9	-73	14	-75
5	-65	10	-75	15	-79

Tabela 6.3: Tabela jakosti mobilnega signala na SM87 na DV 110 kV Tumbri–Krško



Povprečna vrednost signala znaša -74 dB.

Parametri mobilnih signalov so bili izmerjeni v mobilnem omrežju Telekoma Slovenije. Uporabljen je bil Samsung A52 5G.

### 6.2.2 SM105

Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)
1	-83	12	-73	23	-65
2	-69	13	-75	24	-67
3	-73	14	-73	25	-67
4	-65	15	-79	26	-79
5	-69	16	-69	27	-77
6	-75	17	-75	28	-91
7	-71	18	-79	29	-91
8	-65	19	-67	30	-91
9	-81	20	-65	31	-81
10	-79	21	-67	32	-81
11	-79	22	-71		

Tabela 6.4: Tabela jakosti mobilnega signala na SM105 na DV 110 kV Krško–Tumbri

Povprečna vrednost signala znaša -75 dB.

Parametri mobilnih signalov so bili izmerjeni v mobilnem omrežju Telekoma Slovenije. Uporabljen je bil Samsung A52 5G.

### 6.3 DV 400 KV DIVAČA–MELINA

DV	SM	E – koordinata	N – koordinata
DV 400 kV Divača–Melina	22	425009.16	57452.55
	60	435062.82	46731.47
	95	446316.29	42137.52

Tabela 6.5: Tabela koordinat stojnih mest na DV 400 kV Divača–Melina

Dela na področju stojnega mesta (SM) oz. izvedbe vzdrževalnih del je potrebno uskladiti s pristojnim regionalnim centrom za infrastrukturo prenosnega omrežja CIPO Divača.

Na predmetnih stojnih mestih so bile opravljene meritve jakosti mobilnega signala, ki so podane v nadaljevanju.



### 6.3.1 SM22

Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)
1	-73	4	-63	7	-67
2	-63	5	-63	8	-69
3	-63	6	-69	9	-77

**Tabela 6.6: Tabela jakosti mobilnega signala na SM22 na DV 400 kV Divača–Melina**

Povprečna vrednost jakosti signala znaša -67 dB.

Parametri mobilnih signalov so bili izmerjeni v mobilnem omrežju Telekoma Slovenije. Uporabljen je bil Samsung A52 5G.

### 6.3.2 SM61

Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)
1	-85	10	-95	19	-91
2	-93	11	-93	20	-93
3	-91	12	-95	21	-95
4	-95	13	-91	22	-97
5	-99	14	-93	23	-85
6	-91	15	-85	24	-93
7	-89	16	-91	25	-105
8	-87	17	-87		
9	-89	18	-91		

**Tabela 6.7: Tabela jakosti mobilnega signala na SM61 na DV 400 kV Divača–Melina**

Povprečna vrednost jakosti signala znaša -92 dB.

Parametri mobilnih signalov so bili izmerjeni v mobilnem omrežju Telekoma Slovenije. Uporabljen je bil Samsung A52 5G.

### 6.3.3 SM94

Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)
1	-97	17	-97	33	-103
2	-97	18	-111	34	-103
3	-97	19	-111	35	-105
4	-99	20	-111	36	-101
5	-105	21	-111	37	-101
6	-101	22	-97	38	-101



7	-111	23	-97	39	-97
8	-103	24	-103	40	-97
9	-111	25	-105	41	-103
10	-97	26	-111	42	-111
11	-101	27	-101	43	-97
12	-103	28	-101	44	-103
13	-99	29	-103	45	-111
14	-99	30	-103	46	-97
15	-111	31	-103	47	-99
16	-103	32	-103		

Tabela 6.8: Tabela jakosti mobilnega signala na SM94 na DV 400 kV Divača–Melina

Povprečna vrednost jakosti signala znaša -103 dB.

Parametri mobilnih signalov so bili izmerjeni v mobilnem omrežju Telekom Slovenije. Uporabljen je bil Samsung A52 5G.

## 6.4 DV 220 KV PODLOG–ŽERJAVINEC

DV	SM	E – koordinata	N – koordinata
DV 220 kV Podlog–Žerjavinec	24	518359.36	126635.46
	32	521397.94	127424.94
	78	538666.68	128998.21
	106	547976.61	133292.36
	140	557540.88	139456.13
	166	563922.00	135203.27
	181	566081.11	129773.62

Tabela 6.9: Tabela koordinat stojnih mest na DV 220 kV Podlog–Žerjavinec

Dela na področju posameznih stojnih mest (SM) oz. izvedbe vzdrževalnih del je potrebno uskladiti s pristojnim regionalnim centrom za infrastrukturo prenosnega omrežja CIPO Podlog (SM24, 32) in CIPO Maribor (SM78, 106, 140, 166, 181).

Na predmetnih stojnih mestih so bile opravljene meritve jakosti mobilnega signala, ki so podane v nadaljevanju.

### 6.4.1 SM24

Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)
1	-73	8	-81	15	-75
2	-73	9	-83	16	-73



3	-83	10	-87	17	-77
4	-81	11	-77	18	-79
5	-75	12	-75	19	-81
6	-73	13	-85	20	-77
7	-81	14	-79	21	-81

**Tabela 6.10: Tabela jakosti mobilnega signala na SM24 na DV 220 kV Podlog–Žerjavinec**

Povprečna vrednost jakosti signala znaša -79 dB.

Parametri mobilnih signalov so bili izmerjeni v mobilnem omrežju Telekoma Slovenije. Uporabljen je bil Samsung A52 5G.

#### 6.4.2 SM32

Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)
1	-87	5	-91	9	-83
2	-81	6	-89	10	-83
3	-85	7	-81	11	-89
4	-85	8	-77	12	-85

**Tabela 6.11: Tabela jakosti mobilnega signala na SM24 na DV 220 kV Podlog–Žerjavinec**

Povprečna vrednost jakosti signala znaša -85 dB.

Parametri mobilnih signalov so bili izmerjeni v mobilnem omrežju Telekoma Slovenije. Uporabljen je bil Samsung A52 5G.

#### 6.4.3 SM78

Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)
1	-61	8	-55	15	-65
2	-61	9	-59	16	-61
3	-59	10	-61	17	-63
4	-55	11	-61	18	-53
5	-55	12	-61	19	-51
6	-57	13	-57	20	-51
7	-51	14	-57		

**Tabela 6.12: Tabela jakosti mobilnega signala na SM78 na DV 220 kV Podlog–Žerjavinec**

Povprečna vrednost jakosti signala znaša -58 dB.



Parametri mobilnih signalov so bili izmerjeni v mobilnem omrežju Telekom Slovenije. Uporabljen je bil Samsung A52 5G.

#### 6.4.4 SM106

Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)
1	-73	6	-69	11	-83
2	-73	7	-75	12	-79
3	-71	8	-79	13	-81
4	-71	9	-81	14	-73
5	-75	10	-81		

Tabela 6.13: Tabela jakosti mobilnega signala na SM106 na DV 220 kV Podlog–Žerjavinec

Povprečna vrednost jakosti signala znaša -76 dB.

Parametri mobilnih signalov so bili izmerjeni v mobilnem omrežju Telekom Slovenije. Uporabljen je bil Samsung A52 5G.

#### 6.4.5 SM140

Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)
1	-79	8	-69	15	-77
2	-63	9	-69	16	-81
3	-55	10	-73	17	-73
4	-57	11	-75	18	-65
5	-71	12	-73	19	-65
6	-71	13	-77	20	-69
7	-69	14	-77	21	-69

Tabela 6.14: Tabela jakosti mobilnega signala na SM140 na DV 220 kV Podlog–Žerjavinec

Povprečna vrednost jakosti signala znaša -70 dB.

Parametri mobilnih signalov so bili izmerjeni v mobilnem omrežju Telekom Slovenije. Uporabljen je bil Samsung A52 5G.

#### 6.4.6 SM166

Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)
1	-77	5	-75	9	-73
2	-59	6	-65	10	-73



3	-59	7	-63	11	-77
4	-77	8	-75		

Tabela 6.15: Tabela jakosti mobilnega signala na SM166 na DV 220 kV Podlog–Žerjavinec

Povprečna vrednost jakosti signala znaša -72 dB.

Parametri mobilnih signalov so bili izmerjeni v mobilnem omrežju Telekoma Slovenije. Uporabljen je bil Samsung A52 5G.

#### 6.4.7 SM181

Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)
1	-71	7	-73	13	-75
2	-71	8	-69	14	-79
3	-77	9	-71	15	-77
4	-79	10	-71	16	-73
5	-77	11	-65		
6	-67	12	-77		

Tabela 6.16: Tabela jakosti mobilnega signala na SM181 na DV 220 kV Podlog–Žerjavinec

Povprečna vrednost jakosti signala znaša -74 dB.

Parametri mobilnih signalov so bili izmerjeni v mobilnem omrežju Telekoma Slovenije. Uporabljen je bil Samsung A52 5G.

### 6.5 DV 110 KV FORMIN–NEDELJANEC

DV	SM	E – koordinata	N – koordinata
DV 110 kV Formin–Nedeljanec	5	578495.40	139836.46

Tabela 6.17: Tabela koordinat stojnih mest na DV 110 kV Formin–Nedeljanec

Dela na področju stojnega mesta (SM) oz. izvedbe vzdrževalnih del je potrebno uskladiti s pristojnim regionalnim centrom za infrastrukturo prenosnega omrežja CIPO Maribor.

Na SM5 so bile opravljene meritve jakosti mobilnega signala, ki so podana v nadaljevanju.

#### 6.5.1 SM181

Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)	Meritev	Signal (dB)
1	-85	6	-83	11	-81





2	-83	7	-85	12	-81
3	-73	8	-85	13	-83
4	-83	9	-83		
5	-83	10	-81		

**Tabela 6.18: Tabela jakosti mobilnega signala na SM5 na DV 110 kV Formin–Nedeljanec**

Povprečna vrednost jakosti signala znaša -82 dB.

Parametri mobilnih signalov so bili izmerjeni v mobilnem omrežju Telekoma Slovenije. Uporabljen je bil Samsung A52 5G.



/		/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor: 				Gradnja/Objekt: GREENSWITCH: DTR SUMO II			
Projektant:  IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				Del objekta/sistem: /			
/				Vrsta načrta: 3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE			
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):  Načrt MP_mdeg-1000EO700	
Vodja projektiranja:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584			
Pooblaščen inženir:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145			
						Številka projekta: D79101-A025/526 Vrsta projekta: DZR	
Izdela:		dr. Janko Kosmač, u.d.i.e. Borut Vertačnik, u.d.i.e.		/ IZS E-0693		Klasifikac. oznaka: C D Stran/strani: 1/2	
Datum izdelave: jun. 2024		Merilo: /		Identifikac. oznaka: D 7 9 1 0 1 - 6 E 1 0 1 7		Spr.:	



## 7.1 UVOD

Načrt za izdelavo merilne plošče MP\_mdeg-1000EO700 se bo izdelal na osnovi podatkov, ki jih bo priskrbel naročnik v fazi izdelave prototipa merilne plošče (MP). Izdelava prototipa MP in dobava MP za lokacije je podrobneje obravnavan v dokumentu D79101-601013, poglavje 3.3.1.1.



## TEHNIČNI PRIKAZI

### INVESTITOR

#### INVESTITOR 1

ime in priimek ali naziv družbe	ELES, d.o.o.
naslov ali poslovni naslov družbe	Hajdrihova ulica 2, 1000 LJUBLJANA

### PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	GreenSwitch: DTR SUMO II
---------------	--------------------------

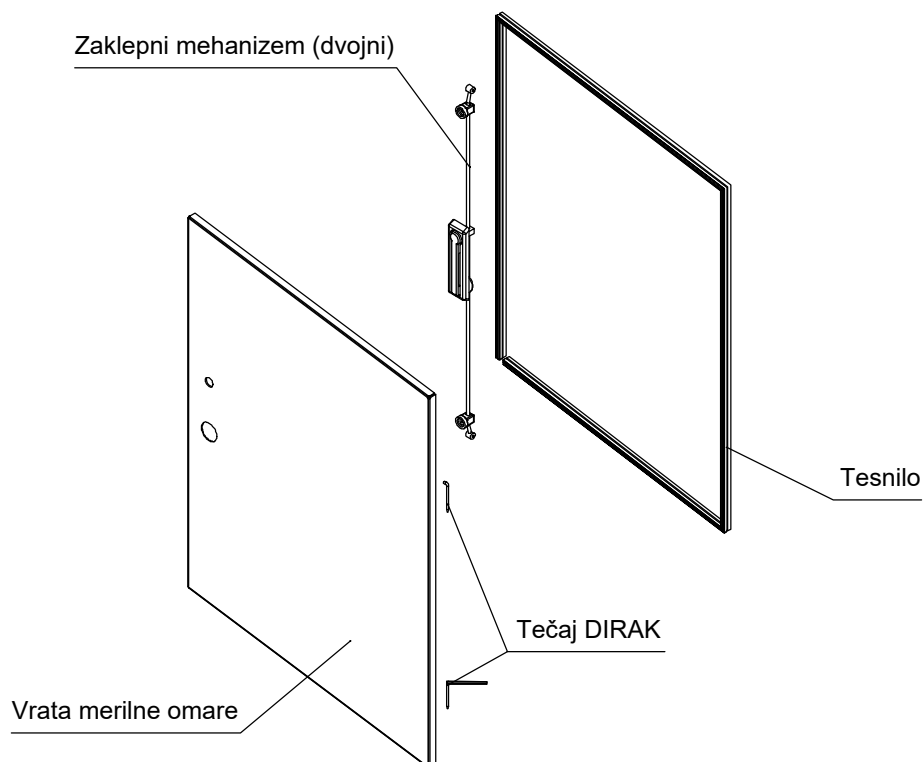
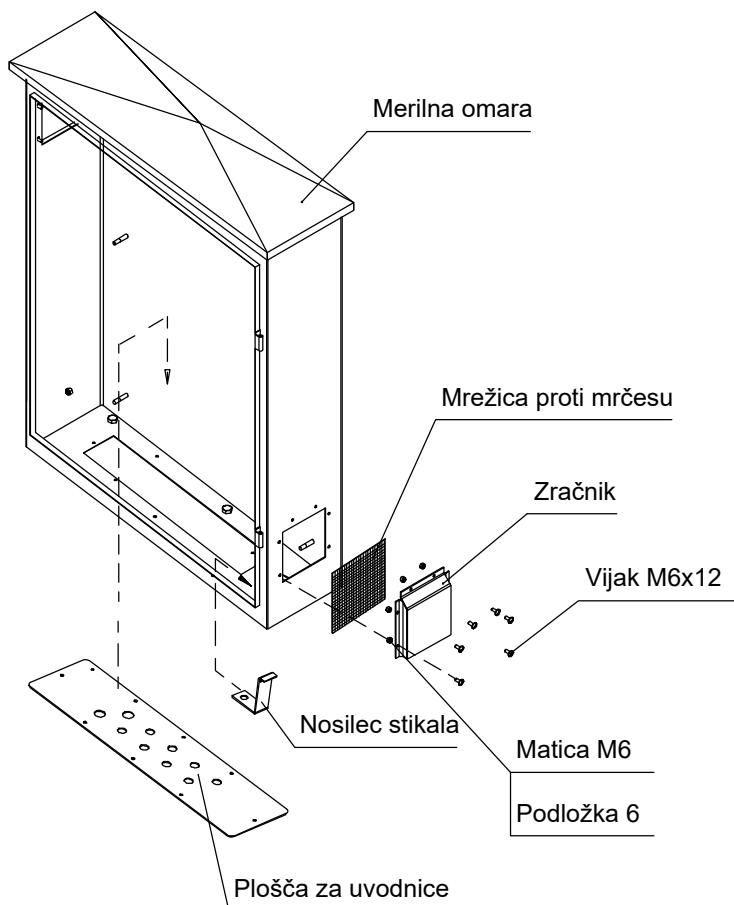
### PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije		Dokumentacija za razpis (DZR)
številka projekta		D79101-A025/526
strokovno področje načrta	3	NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
naziv načrta	3/1	Izgradnja zunanjega dela SUMO MAS in implementacija v notranji del SUMO
številka načrta		D79101-6E/01









## Načelni prikaz merilne omare



IBE, d.d., svetovanje,  
projektiranje in inženiring  
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

GREENSWITCH: DTR SUMO II

Vsebina/Naslov risbe:

Merilna omara OM1

Identifikacijska oznaka:

D.7.9.1.0.1.-6.E.5.0.0.1

Spr.:

Stran/strani:

2/18

© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenešene  
na naročnika, so pridržane.

D79101-6E5001\_Merilna omara OM1.dwg



D79101-6E5001\_Merilna omara OM1.dwg

A

B

C

D

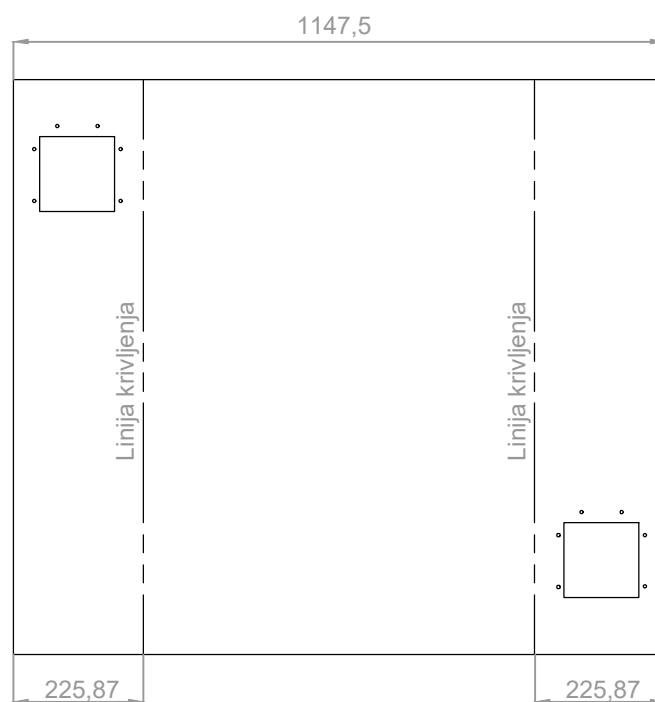
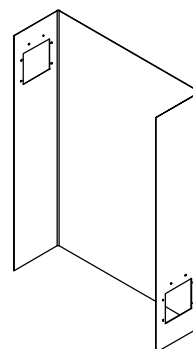
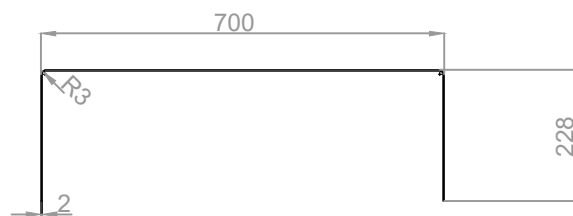
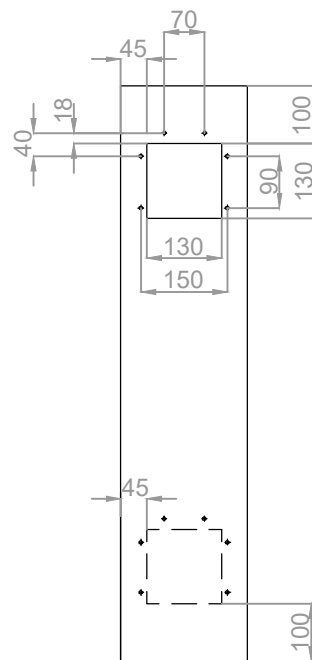
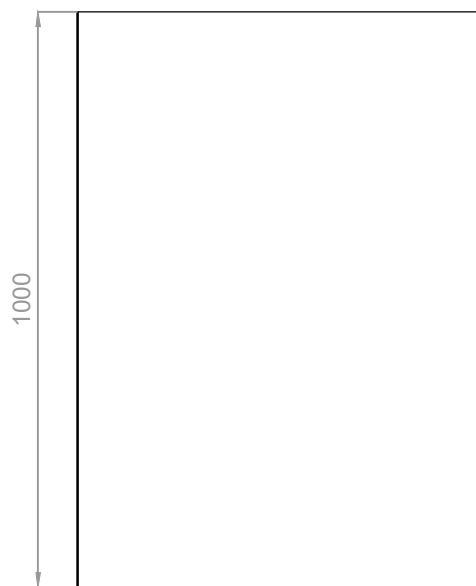
F

1

2

3

4



## Zadnji del merilne omare

1

2

3

4

A

B

C

D

E

F



© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenešene  
na naročnika, so pridržane.

© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

D79101-6E5001\_Merilna omara OM1.dwg

## Dimenzije merilne omare

**IBE**  
IBE, d.d., svetovanje,  
projektiranje in inženiring  
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

GREENSWITCH: DTR SUMO II

Vsebina/Naslov risbe:

Merilna omara OM1

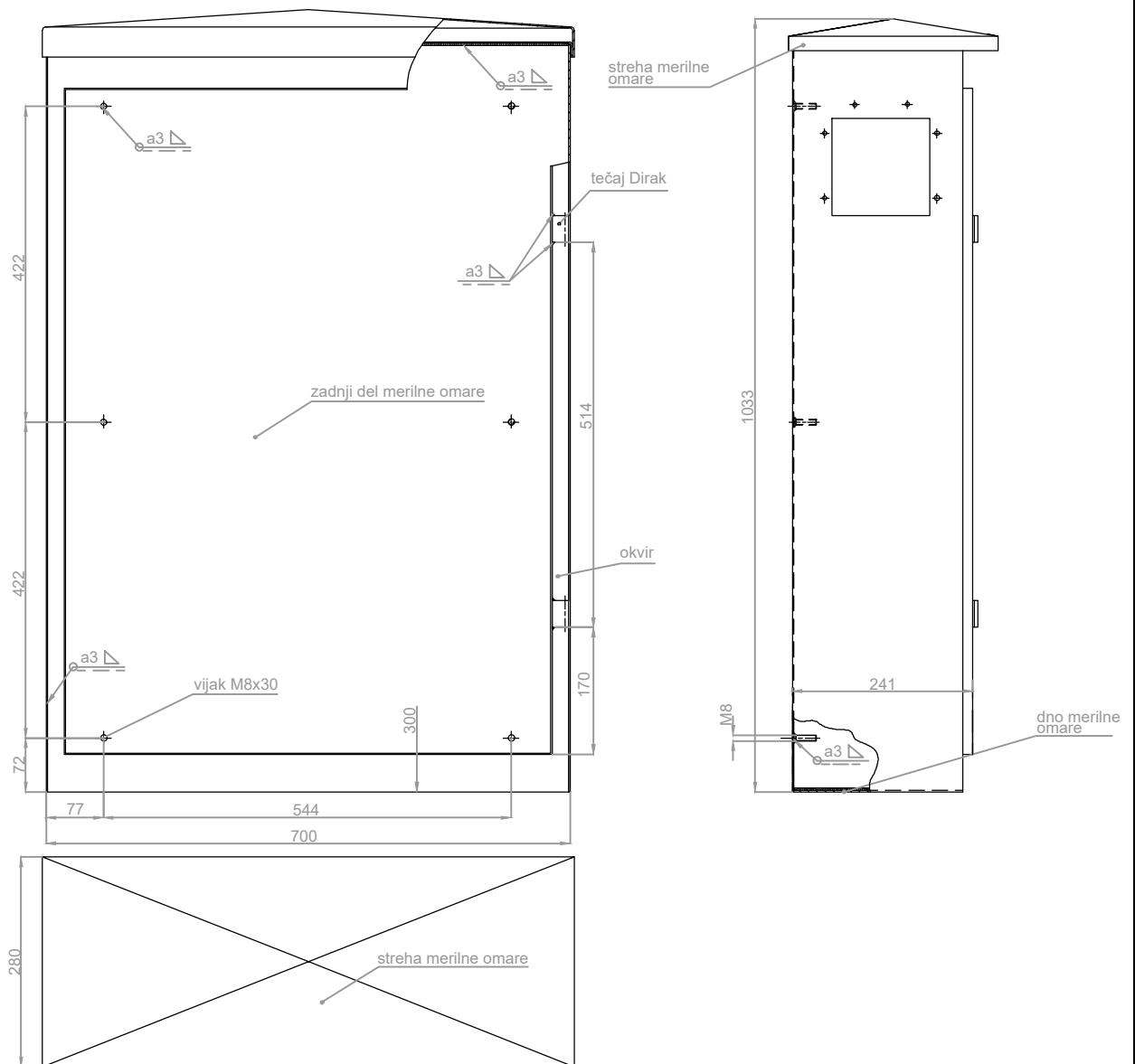
Identifikacijska oznaka:

D.7.9.1.0.1.-6.E.5.0.0.1

Spr.:

Stran/strani:

4/18





## Okvir merilne omare

**IBE**  
IBE, d.d., svetovanje,  
projektiranje in inženiring  
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

GREENSWITCH: DTR SUMO II

Vsebina/Naslov risbe:

Merilna omara OM1

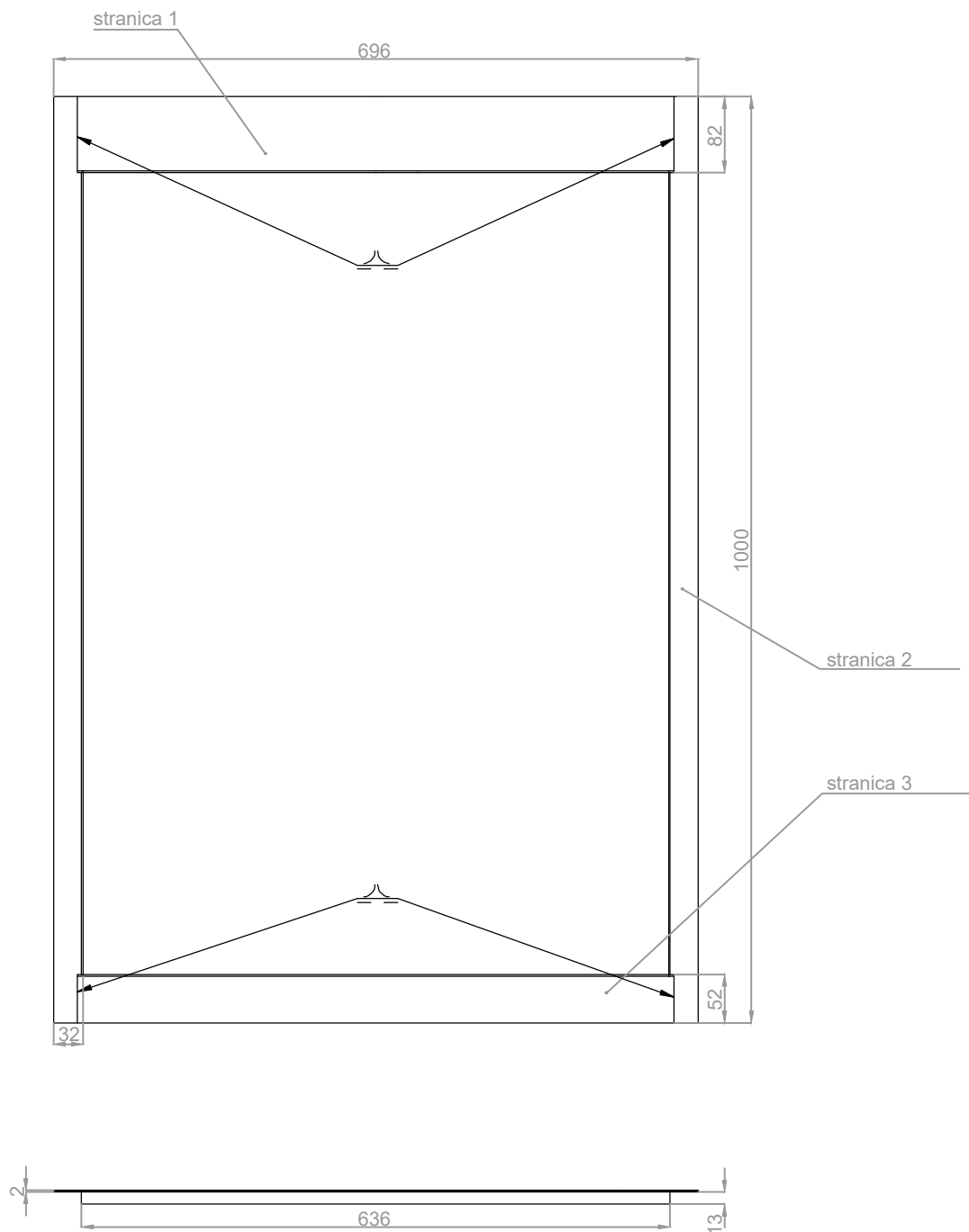
Identifikacijska oznaka:

D.7.9.1.0.1.-6.E.5.0.0.1

Spr.:

Stran/strani:

5/18





© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenešene  
na naročnika, so pridržane.

D79101-6E5001\_Merilna omara OM1.dwg

## Stranica 1 merilne omare



IBE, d.d., svetovanje,  
projektiranje in inženiring  
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

GREENSWITCH: DTR SUMO II

Vsebina/Naslov risbe:

Merilna omara OM1

Identifikacijska oznaka:

D.7.9.1.0.1.-6.E.5.0.0.1

Spr.:

Stran/strani:

6/18



© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenešene  
na naročnika, so pridržane.

© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

D79101-6E5001\_Merilna omara OM1.dwg

## Stranica 2 merilne omare



IBE, d.d., svetovanje,  
projektiranje in inženiring  
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

GREENSWITCH: DTR SUMO II

Vsebina/Naslov risbe:

Merilna omara OM1

Identifikacijska oznaka:

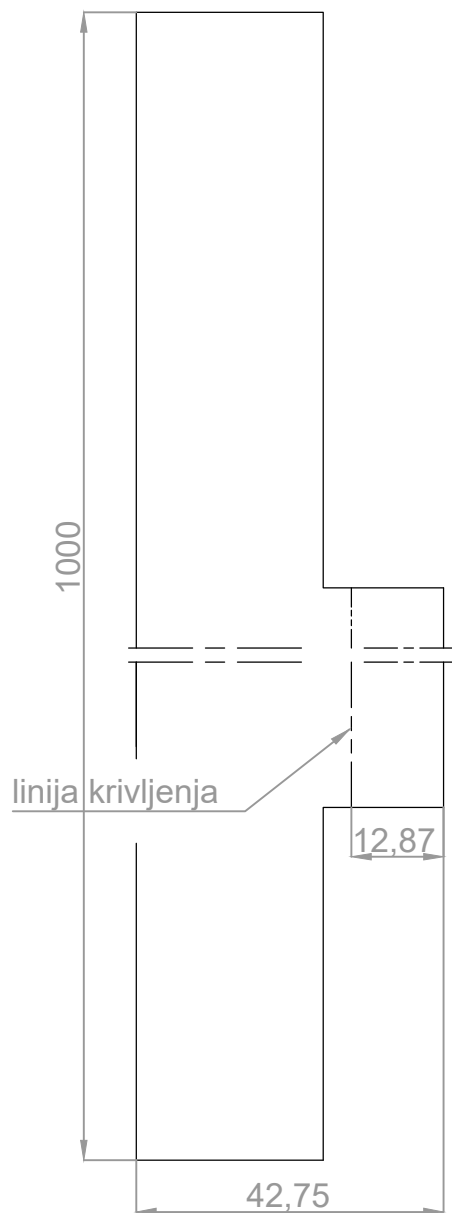
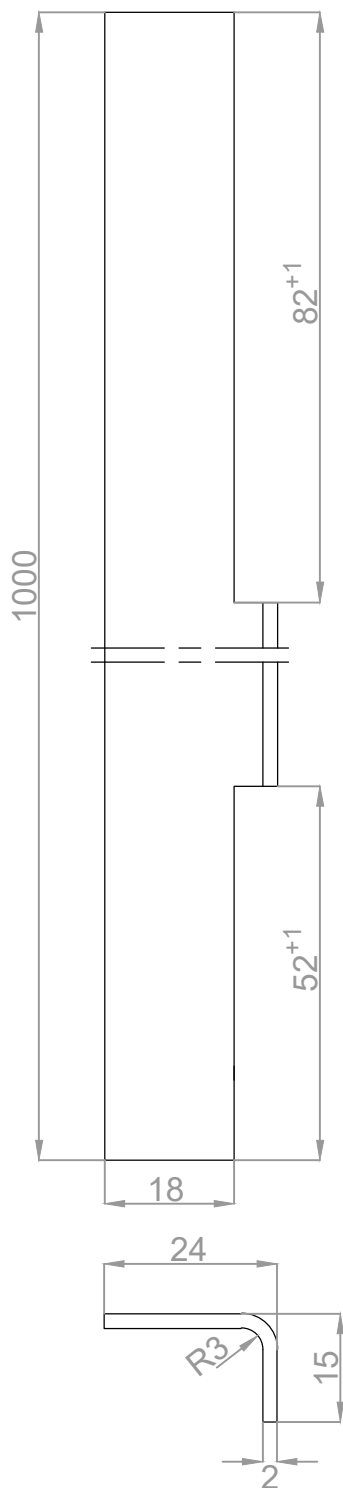
D,7,9,1,0,1,-,6,E,5,0,0,1

Spr.:

Stran/strani:

7/18

## RAZVITA OBLIKA





© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenešene  
na naročnika, so pridržane.

D79101-6E5001\_Merilna omara OM1.dwg

## Stranica 3 merilne omare



IBE, d.d., svetovanje,  
projektiranje in inženiring  
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

GREENSWITCH: DTR SUMO II

Vsebina/Naslov risbe:

Merilna omara OM1

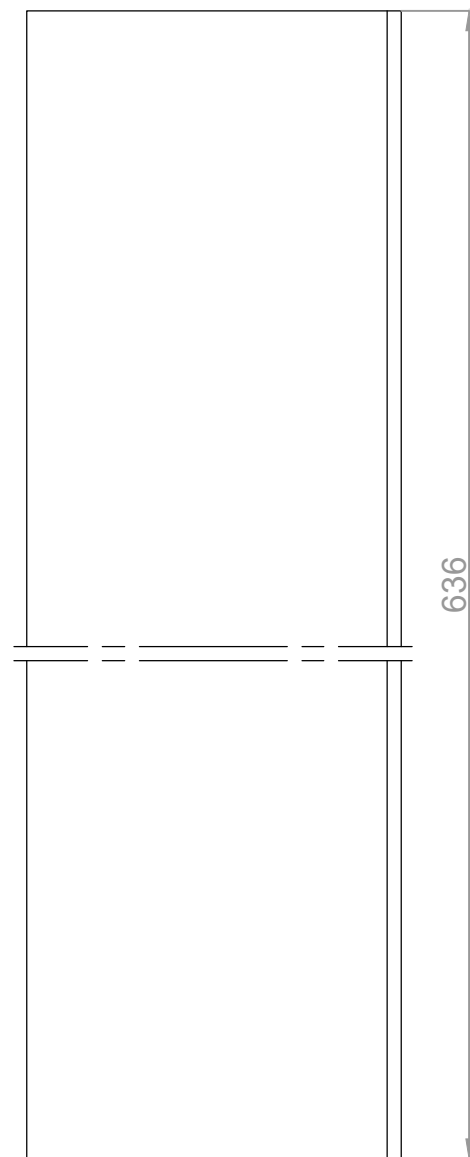
Identifikacijska oznaka:

D.7.9.1.0.1.-6.E.5.0.0.1

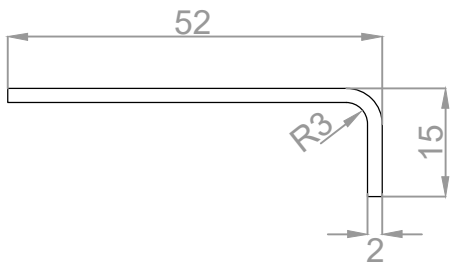
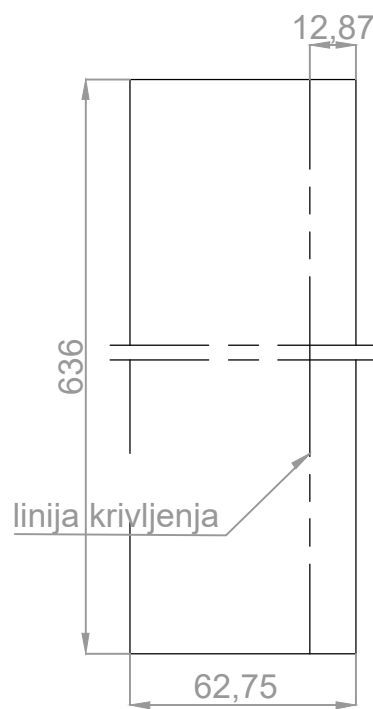
Spr.:

Stran/strani:

8/18



### RAZVITA OBLIKA M 1:2





© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenešene  
na naročnika, so pridržane.

© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

D79101-6E5001\_Merilna omara OM1.dwg

## Streha merilne omare



IBE, d.d., svetovanje,  
projektiranje in inženiring  
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

GREENSWITCH: DTR SUMO II

Vsebina/Naslov risbe:

Merilna omara OM1

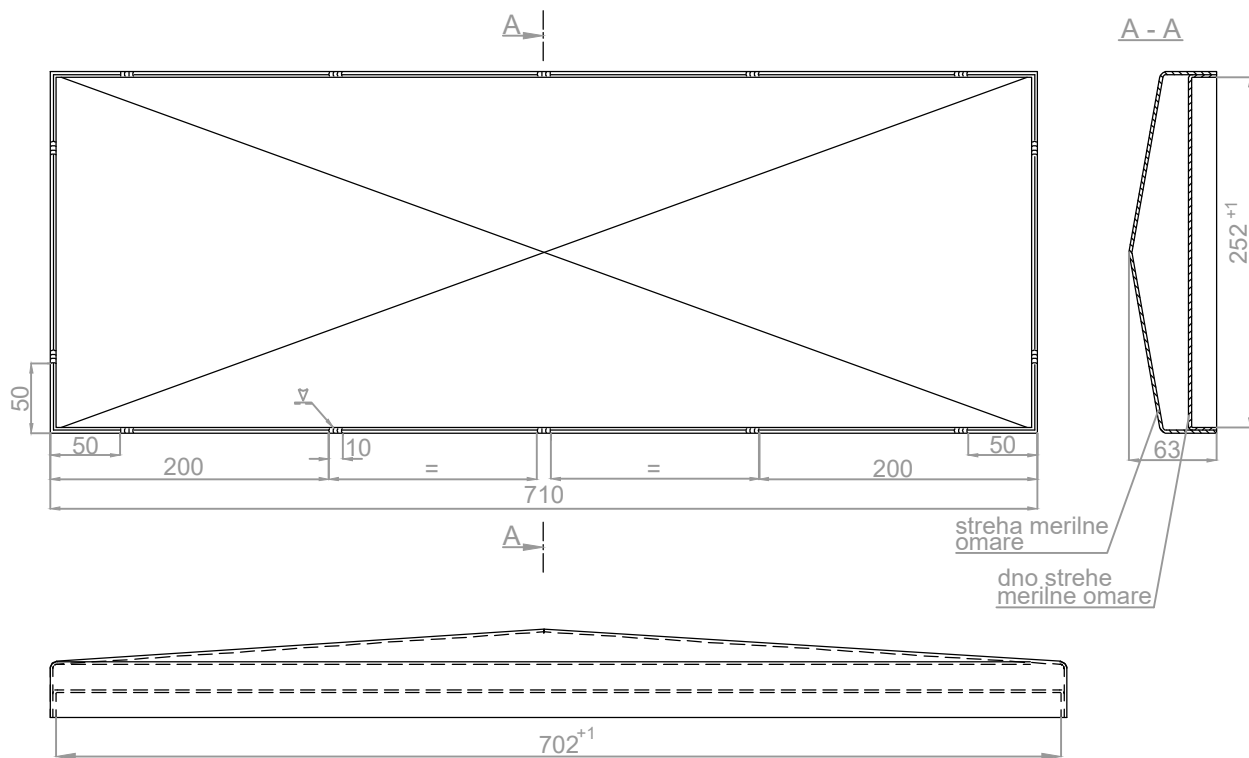
Identifikacijska oznaka:

D,7,9,1,0,1,-6,E,5,0,0,1

Spr.:

Stran/strani:

9/18





© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenešene  
na naročnika, so pridržane.

© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

D79101-6E5001\_Merilna omara OM1.dwg


F

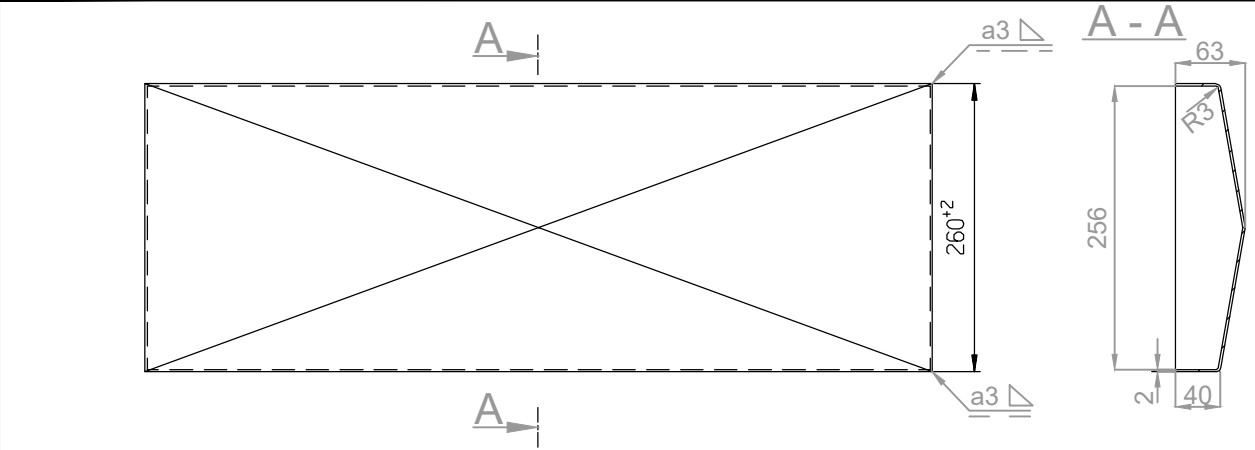
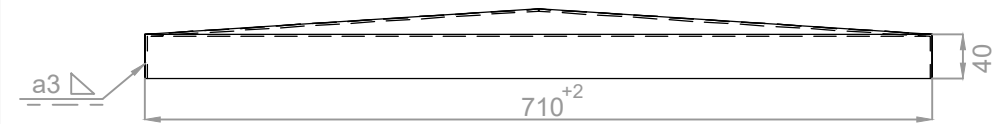
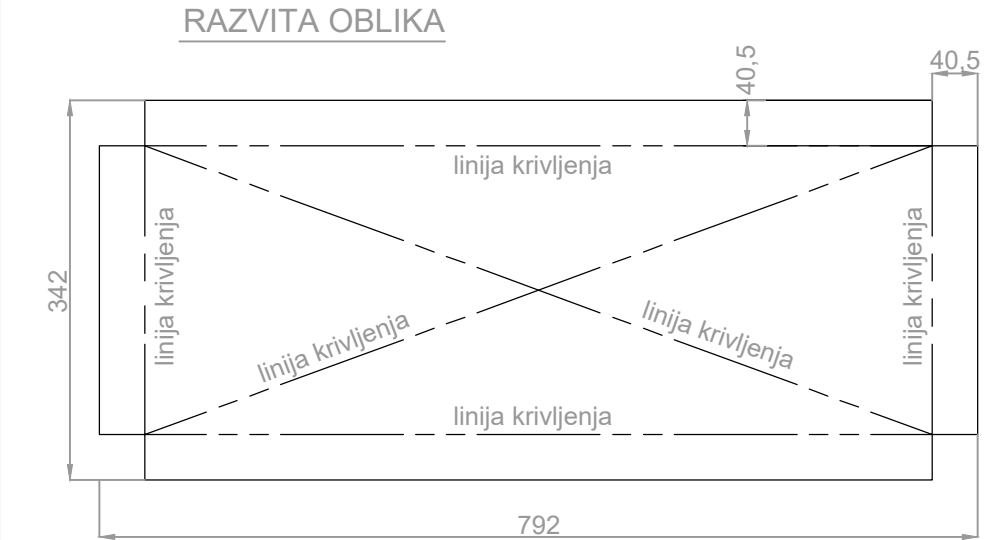
D

C

B

A

 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija	Del objekta/sistem:	GREENSWITCH: DTR SUMO II		
	Vsebina/Naslov risbe:	Merilna omara OM1		
	Identifikacijska oznaka:	D.7.9.1.0.1.-6.E.5.0.0.1		
		Spr.:	Stran/strani: 10/18	



Streha merilne omare

F

E

D

C

B

A



© IBE d.d.

All rights, except the ones explicitly transferred to the client by contract, are reserved.

© IBE d.d.

Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.

D79101-6E5001\_Merilna omara OM1.dwg

## Dno strehe merilne omare



IBE, d.d., svetovanje,  
projektiranje in inženiring  
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

GREENSWITCH: DTR SUMO II

Vsebina/Naslov risbe:

Merilna omara OM1

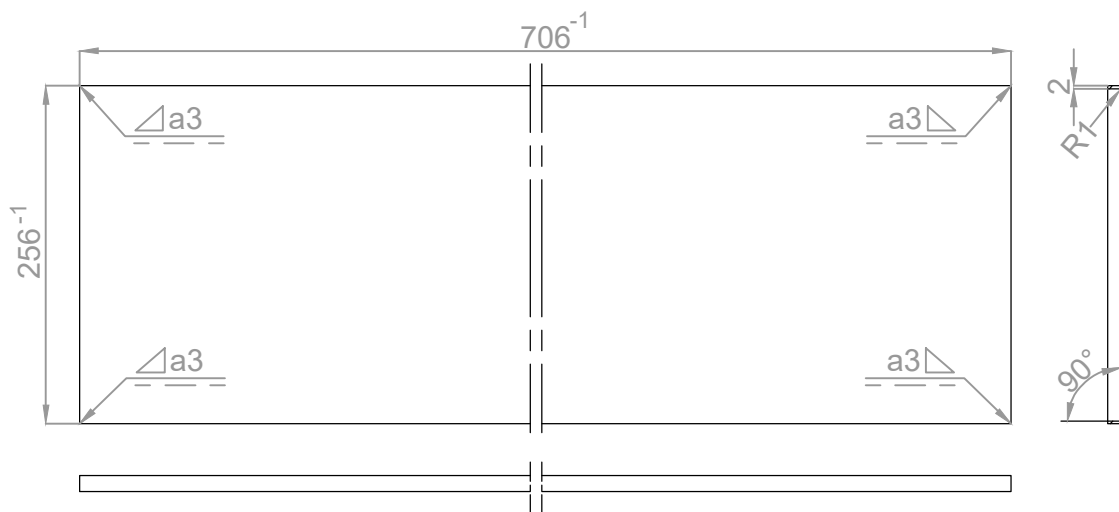
Identifikacijska oznaka:

D.7.9.1.0.1.-6.E.5.0.0.1

Spr.:

Stran/strani:

11/18



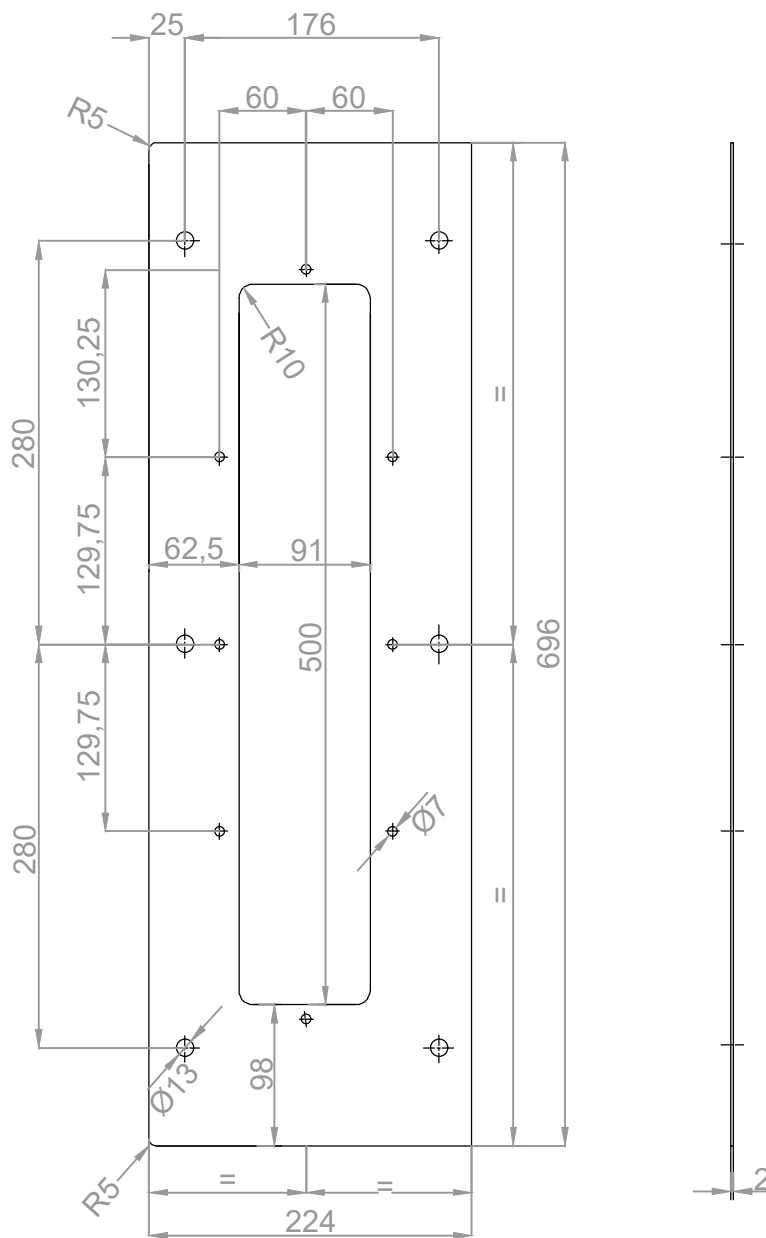
## RAZVITA OBLIKA





© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenešene  
na naročnika, so pridržane.

12/18







© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenešene  
na naročnika, so pridržane.

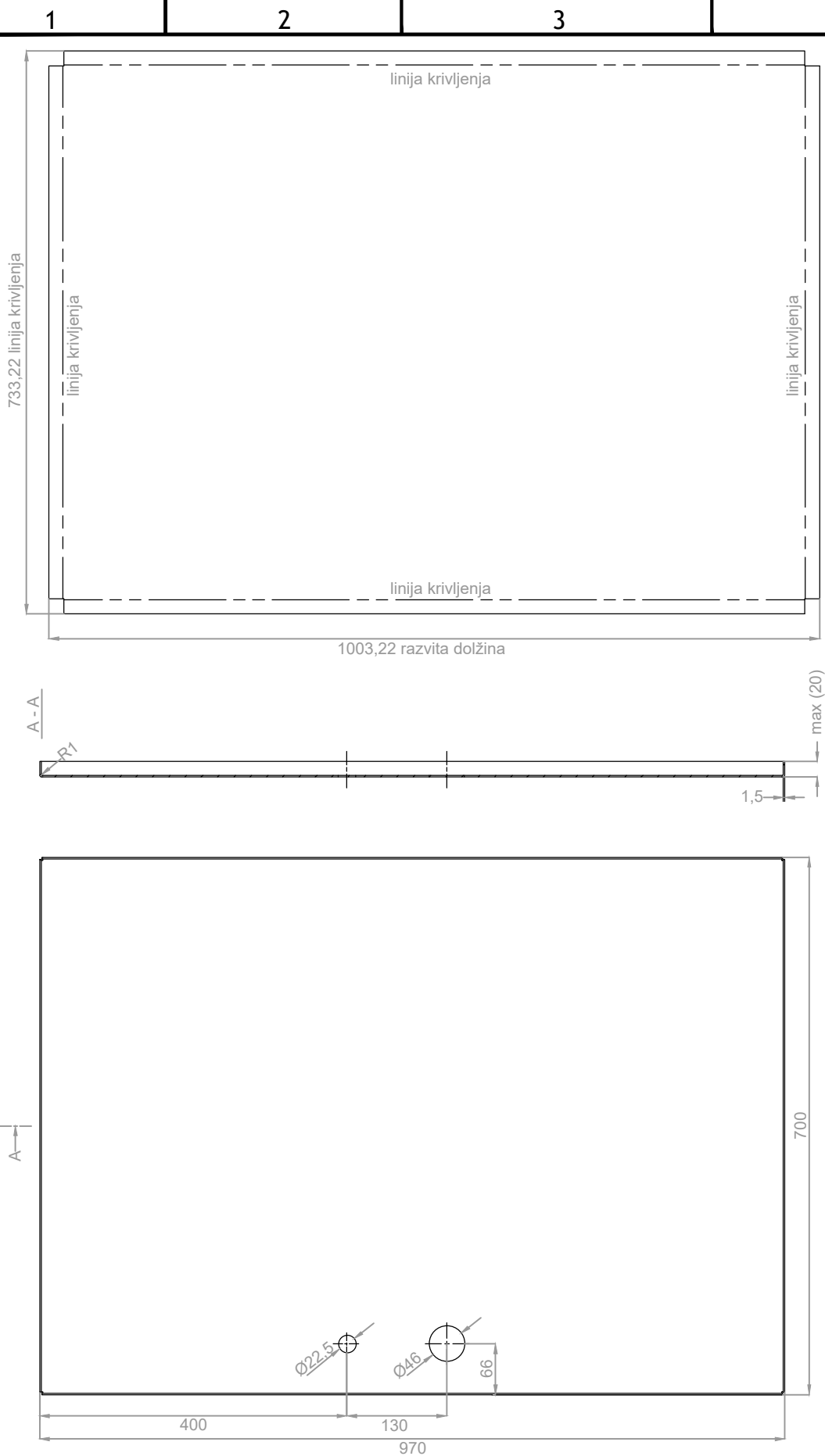
D79101-6E5001\_Merilna omara OM1.dwg

IBE, d.d., svetovanje,  
projektiranje in inženiring  
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:	GREENSWITCH: DTR SUMO II		
Vsebina/Naslov risbe:	Merilna omara OM1		
Identifikacijska oznaka:	D, 7, 9, 1, 0, 1, -, 6, E, 5, 0, 0, 1	Spr.:	Stran/strani: 13/18



## Vrata merilne omare





© IBE d.d.

All rights, except the ones explicitly transferred to the client by contract, are reserved.

© IBE d.d.

Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.

D79101-6E5001\_Merilna omara OM1.dwg

## Zračnik merilne omare



IBE, d.d., svetovanje,  
projektiranje in inženiring  
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

GREENSWITCH: DTR SUMO II

Vsebina/Naslov risbe:

Merilna omara OM1

Identifikacijska oznaka:

D.7.9.1.0.1.-6.E.5.0.0.1

Spr.:

Stran/strani:

15/18

A

B

C

D

F

A

B

C

D

E

F



© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenešene  
na naročnika, so pridržane.

© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

D79101-6E5001\_Merilna omara OM1.dwg

## Mreža zračnika merilne omare

**IBE**  
IBE, d.d., svetovanje,  
projektiranje in inženiring  
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

GREENSWITCH: DTR SUMO II

Vsebina/Naslov risbe:

Merilna omara OM1

Identifikacijska oznaka:

D.7.9.1.0.1.-6.E.5.0.0.1

Spr.:

Stran/strani:

16/18



© IBE d.d.

All rights, except the ones explicitly transferred to the client by contract, are reserved.

© IBE d.d.

Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.

D79101-6E5001\_Merilna omara OM1.dwg

## Nosilec uvodnic merilne omare



IBE, d.d., svetovanje,  
projektiranje in inženiring  
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

GREENSWITCH: DTR SUMO II

Vsebina/Naslov risbe:

Merilna omara OM1

Identifikacijska oznaka:

D.7.9.1.0.1.-6.E.5.0.0.1

Spr.:

Stran/strani:

17/18



© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenešene  
na naročnika, so pridržane.

© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

D79101-6E5001\_Merilna omara OM1.dwg

## Nosilec stikala vrat merilne omare



IBE, d.d., svetovanje,  
projektiranje in inženiring  
Ljubljana, Slovenija

Del objekta/sistem:

GREENSWITCH: DTR SUMO II

Vsebina/Naslov risbe:

Merilna omara OM1

Identifikacijska oznaka:

D.7.9.1.0.1.-6.E.5.0.0.1

Spr.:

Stran/strani:

18/18



1	2	3	4	
A				A
B	<div><div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>ELES</div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>GreenSwitch</div></div><div><div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>Aktivnost 4: Dinamično termično ocenjevanje v Sloveniji</div><div>Activity 4: Dynamic Thermal Rating in Slovenia</div></div></div><div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>S sofinanciranjem Evropske unije</div><div>Instrument za povezovanje Evrope</div></div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div></div></div></div></div>			B
C				C
D				D
E				E
F				F

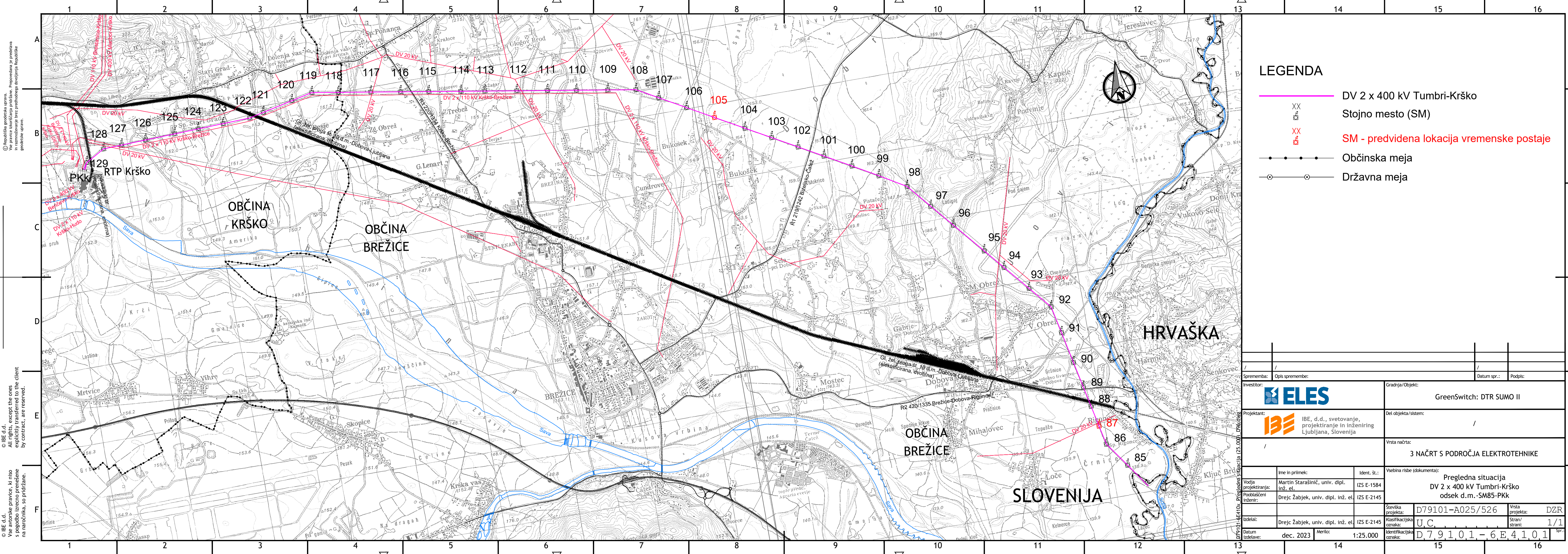
© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenešene  
na naročnika, so pridržane.

© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

D79101-6E5002\_Napisna tabla.dwg

/		/		/									
Sprememba:		Opis spremembe:				Datum spr.:		Podpis:					
Investitor:		<div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>ELES</div></div>				Gradnja/Objekt:				GREENSWITCH: DTR SUMO II			
Projektant:		<div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija</div></div>				Del objekta/sistem:				/			
		/				Vrsta načrta:				3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE			
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):							
Vodja projektiranja:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584		Napisna tabla							
Pooblaščen inženir:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145									
						Številka projekta:		D79101-A025/526		Vrsta projekta:		DZR	
Izdelal:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145		Klasifikacijska oznaka:		U C		Stran/strani:		1 / 1	
Datum izdelave:		jan. 2024		Merilo:		/		Identifikacijska oznaka:		D 7 9 1 0 1 - 6 E 5 0 0 2		Spr.3	





© Republiška geodetska uprava.  
Vse pravice izkoriščanja pridržane. Prepovedano je predelava  
in razmnoževanje brez predhodnega dovoljenja Republiške  
geodetske uprave.

© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenešane  
na naročnika, so pridržane.

LEGENDA

- DV 2 x 400 kV Tumbri-Krško
- Stojno mesto (SM)
- SM - predvidena lokacija vremenske postaje
- Občinska meja
- Državna meja

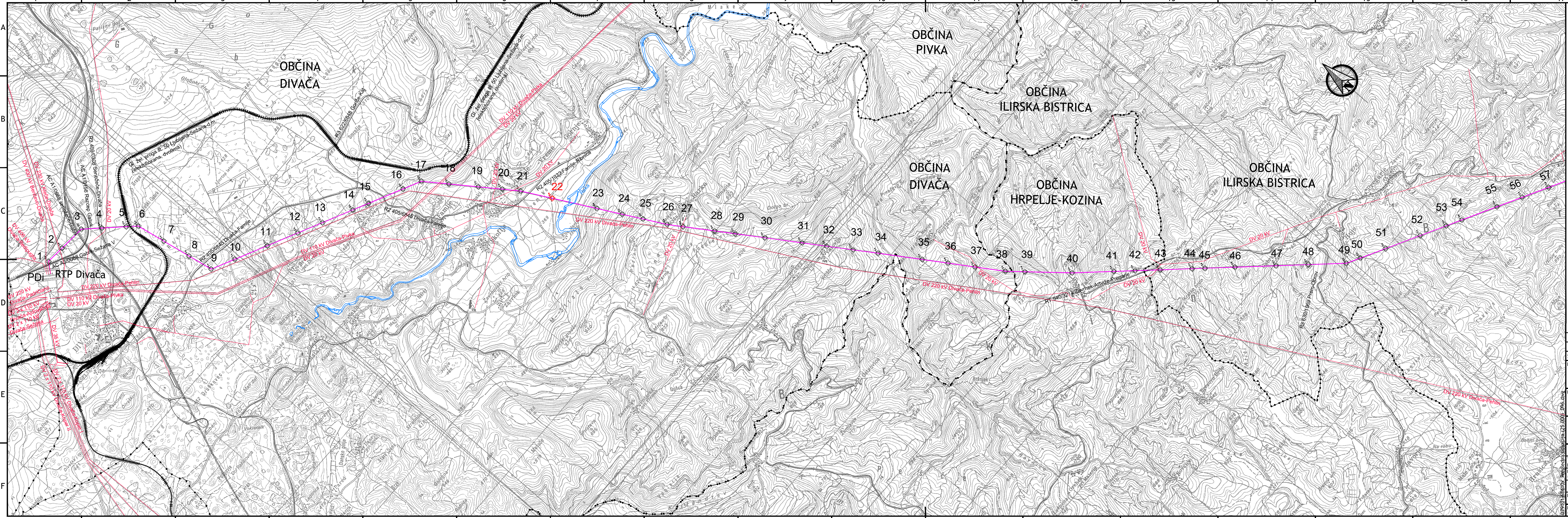
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:		Gradnja/Objekt:		GreenSwitch: DTR SUMO II			
Projektant:		Del objekta/sistem:		/			
/		Vrsta načrta:		3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE			
Vodja projektiranja:		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsečina risbe (dokumenta):	
Pooblaščen inženir:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584		Pregledna situacija	
		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145		DV 2 x 400 kV Tumbri-Krško	
Izdelal:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145		odsek d.m.-SM85-PKK	
Datum izdelave:		dec. 2023		Merilo:		1:25.000	
						Številka projekta:	
						D79101-A025/526	
						Vrsta projekta:	
						DZR	
						Klasifikacijska oznaka:	
						U.C.	
						Stran/strani:	
						1/1	
						Identifikacijska oznaka:	
						D.7.9.1.0.1-6.E.4.1.0.1	
						Spr.:	



© Republiški geodetski urad  
Vse pravice pridržane. Prepovedano je predelava  
in razmnoževanje brez pisnega dovoljenja Republike  
geodetske uprave.

© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenesene  
na naročnika, so pridržane.

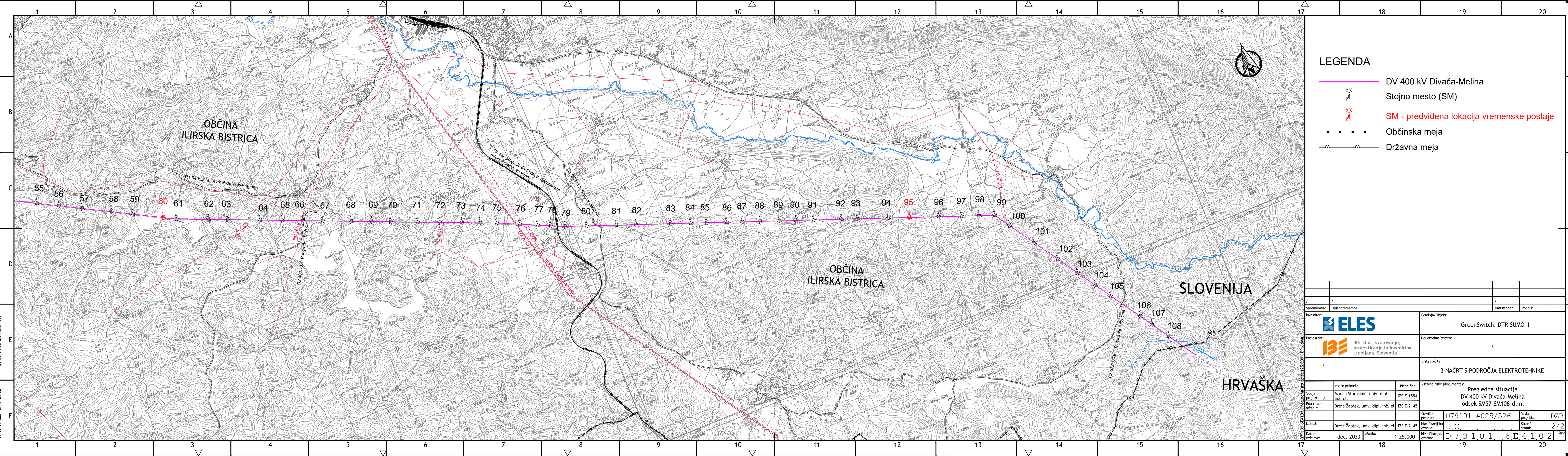


LEGENDA

- DV 400 kV Divača-Melina
- Stojno mesto (SM)
- SM - predvidena lokacija vremenske postaje
- Občinska meja

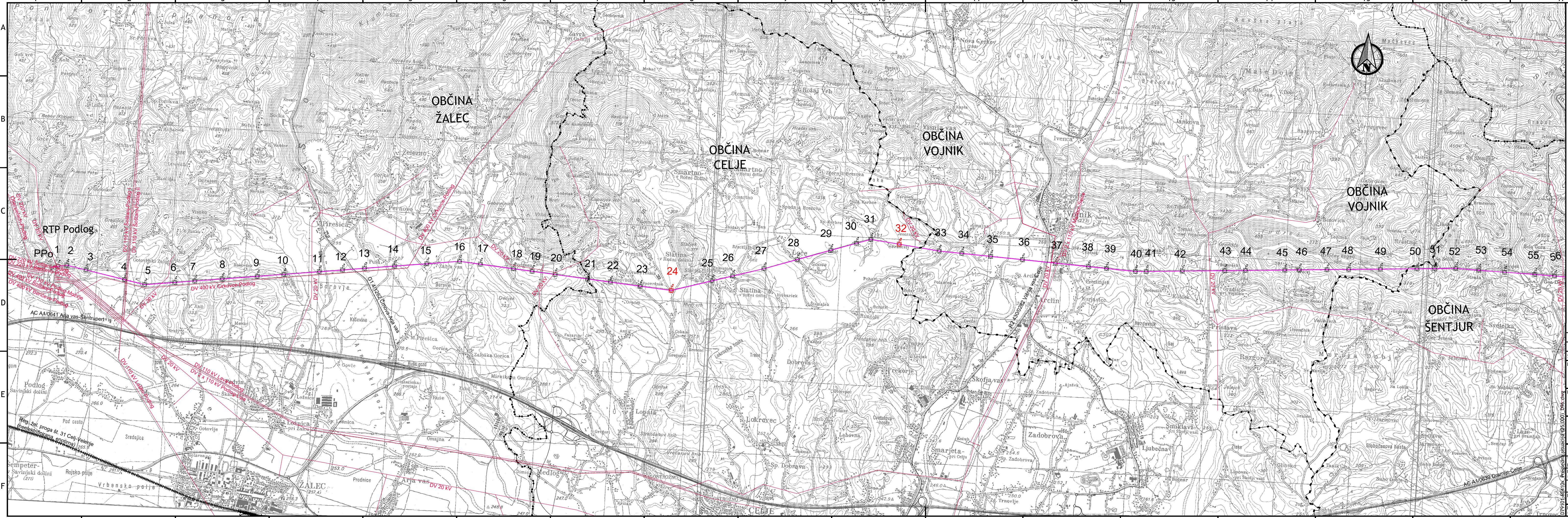
Sprememba: Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:		Gradnja/Objekt:		GreenSwitch: DTR SUMO II	
Projektant:		Del objekta/sistem:		/	
/		Vrsta načrta:		3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebinska risba (dokumenta):	
Vodja projektiranja:		Inž. et.		Pregledna situacija	
Pooblaščen inženir:		Inž. et.		DV 400 kV Divača-Melina	
Izdela:		Inž. et.		odsek PDi-SM57	
Datum izdelave:		Merilo:		Stevila projekta:	
dec. 2023		1:25.000		D79101-A025/526	
				Vrsta projekta:	
				DZR	
				Stran/strani:	
				1/2	
				Klasifikacijska oznaka:	
				U.C.	
				Identifikacijska oznaka:	
				D 7 9 1 0 1 - 6 E 4 1 0 2	







© Republika, geodetska uprava  
Vse avtorske pravice, ki niso  
izrecno prenesene  
na naročnika, so pridržane.



### LEGENDA

- XX Stojno mesto (SM)
- XX SM - predvidena lokacija vremenske postaje
- Občinska meja
- Državna meja

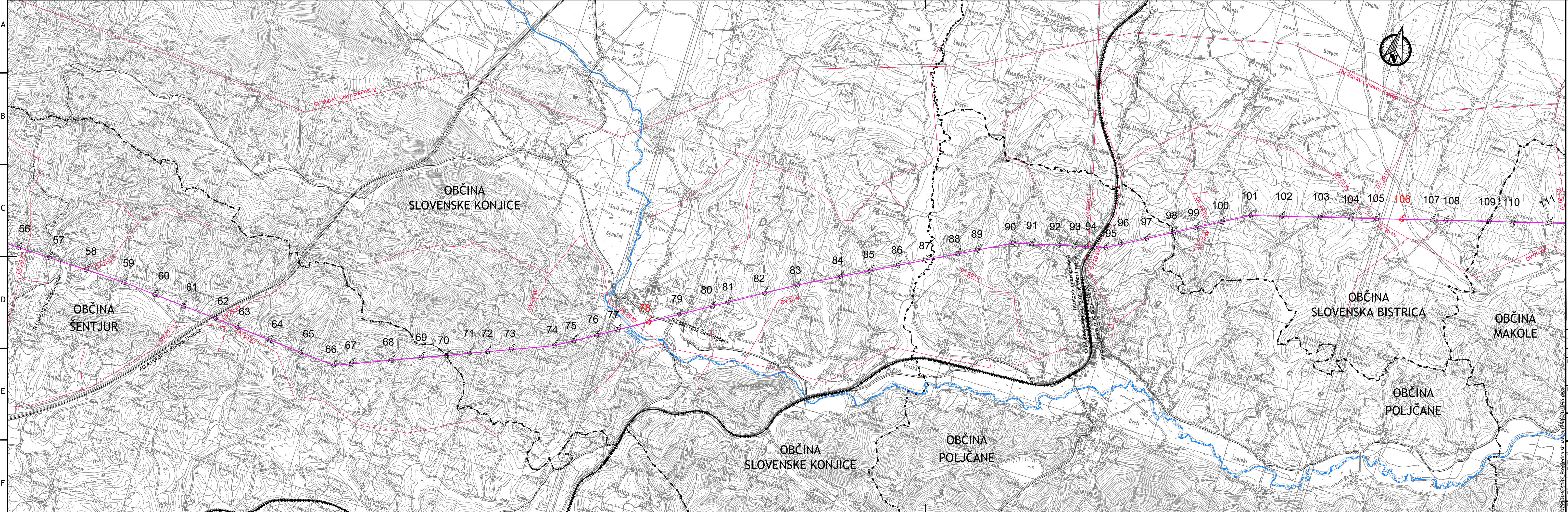
Sprememba: /		Datum spr.: /	
Investitor: <b>ELES</b>		Gradnja/Objekt: GreenSwitch: DTR SUMO II	
Projektant: <b>IBE</b> IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija		Del objekta/sistem: /	
/		Vrsta načrta: 3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
Ime in priimek: Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		Ident. št.: IZS E-1584	
Vodja projektiranja: Drejč Žabjek, univ. dipl. inž. el.		Ident. št.: IZS E-2145	
Izdal: Drejč Žabjek, univ. dipl. inž. el.		Ident. št.: IZS E-2145	
Datum izdelave: dec. 2023		Merilo: 1:25.000	
Številka projekta: D79101-A025/526		Vrsta projekta: DZR	
Klasifikacijska oznaka: U.C.		Stran/strani: 1/4	
Identifikacijska oznaka: D79101-01-6E4103		spr.: /	



© Republika, geodetska uprava  
Vse pravice pridržane. Prepovedano je predelava  
in razmnoževanje brez pisnega dovoljenja Republike  
geodetske uprave.

© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenesene  
na naročnika, so pridržane.



LEGENDA



XX

Stojno mesto (SM)

XX

SM - predvidena lokacija vremenske postaje

Občinska meja

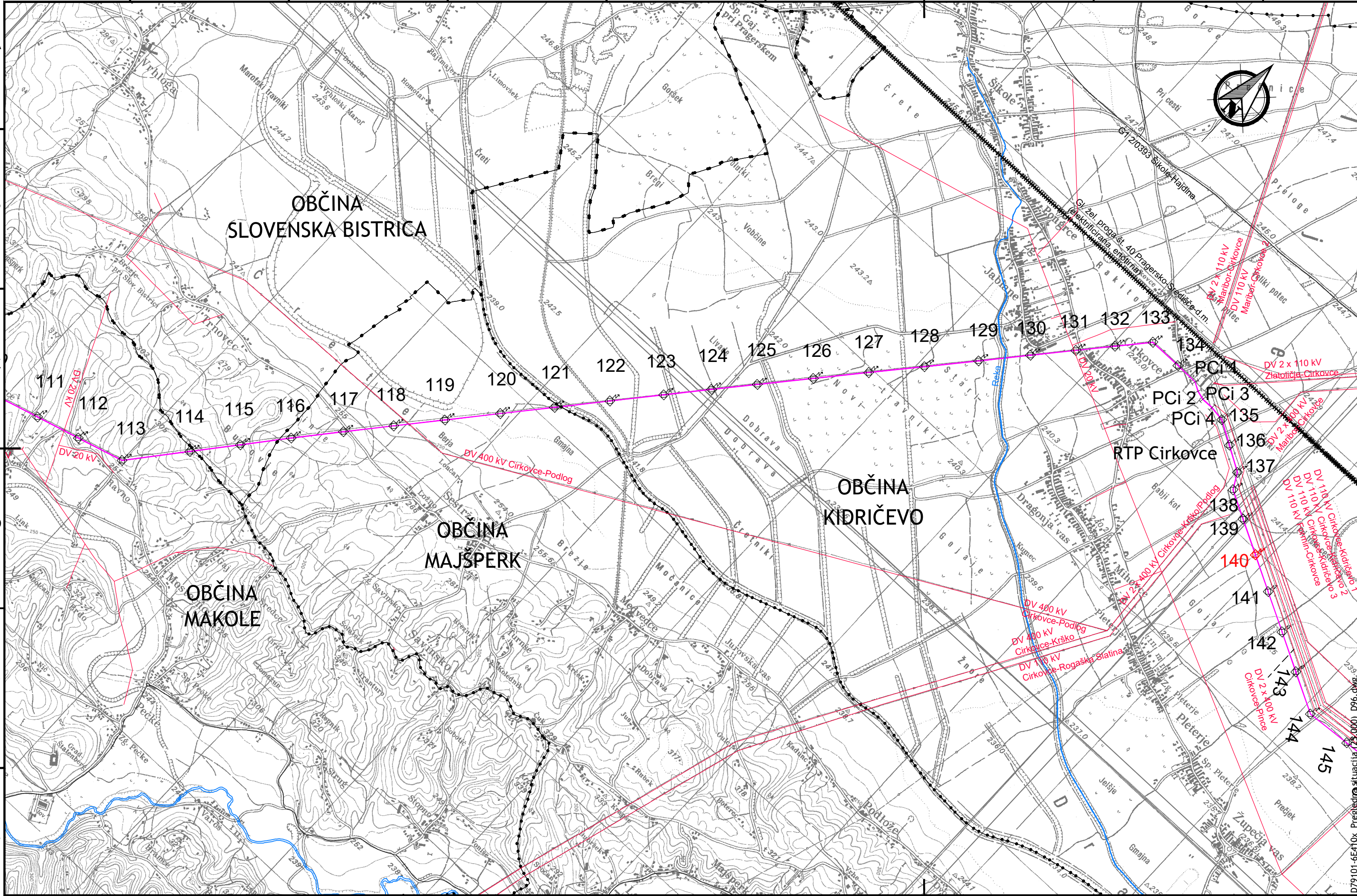
/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:      Podpis:	
Investitor:		<div></div>		Gradnja/Objekt:  GreenSwitch: DTR SUMO II	
Projektant:		<div> IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija</div>		Del objekta/sistem:  /	
/		Vrsta načrta:		3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
Ime in primke:		Ident. št.:		Vsebinska risba (dokumenta):	
Projektiranje: Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584		Pregledna situacija DV 220 kV Podlog-Žerjavinec odsek SM56-SM111	
Poblaščen inženir: Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145			
Izdal: Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145		Številka projekta: D79101-A025/526	
				Klasifikacijska oznaka: U.C.	
Datum izdelave: dec. 2023		Merilo: 1:25.000		Vrsta projekta: DZR	
				Stran/strani: 2/4	
				Identifikacijska oznaka: D79101-6-E4103	
				spr.	



© Republika geodetska uprava.  
Vse pravice izkoriščanja pridržane. Prepovedana je predelava  
in razmnoževanje brez predhodnega dovoljenja Republiške  
geodetske uprave.



© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenešene  
na naročnika, so pridržane.



## LEGENDA

- DV 220 kV Podlog-Žerjavinec
- Stojno mesto (SM)
- SM - predvidena lokacija vremenske postaje
- Občinska meja

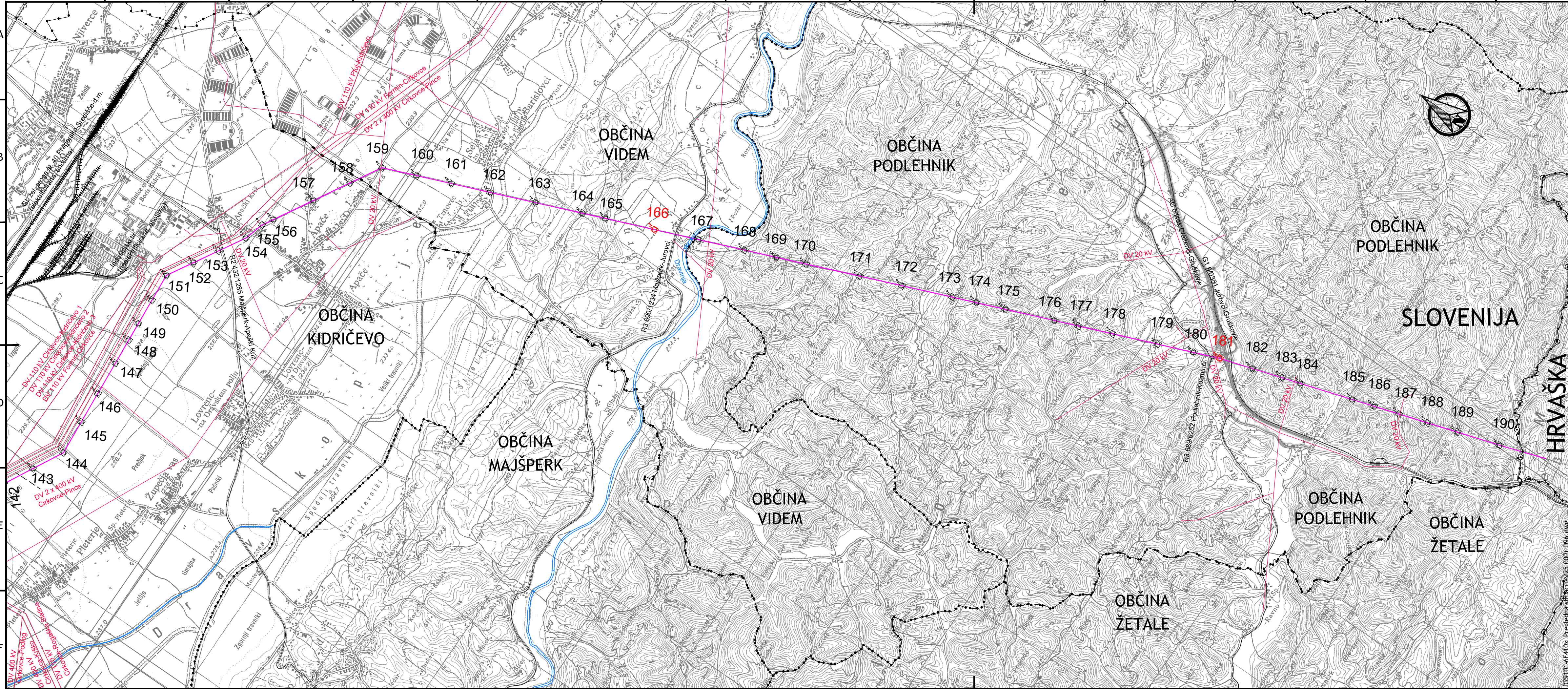
/		/		/				
Sprememba:		Opis spremembe:			Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:				
				GreenSwitch: DTR SUMO II				
Projektant:				Del objekta/sistem:				
 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				/				
/				Vrsta načrta:				
				3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE				
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):		
Vodja projektiranja:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584		Pregledna situacija		
Pooblaščen inženir:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145		DV 220 kV Podlog-Žerjavinec odsek SM111-SM144		
						Vrsta projekta: DZR		
Izdelal:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145		Stran/strani: 3/4		
Datum izdelave:		dec. 2023		Merilo: 1:25.000		Identifikacijska oznaka: D 7 9 1 0 1 - 6 E 4 1 0 3		
						Spr.:		



© Republiška geodetska uprava.  
Vse pravice izkoriščanja pridržane. Prepovedano je predelava  
in razmnoževanje brez predhodnega dovoljenja Republiške  
geodetske uprave.



© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenesene  
na naročnika, so pridržane.



## LEGENDA

- XX DV 220 kV Podlog-Zerjavinec
- Stojno mesto (SM)
- XX SM - predvidena lokacija vremenske postaje
- Občinska meja
- Državna meja

/		/		/					
Sprememba:		Opis spremembe:				Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:					
				GreenSwitch: DTR SUMO II					
Projektant:				Del objekta/sistem:					
 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				/					
/				Vrsta načrta:					
				3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE					
Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):					
Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584		Pregledna situacija DV 220 kV Podlog-Žerjavinec odsek SM144-SM190-d.m.					
Vodja projektiranja:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145					
Pooblaščen inženir:									
Izdelal:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145		Številka projekta:		D79101-A025/526	
						Vrsta projekta:		DZR	
Datum izdelave:		dec. 2023		Merilo:		1:25.000		Klasifikacijska oznaka:	
						U C		Stran/strani:	
						D 7 9 1 0 1 - 6 E 4 1 0 3		4 / 4	
						Identifikacijska oznaka:		Spr.:	
						D 7 9 1 0 1 - 6 E 4 1 0 3		/	







\_\_\_\_\_

### Stojno mesto (SM)

SM - predvidena lokacija vremenske postaje

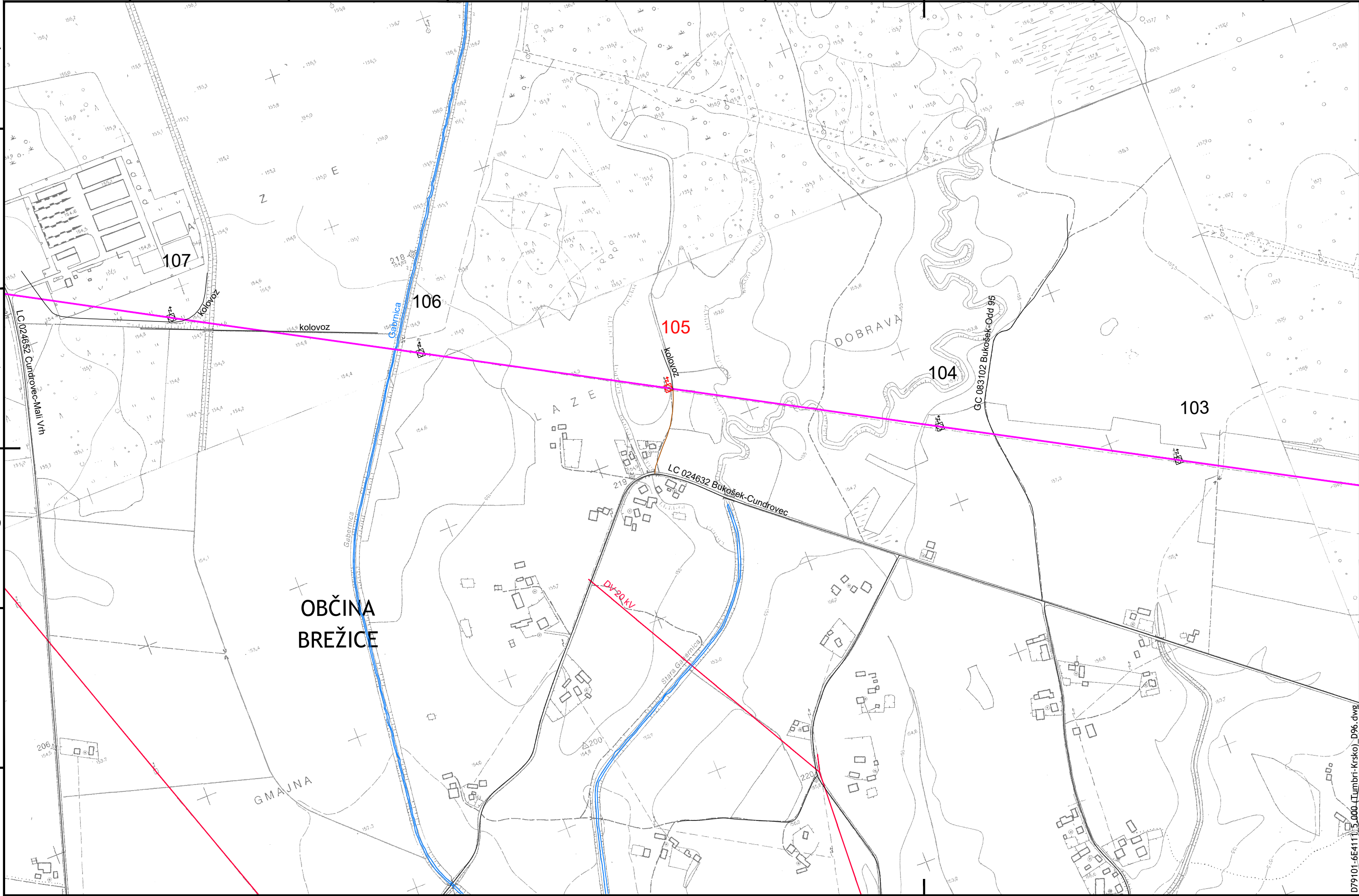
## Državna meja

/		/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:			Gradnja/Objekt:				
			GreenSwitch: DTR SUMO II				
Projektant:			Del objekta/sistem:				
 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija			/				
/			Vrsta načrta:				
			3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE				
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):	
Vodja projektiranja:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584		Pregledna situacija DV 110 kV Formin-Nedeljanec odsek PFo-SM1-SM18-d.m.	
Pooblaščen inženir:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145			
						Številka projekta:	
						D79101-A025/526	
						Vrsta projekta:	
						DZR	
Izdelal:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145		Klasifikacijska oznaka:	
						U.C.	
Datum izdelave:		dec. 2023		Merilo:		1:25.000	
						Identifikacijska oznaka:	
						D.7.9.1.0.1.-6.E.4.1.0.4	
						Spr.:	



© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenešene  
na naročnika, so pridržane.



LEGENDA

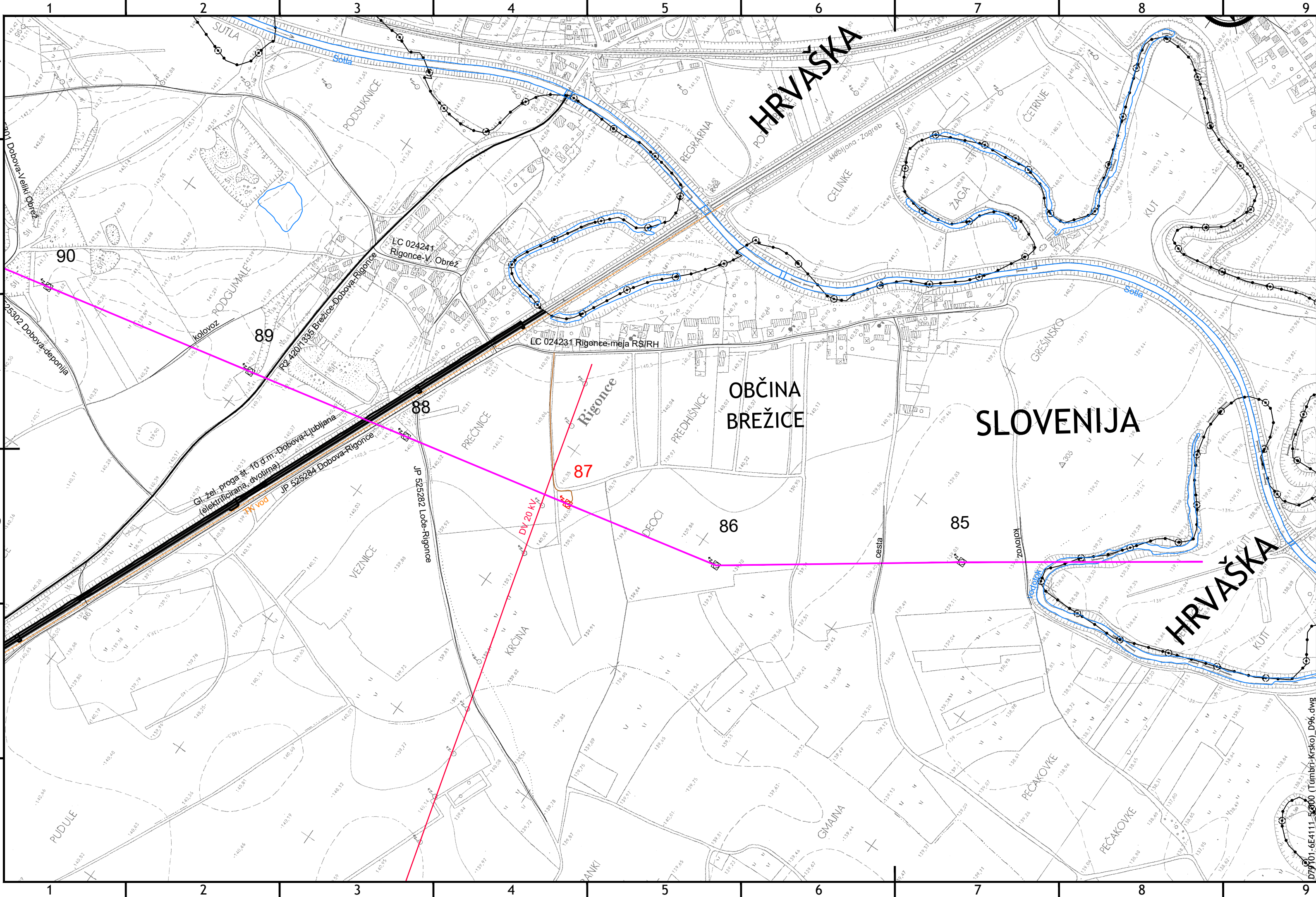
- DV 2 x 400 kV Tumbri-Krško
- Stojno mesto (SM)
- SM - predvidena lokacija vremenske postaje
- Dostopna pot
- Občinska meja

/		/		/	
Sprememba:		Opis spremembe:		Datum spr.:	
Investitor:		Gradnja/Objekt:			
Projektant:		Del objekta/sistem:			
/		Vrsta načrta:			
		Vsebina risbe (dokumenta):			
Vodja projektiranja:		Ident. št.:		Situacija na TTN5 podlogi	
Pooblaščen inženir:				DV 2 x 400 kV Tumbri-Krško	
				(SM105)	
Izdelal:		Številka projekta:		Vrsta projekta:	
Datum izdelave:		Klasifikacijska oznaka:		Stran/strani:	
dec. 2023		D 7 9 1 0 1 - 6 E 4 1 1 1		1 / 2	
Merilo:		1:5.000		Spr.:	





© IBE d.d.  
All rights, except the ones explicitly transferred to the client by contract, are reserved.

© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenešene na naročnika, so pridržane.



## LEGENDA

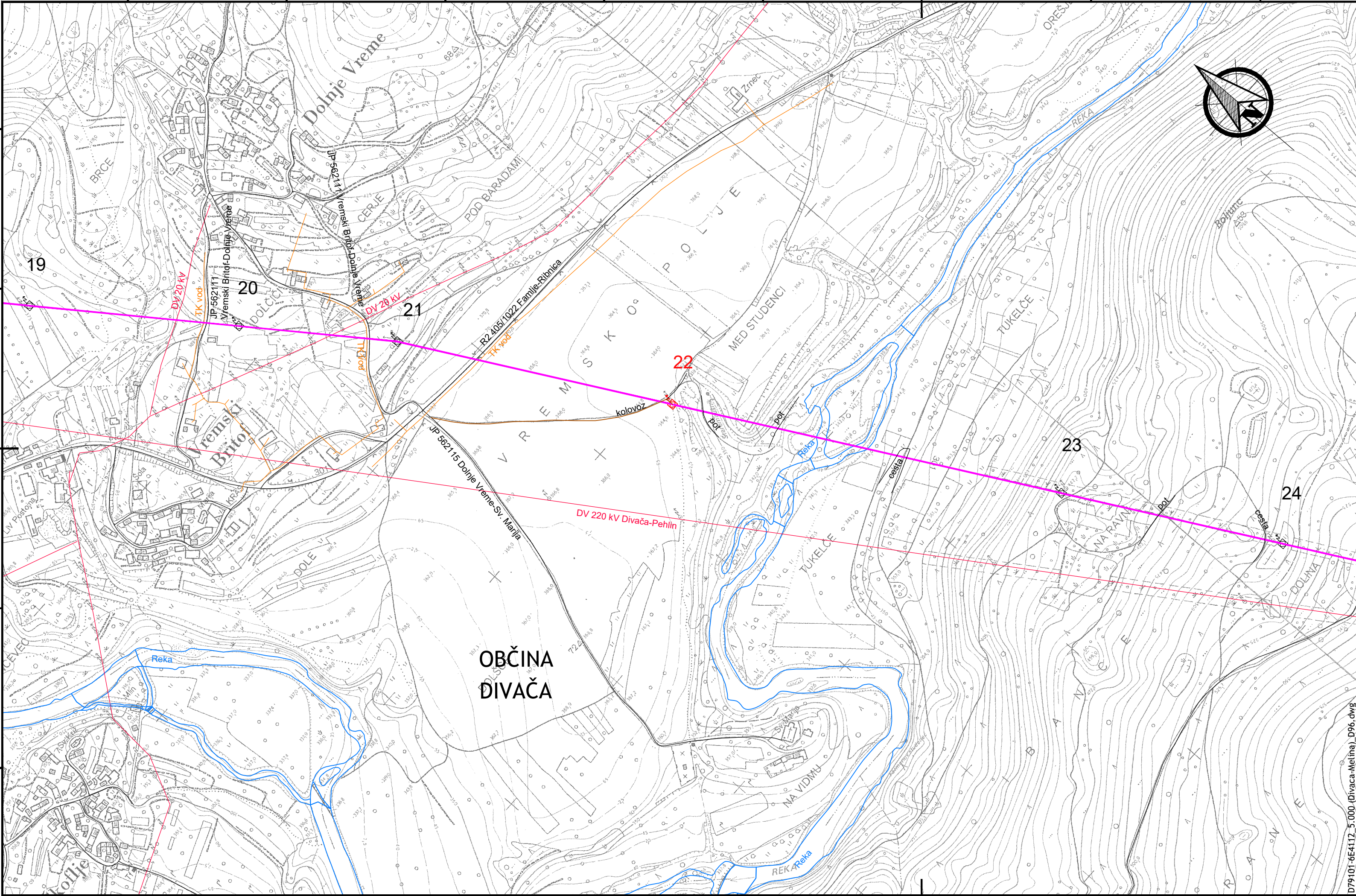
- DV 2 x 400 kV Tumbri-Krško
- Stojno mesto (SM)
- SM - predvidena lokacija vremenske postaje
- Dostopna pot
- Občinska meja
- Državna meja

/		/		/				
Sprememba:		Opis spremembe:			Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:				
				GreenSwitch: DTR SUMO II				
Projektant:				Del objekta/sistem:				
 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				/				
/				Vrsta načrta:				
				3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE				
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):		
Vodja projektiranja:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584		Situacija na TTN5 podlogi DV 2 x 400 kV Tumbri-Krško (SM87)		
Pooblaščen inženir:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145				
						Številka projekta:		
						D79101-A025/526		
						Vrsta projekta:		
						DZR		
Izdelal:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145		Klasifikacijska oznaka:		
						U.C.		
Datum izdelave:		dec. 2023		Merilo:		Stran/strani:		
				1:5.000		2/2		
				Identifikacijska oznaka:		D.7.9.1.0.1.-6.E.4.1.1.1		
						Spr.:		





© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenešene  
na naročnika, so pridržane.



## LEGENDA

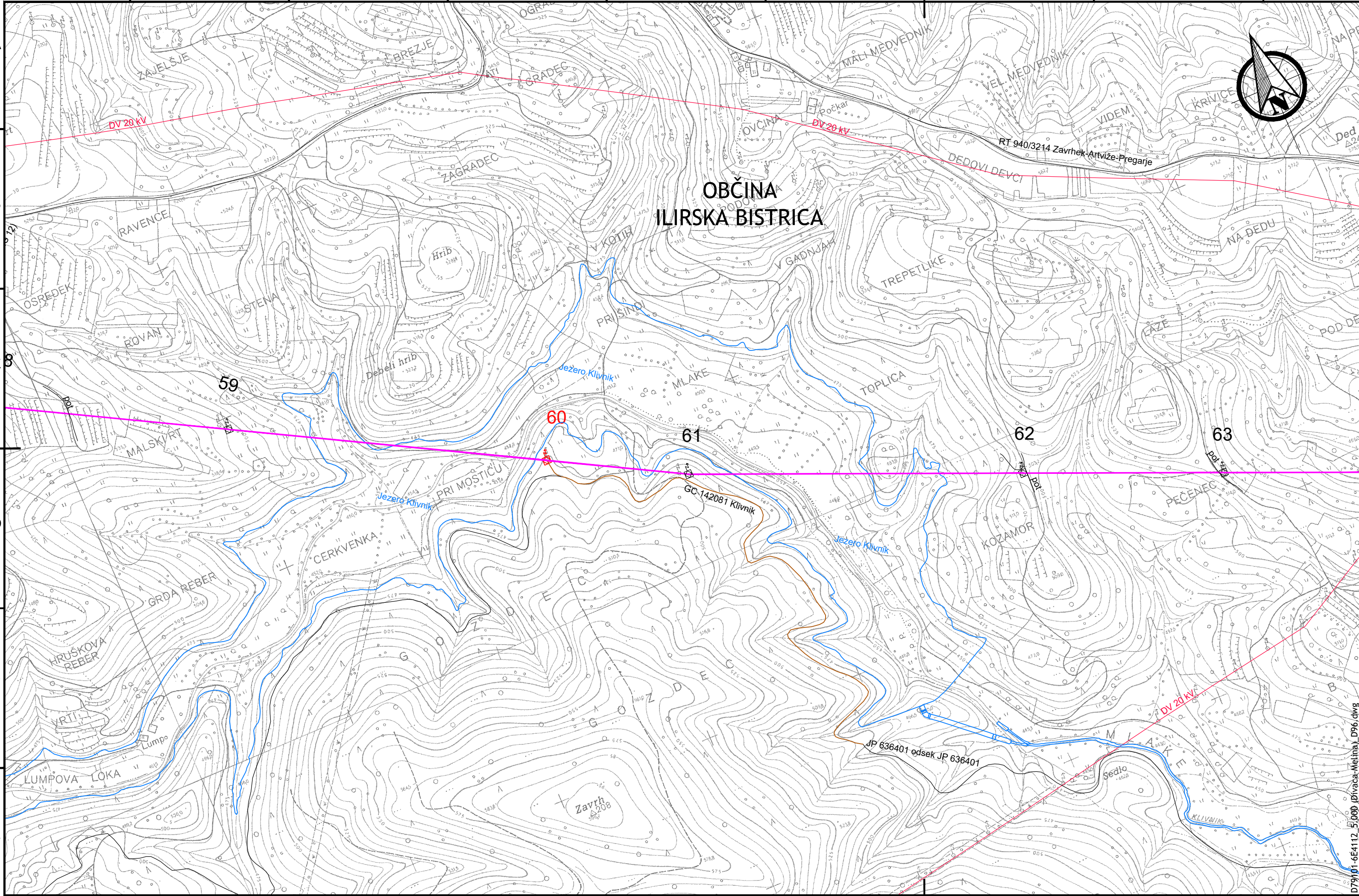
- DV 400 kV Divača-Melina
- XX Stojno mesto (SM)
- XX SM - predvidena lokacija vremenske postaje
- Dostopna pot
- Občinska meja

/		/		/				
Sprememba:		Opis spremembe:			Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:				
				GreenSwitch: DTR SUMO II				
Projektant:				Del objekta/sistem:				
 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				/				
/				Vrsta načrta:				
				3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE				
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):		
Vodja projektiranja:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584		Situacija na TTN5 podlogi DV 400 kV Divača-Melina (SM22)		
Pooblaščen inženir:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145				
						Številka projekta:		
Izdelal:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145		D79101-A025/526		
						Vrsta projekta:		
						DZR		
Datum izdelave:		dec. 2023		Merilo:		1:5.000		
				Identifikacijska oznaka:		D 7 9 1 0 1 - 6 E 4 1 1 2		
						Stran/strani:		
						1/3		
						Spr.:		





© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenešene  
na naročnika, so pridržane.



## LEGENDA

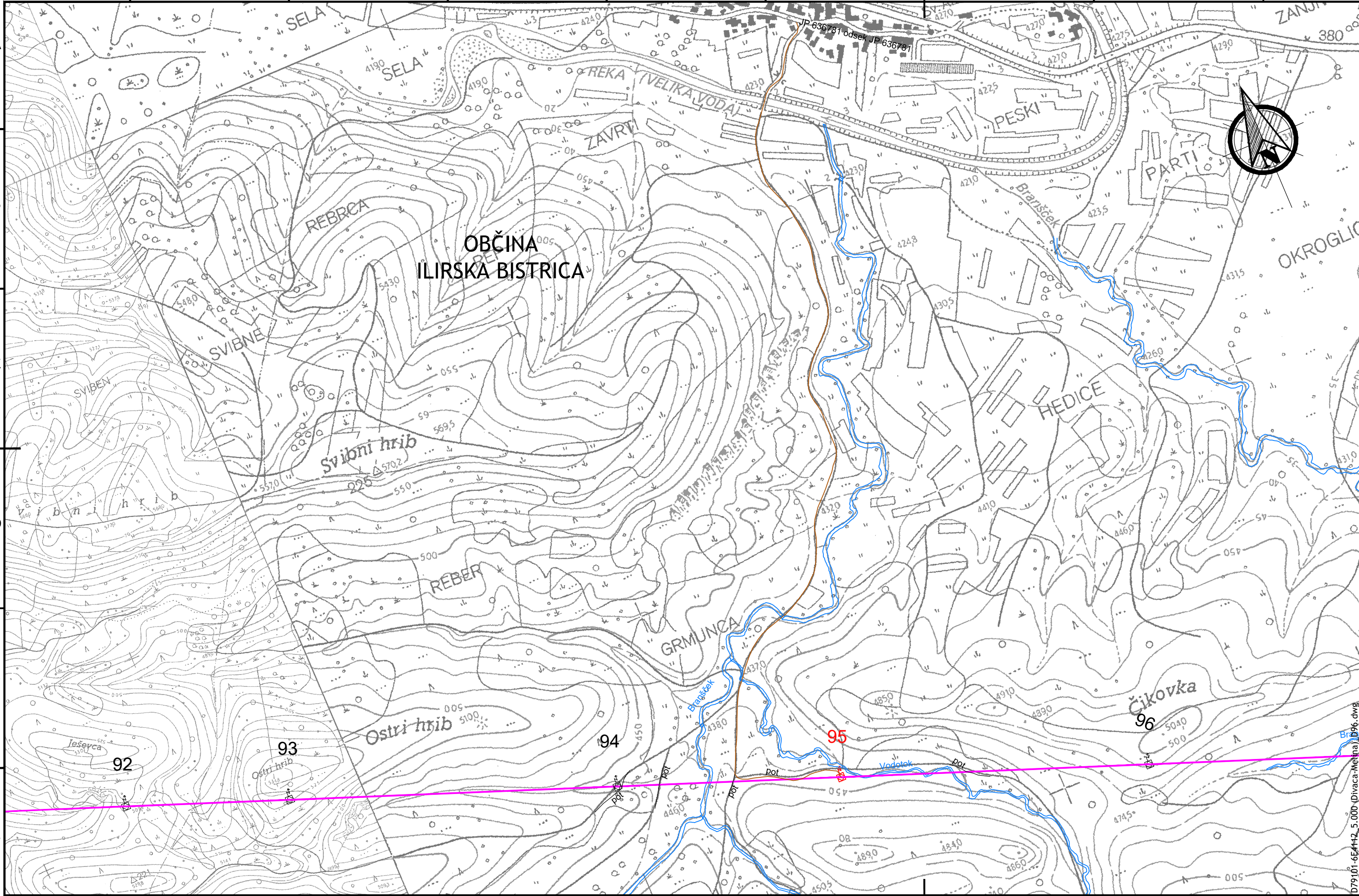
- DV 400 kV Divača-Melina
- XX Stojno mesto (SM)
- XX SM - predvidena lokacija vremenske postaje
- Dostopna pot
- Občinska meja

/		/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:			Datum spr.:		Podpis:
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				GreenSwitch: DTR SUMO II			
Projektant:				Del objekta/sistem:			
 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				/			
/				Vrsta načrta:			
				3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE			
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):	
Vodja projektiranja:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584		Situacija na TTN5 podlogi DV 400 kV Divača-Melina (SM60)	
Pooblaščen inženir:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145			
Izdelal:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145		Številka projekta:	
						D79101-A025/526	
						Vrsta projekta:	
						DZR	
Datum izdelave:		dec. 2023		Merilo:		Klasifikacijska oznaka:	
				1:5.000		U.C.	
						Stran/strani:	
						2/3	
						Identifikacijska oznaka:	
						D 7 9 1 0 1 - 6 E 4 1 1 2	
						Spr.:	





© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenešene  
na naročnika, so pridržane.



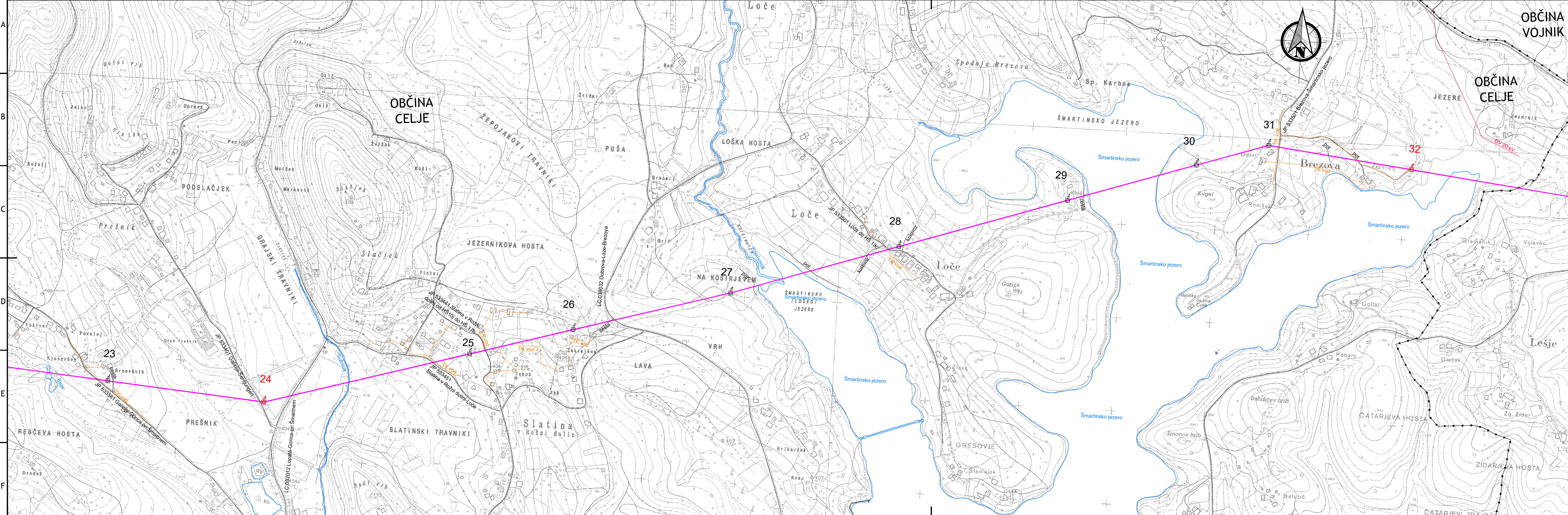
## LEGENDA

- DV 400 kV Divača-Melina
- Stojno mesto (SM)
- SM - predvidena lokacija vremenske postaje
- Dostopna pot
- Občinska meja

/		/		/				
Sprememba:		Opis spremembe:			Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:				
				GreenSwitch: DTR SUMO II				
Projektant:				Del objekta/sistem:				
 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				/				
/				Vrsta načrta:				
				3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE				
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):		
Vodja projektiranja:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584		Situacija na TTN5 podlogi DV 400 kV Divača-Melina (SM95)		
Pooblaščen inženir:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145				
						Številka projekta:		
Izdelal:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145		D79101-A025/526		
						Vrsta projekta:		
						DZR		
Datum izdelave:		dec. 2023		Merilo:		1:5.000		
						Klasifikacijska oznaka:		
						U.C.		
						Stran/strani:		
						3/3		
						Identifikacijska oznaka:		
						D 7 9 1 0 1 - 6 E 4 1 1 2		
						Spr.:		



© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenesene  
na naročnika, so pridržane.



### LEGENDA

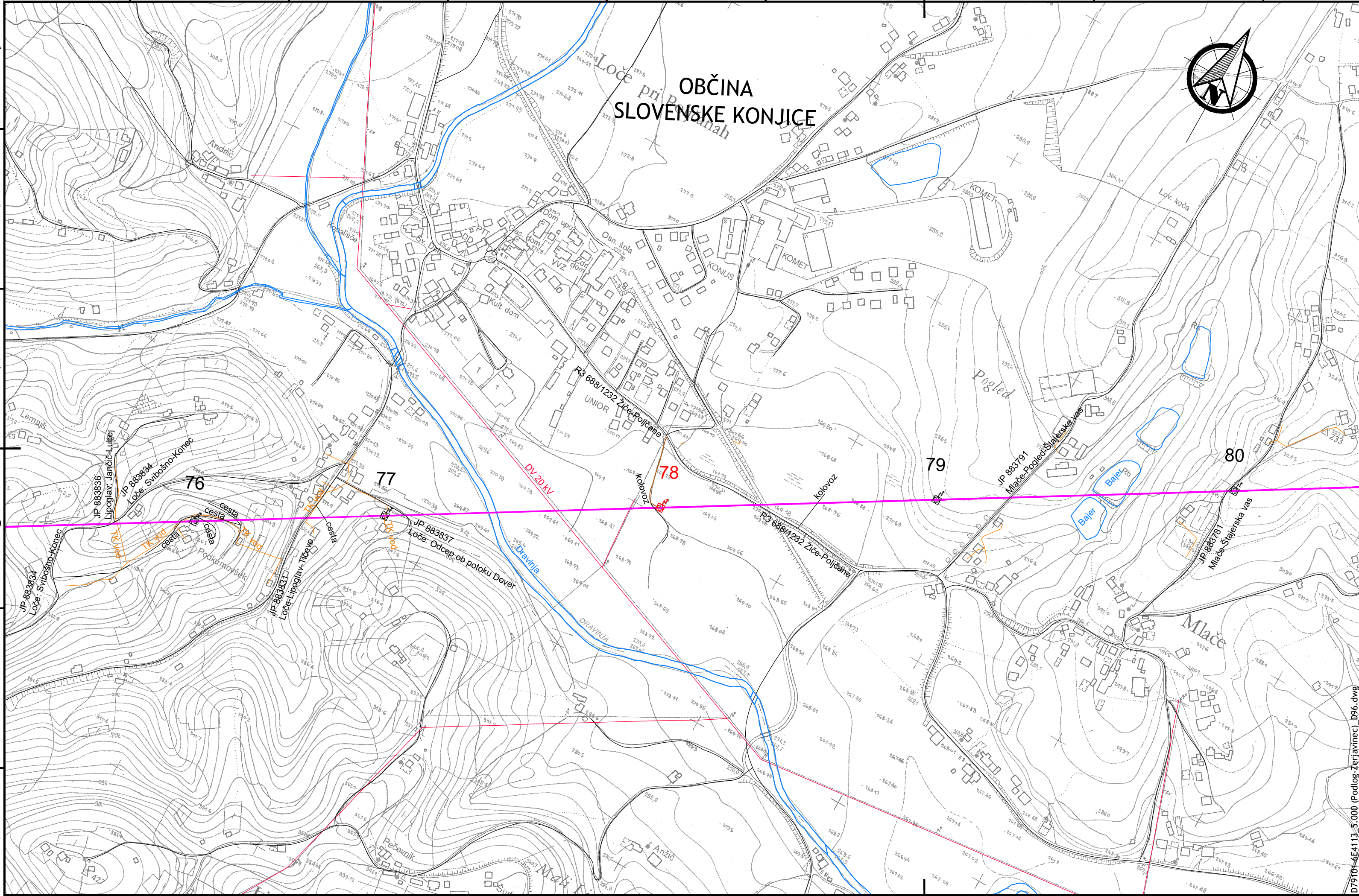
- DV 220 kV Podlog-Zerjavinec
- Stojno mesto (SM)
- SM - predvidena lokacija vremenske postaje
- Dostopna pot
- Občinska meja

Sprememba: /		Datum spr.: /	
Investitor: <b>ELES</b>		Gradnja/Objekt: GreenSwitch: DTR SUMO II	
Projektant: <b>IBE</b> IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija		Del objekta/sistem: /	
/		Vrsta načrta: 3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
Ime in priimek: Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		Ident. št.: IZS E-1584	
Vodja projektiranja: Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		Pooblaščen inženir: IZS E-2145	
Vrsta projekta: D79101-A025/526		Vrsta projekta: DZR	
Izdal: Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		Klasifikacijska oznaka: U.C.	
Datum izdelave: dec. 2023		Merilo: 1:5.000	
/		Stran/strani: 1/6	
/		Identifikacijska oznaka: D79101-A025/526	





© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenešene  
na naročnika, so pridržane.



## LEGENDA

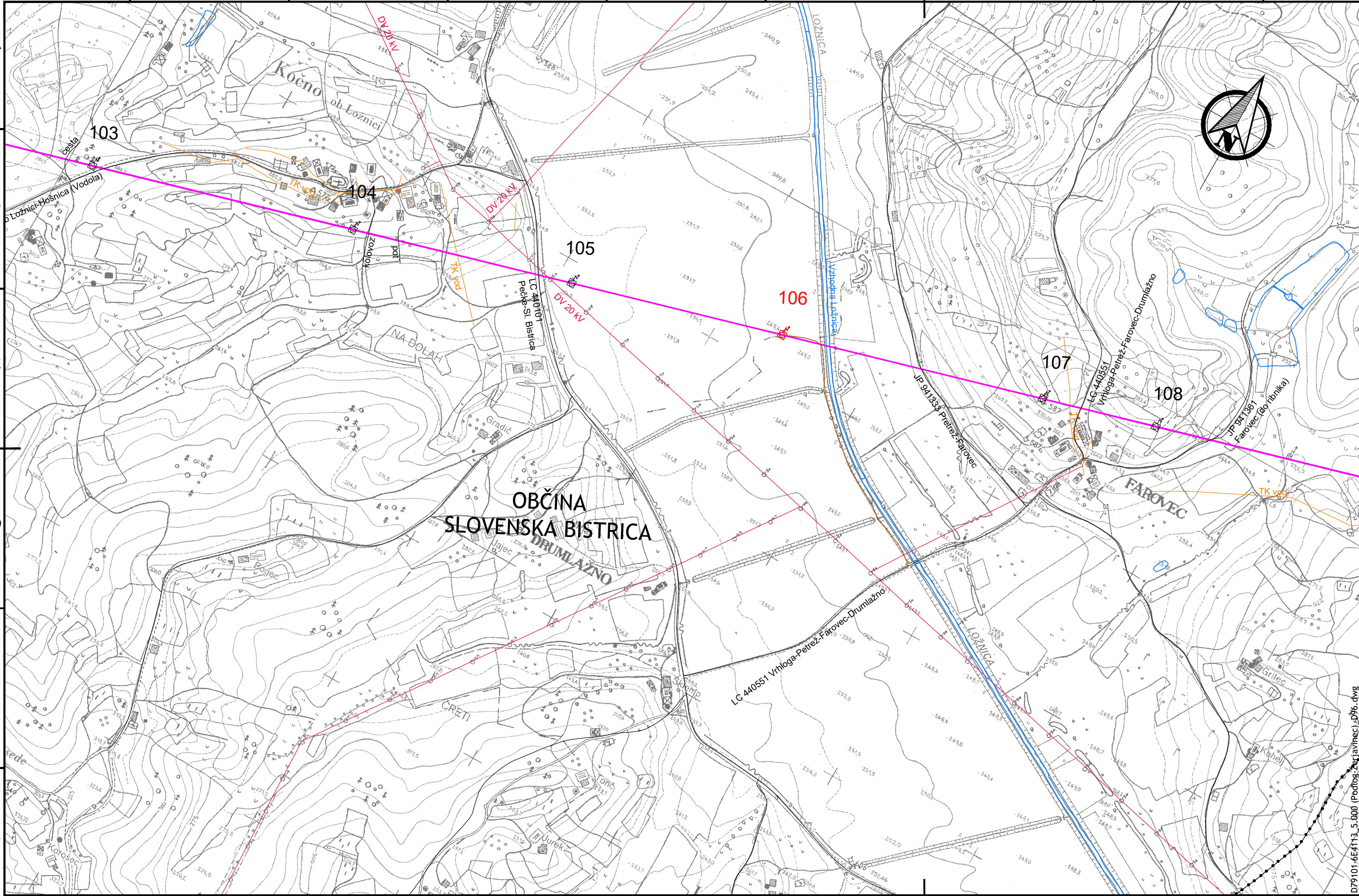
- DV 220 kV Podlog-Žerjavinec
- Stojno mesto (SM)
- SM - predvidena lokacija vremenske postaje
- Dostopna pot
- Občinska meja

/		/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:			Datum spr.:		Podpis:
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				GreenSwitch: DTR SUMO II			
Projektant:				Del objekta/sistem:			
 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				/			
/				Vrsta načrta:			
				3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE			
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):	
Vodja projektiranja:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584		Situacija na TTN5 podlogi	
Pooblaščen inženir:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145		DV 220 kV Podlog-Žerjavinec (SM78)	
						Vrsta projekta: DZR	
Izdelal:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145		Stran/ strani: 2/6	
Datum izdelave:		dec. 2023		Merilo: 1:5.000		Špr.:	
				Identifikacijska oznaka:		D 7 9 1 0 1 - 6 E 4 1 1 3	





© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenešene  
na naročnika, so pridržane.



## LEGENDA

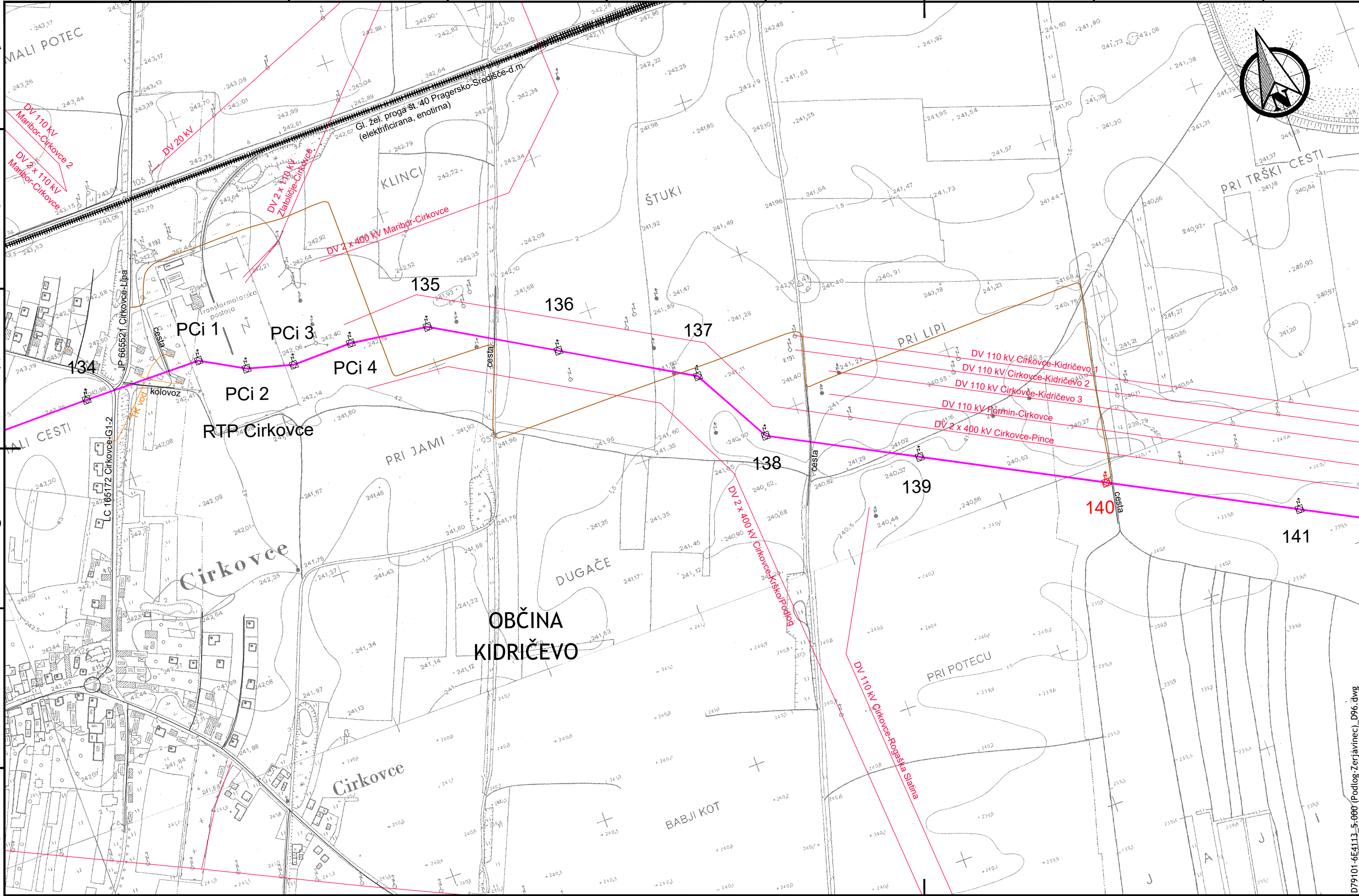
- DV 220 kV Podlog-Žerjavinec
- Stojno mesto (SM)
- SM - predvidena lokacija vremenske postaje
- Dostopna pot
- Občinska meja

/		/		/				
Sprememba:		Opis spremembe:			Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:				
				GreenSwitch: DTR SUMO II				
Projektant:				Del objekta/sistem:				
 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				/				
/				Vrsta načrta:				
				3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE				
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):		
Vodja projektiranja:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584		Situacija na TTN5 podlogi DV 220 kV Podlog-Žerjavinec (SM106)		
Pooblaščen inženir:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145				
						Številka projekta:		
						D79101-A025/526		
Izdelal:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145		Vrsta projekta:		
						DZR		
Datum izdelave:		dec. 2023		Merilo:		Stran/strani:		
		1:5.000				3/6		
				Identifikacijska oznaka:		Spr.:		
				D 7 9 1 0 1 - 6 E 4 1 1 3		11		





© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenešene  
na naročnika, so pridržane.

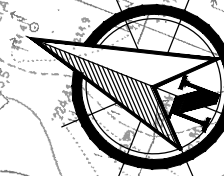
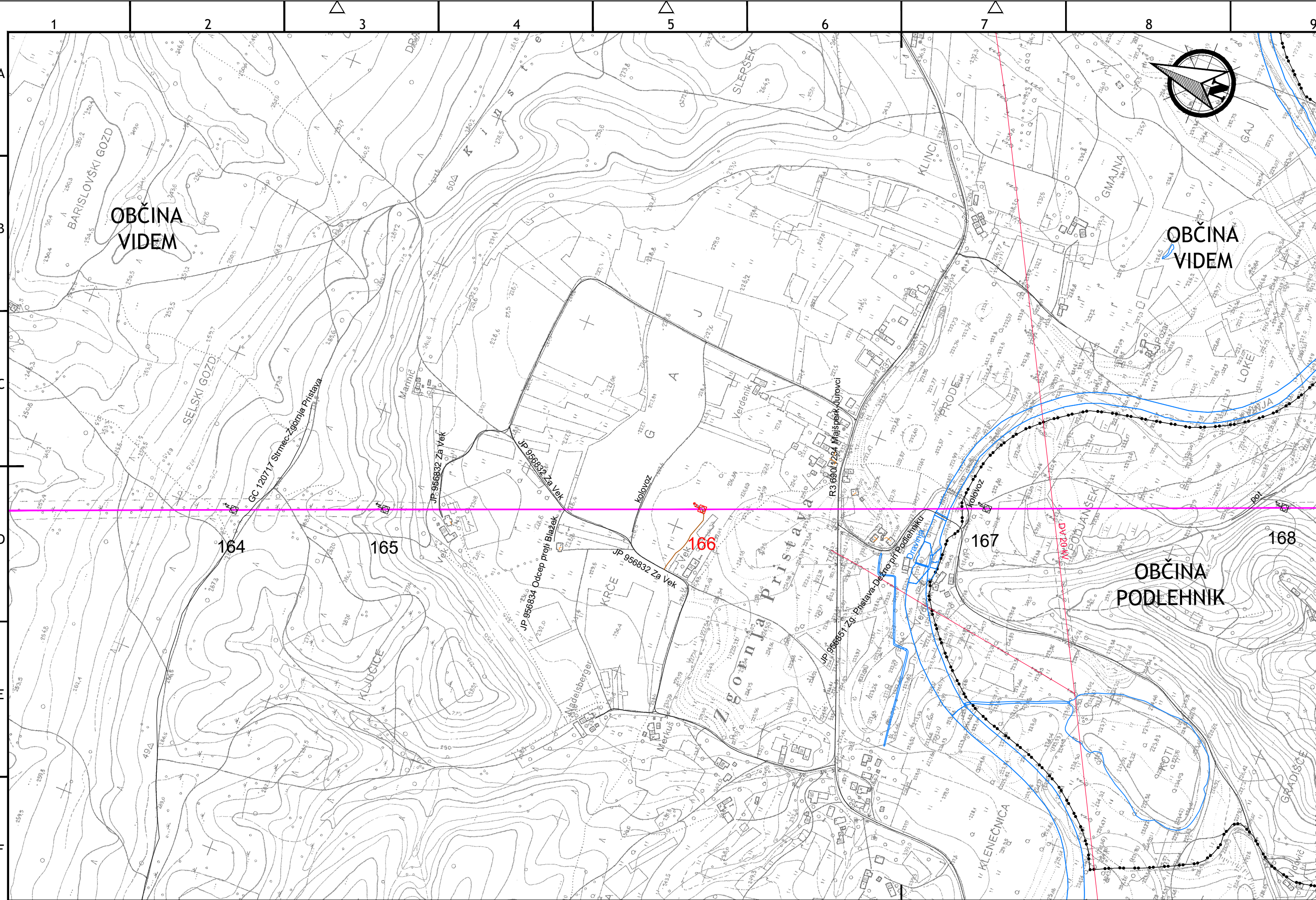


## LEGENDA

- DV 220 kV Podlog-Žerjavinec
- Stojno mesto (SM)
- SM - predvidena lokacija vremenske postaje
- Dostopna pot
- Občinska meja



/		/		/				
Sprememba:		Opis spremembe:			Datum spr.:		Podpis:	
Investitor:				Gradnja/Objekt:				
				GreenSwitch: DTR SUMO II				
Projektant:				Del objekta/sistem:				
 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				/				
/				Vrsta načrta:				
				3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE				
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):		
Vodja projektiranja:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584		Situacija na TTN5 podlogi DV 220 kV Podlog-Žerjavinec (SM140)		
Pooblaščen inženir:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145				
						Številka projekta:		
Izdelal:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145		D79101-A025/526		
						Vrsta projekta:		
						DZR		
Datum izdelave:		dec. 2023		Merilo:		1:5.000		
				Identifikacijska oznaka:		D 7 9 1 0 1 - 6 E 4 1 1 3		
						Stran/strani:		
						4/6		
						Spr.:		





## LEGENDA

- 
- DV 220 kV Podlog-Žerjavinec
  - Stojno mesto (SM)
  - SM - predvidena lokacija vremenske postaje
  - Dostopna pot
  - Občinska meja

/	/			/	
Sprememba:	Opis spremembe:			Datum spr.:	Podpis:
Investitor:			Gradnja/Objekt:		
			GreenSwitch: DTR SUMO II		
Projektant:			Del objekta/sistem:		
 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija			/		
/			Vrsta načrta:		
			3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE		
	Ime in priimek:		Ident. št.:	Vsebinska risbe (dokumenta):	
Vodja projektiranja:	Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.	IZS E-1584	Situacija na TTN5 podlogi DV 220 kV Podlog-Žerjavinec (SM166)		
Pooblaščen inženir:	Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.	IZS E-2145			
Izdalac:	Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.	IZS E-2145	Številka projekta:	D79101-A025/526	Vrsta projekta: DZR
Datum izdelave:	dec. 2023	Merilo:	Klasifikacijska oznaka:	U.C.	Stran/strani: 5/6
		1:5.000	Identifikacijska oznaka:	D 7 9 1 0 1 - 6 E 4 1 1 3	Spr.



© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenešene  
na naročnika, so pridržane.

OBČINA  
PODLEHNIK

## LEGENDA

- DV 220 kV Podlog-Žerjavinec
- Stojno mesto (SM)
- SM - predvidena lokacija vremenske postaje
- Dostopna pot
- Občinska meja



IBE, d.d., svetovanje,  
projektiranje in inženiring  
Ljubljana, Slovenija

GreenSwitch: DTR SUMO II

Del objekta/sistem:

Vrsta načrta:  
3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE

Vsebina risbe (dokumenta):  
Situacija na TTN5 podlogi  
DV 220 kV Podlog-Žerjavinec  
(SM181)

Vodja projektiranja:	Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.	Ident. št.:	IZS E-1584
Poblaščeni inženir:	Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145

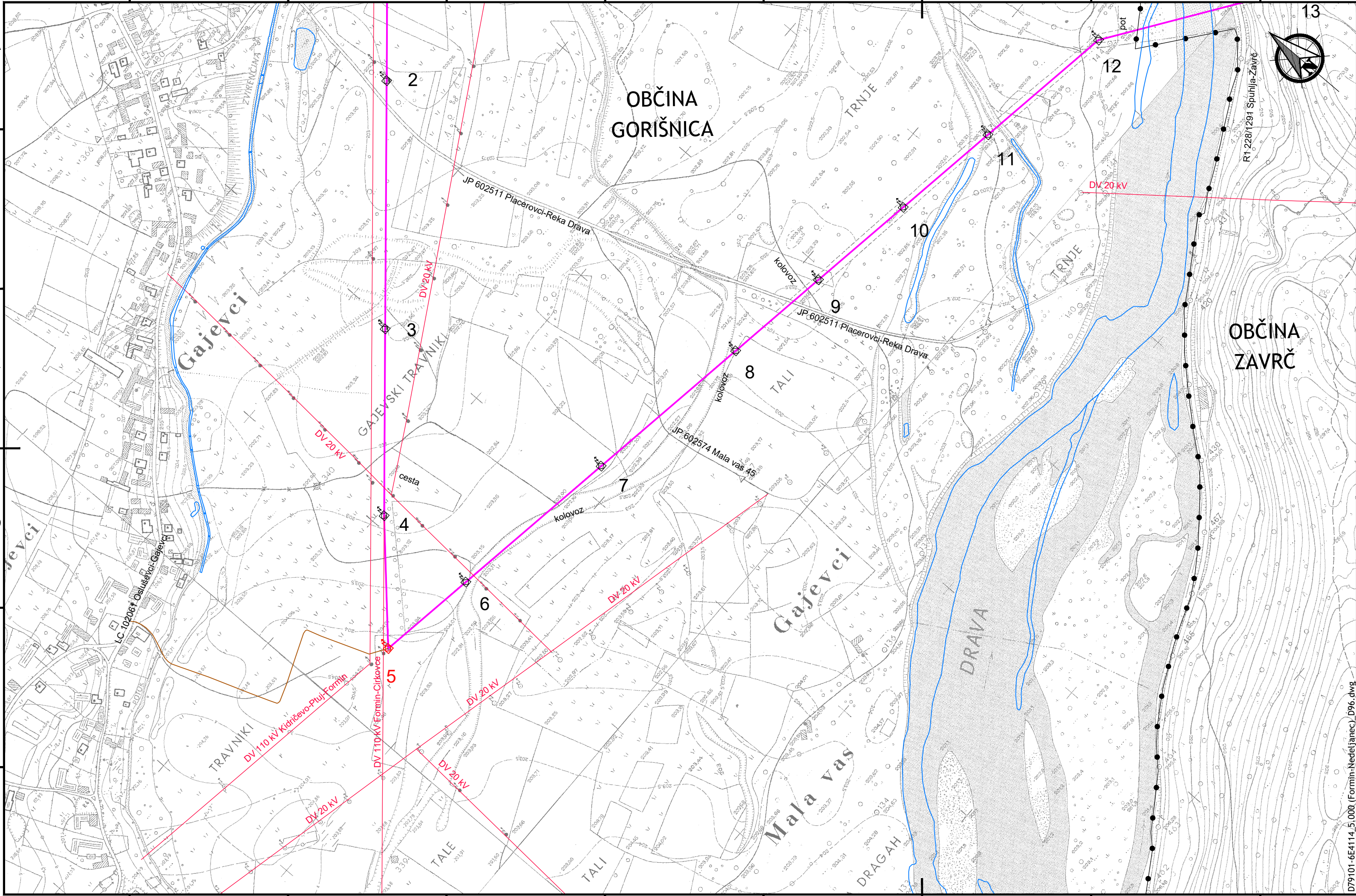
Izdelal:	Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145
Datum izdelave:	dec. 2023	Merilo:	1:5.000

Številka projekta:	D79101-A025/526	Vrsta projekta:	DZR
Klasifikacijska oznaka:	U.C.	Stran/strani:	6/6
Identifikacijska oznaka:	D 7 9 1 0 1 - 6 E 4 1 1 3	Spr.:	





© IBE d.d.  
All rights, except the ones  
explicitly transferred to the client  
by contract, are reserved.

© IBE d.d.  
Vse avtorske pravice, ki niso  
s pogodbo izrecno prenešene  
na naročnika, so pridržane.



## LEGENDA

- DV 110 kV Formin-Nedeljanec
- XX Stojno mesto (SM)
- XX SM - predvidena lokacija vremenske postaje
- Dostopna pot
- Občinska meja

/		/		/			
Sprememba:		Opis spremembe:			Datum spr.:		Podpis:
Investitor:				Gradnja/Objekt:			
				GreenSwitch: DTR SUMO II			
Projektant:				Del objekta/sistem:			
 IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring Ljubljana, Slovenija				/			
/				Vrsta načrta:			
				3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE			
		Ime in priimek:		Ident. št.:		Vsebina risbe (dokumenta):	
Vodja projektiranja:		Martin Starašinič, univ. dipl. inž. el.		IZS E-1584		Situacija na DOF podlogi DV 110 kV Formin-Nedeljanec (SM5)	
Pooblaščen inženir:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145			
				Številka projekta:		Vrsta projekta:	
Izdelal:		Drejc Žabjek, univ. dipl. inž. el.		IZS E-2145		DZR	
Datum izdelave:		dec. 2023		Merilo:		1:5.000	
				Identifikacijska oznaka:		D 7 9 1 0 1 - 6 E 4 1 1 4	
						Spr.:	