

## NASLOVNA STRAN PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

### INVESTITOR

ime in priimek ali naziv družbe	Mestna občina Velenje
naslov ali poslovni naslov družbe	Tišov trg 1, 3320 Velenje

### INVESTITOR

ime in priimek ali naziv družbe	
naslov ali poslovni naslov družbe	

### PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	NN priključek za objekt TechHUB i4.0
---------------	--------------------------------------

*naziv gradnje se določi po namenu glavnega objekta*

VRSTE GRADNJE	<input checked="" type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
<i>označiti vse ustrezne vrste gradnje</i>	<input type="checkbox"/> REKONSTRUKCIJA
	<input type="checkbox"/> ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
	<input type="checkbox"/> VZDRŽEVANJE OBJEKTA

### PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije (DPP, DGD, PZI, PZO, PID, DL)	PZI
številka projekta	118/24

### PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	3 - elektrotehnika
številka načrta	118/24-E
datum izdelave	september 2024

### PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	Elektro Celje, d.d.
naslov	Vrunčeva 2a, 3000 Celje
odgovorna oseba projektanta načrta	mag. Boris Kupec
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

### PODATKI O VODJI PROJEKTIRANJA

VODJA PROJEKTIRANJA	mag. Tomaž Sotlar, univ. dipl. inž. el.
identifikacijska številka	E-1511
podpis vodje projektiranja	

### PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega inženirja	mag. Tomaž Sotlar, univ. dipl. inž. el.
identifikacijska številka	E-1511
podpis pooblaščenega inženirja	

## SEZNAM SODELAVCEV PRI IZDELAVI NAČRTA

Projektanti sodelavci:

**Gregor Arzenšek, univ.dipl.inž.el.**

## KAZALO VSEBINE PROJEKTA

### KAZALO NAČRTOV

---

#### PZI

*po potrebi dodaj vrstice*

naziv načrta

številka načrta

<b>Načrt s področja elektrotehnike</b>	<b>118/24-E</b>

*po potrebi dodaj vrstice*

## SEZNAM PARCELNIH ŠTEVILK IN LASTNIKOV

Parcelna številka	K. O.	Lastnik, naslov	Komentar	Rok plačila nadomestila
768/17	964 – Velenje	Mestna Občina Velenje Titov trg 1, 3320 Velenje	Služnost je bila pridobljena v sklopu predhodnega projekta TP Postaje "TP Velenje Inkubator in el. vodi" št. proj 117/24.	c)
Rok plačila nadomestila: a) v 30. dneh od pridobitve gradbenega dovoljenja, b) v 30. dneh po podpisu pogodbe, c) neodplačna služnost.				

## KAZALO VSEBINE NAČRTA, št. 118/24-E

<b>03</b>	<b>NASLOVNA STRAN NAČRTA</b>
	<b>KAZALO VSEBINE PROJEKTA</b>
	<b>SEZNAM PARCELNIH ŠTEVILK IN LASTNIKOV</b>
	<b>KAZALO VSEBINE NAČRTA</b>
<b>3.1</b>	<b>Tehnično poročilo</b>
3.1.1	Splošni opis
3.1.2	Seznam uporabljenih predpisov, standardov in normativov
3.1.3	NN priključek za objekt TechHUB i4.0
3.1.4	Križanja in približevanja komunalnim vodom – izpolnjevanje projektnih pogojev
<b>3.3</b>	<b>Projektantski popis s predizmerami in stroškovno oceno</b>
3.3.1	Projektantski popis (plačnik Mestna občina Velenje, Titov trg 1, 3320 Velenje) - predračun št. DN12343191
3.3.5	Rekapitulacija stroškov Mestne občine Velenje

<b>3.4</b>	<b>Grafični in tehnični prikazi</b>
1	Katastrska situacija, M 1: 250
2	Enočrtna vezalna shema TP Velenje Inkubator
3	Prikaz razmestitve opreme v NN stikalnih blokih Kemijski inštitut in Tehnološki inkubator
4	Soglasji za priključitev, št.: 1507311 in št.: 1507296

### 3.1 Tehnično poročilo

#### 3.1.1 Splošni opis

Na osnovi naročnika, ki je hkrati investitor, Mestna občina Velenje, Titov trg 1, 3320 Velenje in zapisnika o soinvestiranju št. DL 102/2023, smo izdelali PZI načrt s področja elektrotehnike za objekt »NN priključek za objekt TechHUB i4.0«.

Pri projektiranju smo upoštevali:

- projektno nalogo št. 4070-1297/2023-1 za »TP Velenje Inkubator in el. vodi«,
- projekt NN priključek za objekt TechHUB i4.0, št. 118/24, izdelal El. Celje,
- geodetski posnetek tangiranega območja,
- obstoječe NN in SN električne vode na območju predvidene gradnje – GIS podjetja Elektra Celje d.d.,
- poteke obstoječih komunalnih vodov,
- zahteve in želje naročnika MOV Mestna občina Velenje - projektant Adesco, d.o.o.,
- pridobljene projektne pogoje, št.1423181
- soglasje za priključitev (Mestna občina Velenje – objekt TEHNOLOŠKI INKUBATOR TechHUB, MFE TechHUB) podjetja Elektra Celje d.d., št.:1507296
- soglasje za priključitev (Mestna občina Velenje – objekt TechHUB - KEMIJSKI INŠTITUT) podjetja Elektra Celje d.d., št.: 1507311
- soglasje za priključitev (TIKI HVAC) podjetja Elektra Celje d.d., št. 1422439,
- zapisnik o soinvestiranju št. DL 102/2023 ter
- pogodbe o ustanovitvi služnostne pravice lastnikov tangiranih zemljišč.

Naročnik in investitor, Mestna občina Velenje, Titov trg 1, 3320 Velenje, pripravlja prostor za nove obrtno poslovne objekte in sicer objekt TechHUB i4.0 v katerem bosta dva odjema, prvi je Tehnološki inkubator – TechHUB drugi pa Kemijski inštitut. Predvidevajo se dejavnosti, ki bodo za svoje delovanje potrebovale večje kapacitete el. energije. V ta namen bo predhodno zgrajena nova TP Velenje inkubator moči 1000 kVA.

NN priključitev in potrebna energija za priključka Tehnološki inkubator in Kemijski inštitut - odjemno mesto bo izvedeno v TP Velenje Inkubator. V TP bodo dve NN plošči (merilna bloka) z meritvami za predmetna objekta.

**Investitor dveh merilnih mest in imetnik soglasij s št.: 1507296 s priključno močjo (498 kW) in št.: 1507300 s priključno močjo (173 kW) je naročnik, Mestna občina Velenje, Titov trg 1, 3320 Velenje.**

**Pred izgradnjo nizkonapetostnega priključka je potrebno izvesti projekt št. 118/24, »Transformatorska postaja Velenje Inkubator in električni vodi«, katerega investitor je Elektro Celje, d.d., Vrnčeva 2a, 3000 Celje. Pred izvedbo omenjenega objekta priključitev na elektrodistribucijsko omrežje ni možna.**

Materiali in naprave opisane v projektu se lahko nadomestijo z enakovrednimi materiali in napravami drugih proizvajalcev, pri čemer pa funkcionalnost, kvaliteta ali drugi parametri ne smejo biti slabši.

Skladno z zakonodajo o graditvi objektov mora investitor pred pričetkom gradnje novega objekta, za katerega je bilo pridobljeno gradbeno dovoljenje, poskrbeti za

zakoličenje objekta (tako linijske kot navadne objekte). V primeru, da bi se tekom same gradnje izkazalo, da bi bila potrebna sprememba oz. pride do odstopanja od projektiranega po projektu za izvedbo, morata to spremembo v gradbenem dnevniku dokumentirati vodja nadzora in vodja projekta.

Pred pričetkom del je potrebno urediti zakoličbo predvidenih in obstoječih električnih vodov ter obstoječih komunalnih vodov. Določiti je potrebno križanja s komunalnimi vodi, trase in nivelete elektroenergetskih vodov (naprav) pa je potrebno uskladiti s trasami in niveletami ostalih komunalnih vodov. Po položitvi kablov se mora izdelati izvršilni načrt (geodetski posnetek) trase kablov. Pred posegi na zemljiščih je potrebno upoštevati pogoje mnenjedajalcev in lastnikov zemljišč.

Skladno z Uredbo o vzdrževalnih delih v javno korist na področju energetike je potrebno vsaj 10 dni pred začetkom vzdrževalnih del v javno korist o začetku izvedbe obvestiti javnost na krajevno običajen način.

Izvajalec del je dolžan po zaključku del predložiti certifikate za vso vgrajeno opremo.

Po zaključku izvedbe vzdrževalnih del in pred začetkom rednega obratovanja mora izvajalec del opraviti strokovno-tehnični pregled, s katerim se ugotovi, ali so vzdrževalna dela na objektih, napravah in omrežjih izvedena in vzdrževana v skladu s predpisi ter tehničnimi pravili in standardi.

Skladno z 129. členom Energetskega zakona »EZ-2, Ur. list, št. 38/2024« mora odgovorna oseba pravne ali fizične osebe in posameznik, ki izvaja dela na energetskem objektu, napravi, napeljavi oziroma postroju, morata energetski inšpekciji sporočiti datum začetka gradnje, rekonstrukcije ali obnove ter datum začetka funkcionalnih in zagonskih preizkusov na energetskih napravah, napeljavah, postrojih in objektih..

V skladu s 30. členom Energetskega zakona »EZ-2, Ur. list, št. 38/2024« mora odgovorna oseba pravne ali fizične osebe in posameznik, ki upravlja energetske objekte, naprave, postroje ali napeljave, morata zagotoviti izvedbo predpisanih periodičnih pregledov in preizkusov v skladu s predpisi iz četrtega odstavka tega člena.

## **Odpadki**

Z gradbenimi odpadki, ki nastanejo z gradbenimi deli pri gradnji, rekonstrukciji, adaptaciji, obnovi ali odstranitvi, se ravna v skladu z Uredbo o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih, Ur. l. RS št.: 34/2008. V nadaljnjem besedilu »Uredba«.

Ta »Uredba« v 3. členu določa, da se uporablja za gradbene odpadke, ki se uvrščajo v skupino odpadkov s številko 17 s kvalifikacijskega seznama odpadkov iz predpisa, ki ureja ravnanje z odpadki.

V 3. členu »Uredbe« je navedeno v katerih primerih se ta ne uporablja.

Določila »Uredbe« se ne uporabljajo za:

- odpadke, ki pri gradbenih delih ne nastanejo neposredno kot posledica postopkov izvajanja gradbenih del, kot so odpadna embalaža, ki ovija gradbeni

material ali gradbene izdelke, ali komunalni odpadki, ki jih povzročajo zaposleni na gradbišču;

- zemeljski izkop, ki nastaja pri gradbenih delih zaradi gradnje, rekonstrukcije, adaptacije, obnove ali odstranitve a, če ni onesnažen z nevarnimi snovmi tako, da bi se v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki, uvrstil med nevarne gradbene odpadke, in se ravna z njim v skladu s predpisom, ki ureja obremenjevanje tal z vnašanjem odpadkov.

Šteje se, (4. člen »Uredbe«), da zemeljski izkop iz prejšnjega odstavka ni onesnažen z nevarnimi snovmi tako, da bi se moral uvrstiti med nevarne gradbene odpadke v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki, če je:

- prostornina izkopa manj kot 30.000 m<sup>3</sup> in med izkopavanjem ni opažena onesnaženost z oljem, bitumenskimi mešanicami ali odpadki, ki niso iz naravnega mineralnega materiala, ali
- iz podatkov o sestavi zemeljskega izkopa ali iz analize zemeljskega izkopa s preskusnimi metodami v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki, razvidno, da zemeljski izkop ni onesnažen z nevarnimi snovmi tako, da bi se moral uvrstiti med nevarne gradbene odpadke.

»Uredba v 5. členu določa, da če je za gradnjo novega, rekonstrukcijo, nadomestno gradnjo ali odstranitev predpisana pridobitev gradbenega dovoljenja v skladu s predpisi, ki urejajo graditev, mora investitor k projektu za pridobitev gradbenega dovoljenja priložiti načrt gospodarjenja z gradbenimi odpadki.

Ne glede na določbe v prejšnjem odstavku načrta gospodarjenja z gradbenimi odpadki ni treba priložiti k projektu za pridobitev gradbenega dovoljenja, če je investitor fizična oseba ali če ne gre za gradnjo ali rekonstrukcijo zahtevnega objekta v skladu s predpisi, ki urejajo graditev objektov, razen če je za gradnjo ali rekonstrukcijo objekta predvideno, da je prostornina zemeljskega izkopa 1000 m<sup>3</sup> ali več ali je zemeljski izkop tako onesnažen z nevarnimi snovmi, da bi se moral uvrstiti med nevarne gradbene odpadke v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki.

#### Zaključek:

Iz zgoraj opisanega sledi, da za projektiran objekt: **»NN priključek za objekt TechHUB i4.0« ne veljajo določila te uredbe, izdelava načrta gospodarjenja z odpadki pa ni potrebna.** Navedeno utemeljujemo z naslednjim;

- pri gradbenih delih za predviden objekt ne bodo nastajali odpadki, ki se uvrščajo v skupino odpadkov s številko 17 iz klasifikacijskega seznama odpadkov.
- odpadki, kot so odpadna embalaža, ali komunalni odpadki, ki jih povzročajo zaposleni na gradbišču, bodo hranjeni tako, da ne bodo onesnaževali okolja, zbiralcu odpadkov bo omogočen dostop za njihov prevzem. Ti odpadki niso uvrščeni v kategorijo za katero velja »Uredba«.
- za predviden projekt ne bo zemeljskih izkopov.
- za zemeljski izkop se ne pričakuje, niti ni podatkov, da bi bil onesnažen z nevarnimi snovmi tako, da bi se v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki, uvrstil med nevarne gradbene odpadke. Zemeljski izkop se bo v celoti uporabil na gradbišču za zasutje izkopanih jarkov, po položitvi kablov.



- projektiran objekt je manj zahteven v skladu s predpisi o graditvi,
- prostornina zemeljskega izkopa je manjša od 30.000 m<sup>3</sup> in 1000 m<sup>3</sup>

Izvajalci gradbenih del lahko na gradbišču le začasno skladiščijo odpadke, ki nastajajo pri gradbenih delih, ločeno po vrstah gradbenih odpadkov iz klasifikacijskega seznama odpadkov. Odpadke morajo hraniti tako, da ne onesnažujejo okolja in je zbiralcu gradbenih odpadkov omogočen dostop za njihov prevzem.

Vse odpadke je potrebno odpeljati na zbirališče odpadkov, surovine namenjene reciklaži pa zbrati in odpeljati na deponijo za zbiranje le teh. Pri projektiranju se upoštevajo okoljski vidiki in okoljska zakonodaja.

### 3.1.2 Seznam uporabljenih predpisov, standardov in normativov

Pri projektiranju so bili upoštevani naslednji zakoni, veljavni predpisi, normativi, standardi ter splošno priznani varstveni ukrepi:

- [1] Gradbeni zakon GZ-1 (Ur. list RS, št. 199/21, 105/22 – ZZNŠPP in 133/23)**
- [2] Zakon o urejanju prostora (ZUreP3) (Ur. list RS, št. 99/21, 18/23 – ZDU-1O, 78/23 – ZUNPEOVE, 95/23 – ZIUOPZP in 23/24)**
- [3] Zakon o varnosti in zdravju pri delu ZVZD-1 (Ur. list RS, št. 43/11)**
- [4] Energetski zakon, EZ-2 (Ur. list RS, št. 38/24)**
- [5] Zakon o standardizaciji, ZŠta-1 (Ur. list RS, št. 59/99)**
- [6] Zakon o meroslovju, ZMer-1-UPB1 (Ur. list RS, št. 26/05)**
- [7] Zakon o varstvu pred požarom, ZVPoz (Ur. list RS, št. 3/07, 9/11, 83/12, 61/17 – GZ, 189/20 – ZFRO in 43/22)**
- [8] Zakon o varstvu okolja, ZVO-2 (Ur. list RS, št. 44/22, 18/23 – ZDU-1O, 78/23 – ZUNPEOVE in 23/24)**
- [9] Zakon o javnih cestah, ZJC (Ur. list RS, št. 33/06, 45/08, 57/08 – ZLDUVCP, 69/08 – ZCestV, 42/09, 109/09, 109/10 – ZCes-1 in 24/15 – ZCestn)**
- [10] Zakon o cestah, ZCes-2, (Ur. list RS, št. 132/22, 140/22 – ZSDH-1A, 29/23 in 78/23 – ZUNPEOVE)**
- [11] Pravilnik o elektroenergetskih postrojih izmenične napetosti nad 1 kV (Ur. list RS, št. 63/16)
- [12] Pravilnik o zaščiti nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (Ur. list RS, št. 202/21)
- [13] Pravilnik o tehničnih normativih za zaščito elektroenergetskih postrojev pred prenapetostjo (Ur. list SFRJ, št. 7/71, 44/76, št. 61/17 – GZ in 199/21 – GZ-1)
- [14] Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur. list RS, št. 140/21 in 199/21 – GZ-1)
- [15] Pravilnik o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov (Ur. list RS, št. 101/05, 61/17 – GZ in 199/21 – GZ-1)
- [16] Pravilnik o vzdrževanju elektroenergetskih postrojev (Ur. list RS, št. 98/15)
- [17] Pravilnik o obratovanju elektroenergetskih postrojev (Ur. list RS, št. 56/16)
- [18] Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne inštalacije v stavbah (Ur. list RS, št. 140/21 in 199/21 – GZ-1)
- [19] Sistemska obratovalna navodila za distribucijsko omrežje električne energije (Ur. list RS, št. 7/21, 41/22)
- [20] Pravilnik o tehničnih pogojih za graditev podzemnih elektroenergetskih vodov izmenične napetosti nad 1 kV do 400 kV (Ur. list RS, št. 42/21, 20/22)**
- [21] Pravilnik o tehničnih pogojih za graditev nadzemnih elektroenergetskih visokonapetostnih vodov izmenične napetosti 1 kV do 400 kV (Ur. list RS, št. 52/14, 67/22)**

- [22] **Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur. list RS, št. 29/92, 56/99 – ZVZD in 43/11 – ZVZD-1)**
- [23] **Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov (Ur. list RS, št. 30/23)**
- [24] Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur. list RS, št. 31/04, 10/05, 83/05, 14/07, 12/13, 61/17 – GZ in 199/21 – GZ-1)
- [25] Pravilnik o zasnovi in študiji požarne varnosti (Ur. list RS, št. 12/13, 49/13, 61/17 – GZ in 199/21 – GZ-1)
- [26] **Uredba o razvrščanju objektov (Ur. list RS, št. 96/22)**
- [27] **Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Ur. list RS, št. 83/05 in 43/11 – ZVZD-1)**
- [28] **Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Ur. list RS št.: 34/08 in 44/22 – ZVO-2)**
- [29] **Uredba o vzdrževalnih delih v javno korist na področju energetike (Ur. list RS št.: 37/18)**
- [30] **Standard SIST EN 50160:2011/AC:2013/A1:2015/A3:2019, »Značilnosti napetosti v javnih razdelilnih omrežjih«**
- [31] Standard SIST EN 50182:2002/AC:2013, »Vodniki za nadzemne vode - Pletene vrvi iz koncentrično ležeče okrogle žice«
- [32] Standard SIST HD 603 S1: 1998/A1:2001/A3:2007, »Distribucijski kabli za naznačeno napetost 0,6/1 kV«
- [33] **Standard SIST EN 62305-1:2011/AC:2016 - Zaščita pred delovanjem strele - 1. del: Splošna načela**
- [34] **Standard SIST EN 62305-2:2012 - Zaščita pred delovanjem strele - 2. del: Vrednotenje tveganja**
- [35] Standard SIST EN 62305-3:2011 - Zaščita pred delovanjem strele - 3. del: Fizična škoda na zgradbah in nevarnost za živa bitja
- [36] Standard SIST EN 62305-4:2011/AC:2016 - Zaščita pred delovanjem strele - 4. del: Električni in elektronski sistemi v zgradbah
- [37] Standard SIST EN 50522:2011, »Ozemljitve močnostnih inštalacij, ki presegajo 1 kV izmenične napetosti«
- [38] Standard SIST EN IEC 61936-1:2021, oprAA:2024, »Elektroenergetski postroji za izmenične napetosti nad 1 kV in enosmerne napetosti nad 1,5 kV - 1. del: Izmenična napetost«
- [39] Standard SIST EN 50423-1: 2005, »Nadzemni vodi za izmenične napetosti nad 1 kV do vključno izmenične napetosti 45 kV - 1. del: Splošne zahteve - Skupna določila«
- [40] Standard SIST EN 50423-3-21:2009/AC101:2009, »Nadzemni električni vodi za izmenične napetosti nad 1 kV in do vključno 45 kV - 3-21. del, Nacionalna normativna določila (NNA) za Slovenijo«
- [41] Standard SIST EN 50341-1:2013, »Nadzemni električni vodi za izmenične napetosti nad 1 kV - 1. del: Splošne zahteve - Skupna določila«

- [42] Standard SIST EN 50341-2-21, »Nadzemni električni vodi za izmenične napetosti nad 1 kV - Nacionalna normativna določila (NNA) za državo Slovenijo«
- [43] Standard SIST EN 50341-3-21: 2009/AC101:2009, »Nadzemni električni vodi za izmenične napetosti nad 45 kV - 3-21. del: Nacionalna normativna določila (NNA) za Slovenijo«
- [44] **Standard SIST HD 60364-4-43:2011, »Nizkonapetostne električne inštalacije - 4 - 43. del: Zaščitni ukrepi - Zaščita pred nadtoki«**
- [45] Standard SIST EN 1995-1-1:2005/A101:2006/AC:2006/A1:2008/A2:2014/A102:2018, »Projektiranje lesenih konstrukcij - 1 - 1. del«
- [46] Tehnična smernica TSG - 1 - 001: 2010 »Požarna varnost v stavbah«
- [47] **Tehnična smernica TSG - N - 002:2013 »Nizkonapetostne električne inštalacije«**
- [48] **Tehnična smernica TSG - N - 003:2013 »Zaščita pred delovanjem strele«**
- [49] SODO T-2 »Načrtovanje in gradnja 20 kV kablovodov«
- [50] SODO T-3 »Enožilni energetske kabli 12/20/24 kV«
- [51] SODO T-4 »Trižilni energetske kabli 12/20/24 kV«
- [52] SODO T-5 »Univerzalni energetske kabli 12/20/24 kV«
- [53] **SODO T-6 »Načrtovanje in gradnja NN podzemnega elektroenergetskega omrežja«**
- [54] **SODO T-7 »NN energetske kabli 1 kV«**
- [55] SODO T-9 »Samonosilni kabelski snop (SKS) 1 kV
- [56] **SODO T-10 »NN omrežni prenapetostni odvodniki«**
- [57] ELES T-12 »Gradnja kompaktnih transformatorskih postaj«
- [58] Tehnična smernica GIZ TS - 13 - 9/2017 »Elektro kabelska kanalizacija«
- [59] Tehnična smernica GIZ TS - 12 - 8/2015 »Usmeritve za gradnjo TP 20(10)/0,4 kV«
- [60] Tehnična smernica GIZ TS - 15 - 5/2015 »Smernica za gradnjo montažnih TP 20(10)/0,4 kV«
- [61] Tehnična smernica GIZ TS - 16 - 9/2015 »Smernica za gradnjo kompaktnih TP 20(10)/0,4 kV«
- [62] Tehnična smernica GIZ TS - 7 - 6/2014 »Smernica za gradnjo nadzemnih vodov«
- [63] Tehnična smernica GIZ TS - 10 - 2/2015 »SN Univerzalni energetske kabli 12/20/24 kV«
- [64] **Smernice in navodila za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 110 kV (EIMV, ref. št. 2493)**
- [65] Uporaba nove generacije visokonapetostnih varovalk za zaščito transformatorjev, Elektrotehniško društvo Maribor
- [66] **Analiza napetostnih obremenitev kovinsko - oksidnih prenapetostnih odvodnikov občasnih prenapetostih (TOV) v EE distribucijskem sistemu Slovenije in izbira najvišje trajne obratovalne napetosti (MCOV, Elektroinštitut »Milan Vidmar«, referat št. 1393, Ljubljana junij 1998)**
- [67] Izbira tehničnih lastnosti SN kovinsko-oksidnih prenapetostnih odvodnikov različnim razmeram obratovanja in mestom vgradnje (EIMV, ref. št. 1835, maj 2008)

- [68] Požarni red (Elektro Celje, d.d., Celje, junij 2021)
- [69] Raziskave možnih ukrepov za zmanjšanje jakosti električnih in magnetnih polj v okolici SN in NN elementov v transformatorski postaji SN/NN (EIMV, ref. št. 1409, julij 1998)
- [70] Določitev najvišje vrednosti ozemljitvene impedance transformatorskih postaj in določitev napetosti dotika v odvisnosti od trajanja toka okvare (EIMV, štud. št. 2291, september 2015)
- [71] **Strokovna publikacija DES »Tipizacija DV 10 in 20 kV«, september 1965**
- [72] **Tipizacija merilnih mest (SODO 2019)**
- [73] **Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za gradnjo, obratovanje in vzdrževanje elektroenergetskih nizkonapetostnih vodov (Ur. list RS št.: 21/20)**

### 3.1.3 NN priključek za objekt TechHUB i4.0

#### 3.1.3.1 Splošni podatki

Naziv merilnega mesta:	Tehnološki inkubator in Kemijski inštitut
Nazivna napetost:	400 V
Omejevalec toka v MM1 (obračunske varovalke):	800 A (po soglasju za priključitev št. 1507296)
Omejevalec toka v MM2 (obračunske varovalke):	250 A (po soglasju za priključitev št. 1507311)
Varovanje izvoda v TP za MM1:	800 A
Varovanje izvoda v TP za MM2:	250 A
Priključna moč objekta:	1 × 498 kW (predvideni varovalčni vložki 3 × 800 A, po soglasju za priključitev št. 1507296)
Priključna moč objekta:	1 × 173 kW (predvideni varovalčni vložki 3 × 250 A, po soglasju za priključitev št. 1507311)

#### 3.1.3.2 Opis izvedbe NN priključka

Po podatkih projektanta Adesco, d.o.o. (projektant mestne občine Velenje), bo mestna občina Velenje potrebovala dva merilna mesta eno 498 kW (Tehnološki inkubator) in drugo 173 kW (Kemijski inštitut) skupaj torej 671 kW, zato si je od Elektra Celje d.d., projektant Adesco pridobil dva soglasja za priključitev na zbiralkah v TP Velenje Inkubator. Soglasje za priključitev na elektrodistribucijsko omrežje, št. 1507296, z dne 3.9.2024 in soglasje na elektrodistribucijsko omrežje, št. 1507311, z dne 3.9.2024.

Za priključitev za odjemni mesti Tehnološki inkubator in Kemijski inštitut se v TP Velenje inkubator izvedeta dva NN merilna bloka – priključno merilni omari z meritvami za predmetna objekta.

V okviru izgradnje predvidene TP se iz predvidene transformatorske postaje izvedeta nova kabelska kanalizacija in nova nizkonapetostna kablovoda do predvidenih dveh priključnih mest za odjema Tehnološki inkubator in Kemijski inštitut - omarica R-G na lokaciji objekta.

**Kabelska kanalizacija in NN kablovoda za odjema Tehnološki inkubator in Kemijski inštitut so sestavni del internih inštalacij in nista premet tega projekta.**

**Investitor dveh merilnih mest Tehnološki inkubator - 498 kW in Kemijski inštitut – 173 kW je naročnik, Mestna občina Velenje, Tišov trg 1, 3320 Velenje.**

**Transformatorska postaja se izvede po projektu št. 117/24, »TP Velenje inkubator in el. vodi«.**

**V NN (merilna bloka) razvodna polja +RP-300 (+R12) širine 580 mm ter +RP-875 (+R11) širine 980 mm, bosta nameščena števca za obračunske meritve, zato se le-ta opremita s ključavnicama Elektra Celje, d.d.!**

### 3.1.3.2.1 NN priključek Tehnološki inkubator (priključno merilno mesto)

Za predvideno priključno merilno mesto Tehnološki inkubator se uporabi prostostoječa kovinska omara +RP-875 (+R11), dimenzij 980 × 1900 × 400 mm (š × v × g mm), ki se namesti v SN in NN prostor. Omara se opreми z naslednjo opremo:

- 3 x fazne zbiralnice iz ploščatega profila Cu 60x10 mm,
- 1 x PEN zbiralnica iz ploščatega profila Cu 60x10 mm,
- odklopni ločilnik MC4 875A, Schrack, In =875A, z izklopilno tuljavo,
- vertikalni varovalčni ločilnik VVL 1250A - RWS1250 pro, 1 kom za dovod,
- varovalčni vložki, tip NV4, 800 A, 3 kom, (po soglasju za priključitev),
- 1 x vertikalni varovalčni ločilnik VVL NV2 400A, za varovanje (varovalke 250 A) in menjavo NN prenapetostnih odvodnikov,
- 2 x horizontalna varovalčna ločilnika KVL-3 3p, 630 A, (2 kom),
- signalna stikala, »ETk«, MFM KVL-123 (6 kom),
- enopolni varovalčni ločilnik z varovalko, tip EFD 10 1p s cilindričnimi talilnimi vložki tip CH10,
- tokovni merilni transformatorji, TC10, 800/5 A, 10 VA, r = 0,5, - za meritve (žig.)
- elektronski trifazni večfunkcijski števec, tip MT 880-T1A42R56 s komunikacijskim modulom CM-v-3, 3×230/400, 5A »Iskra« ali ZMD410CT44 »Landis+Gyr«,
- merilne sponke s prigrajeno prenapetostno zaščito, tip ES W21PZ2P VSSC4 in inštalacijskim odklopnikom G103 3p, 6 A,
- drobni in vezni material, (1 kom)

**Po soglasju za priključitev št. 1507296 se za priključno moč 498 kW vgradijo obračunske varovalke 3 × 800 A. Varovanje sekundarnih izvodov so sestavni del projekta internih inštalacij.**

### 3.1.3.2.2 NN priključek za Kemijski inštitut (priključno merilno mesto)

Za predvideno MM1 priključno merilno mesto Kemijski inštitut se uporabi prostostoječa kovinska omara +RP-300 (+R12), dimenzij 580 × 1900 × 400 mm (š × v × g mm), ki se namesti v SN in NN prostor. Omara se opreми z naslednjo opremo:

- 3 x fazne zbiralnice iz ploščatega profila Cu 40x10 mm,
- 1 x PEN zbiralnica iz ploščatega profila Cu 30x10 mm,
- odklopni ločilnik MC2 300A, Schrack, In = 300 A, z izklopilno tuljavo,
- 2 x vertikalni varovalčni ločilnik VVL NV3 630A, 1 kom za dovod,
- 1 x vertikalni varovalčni ločilnik VVL NV2 400A, za varovanje (varovalke 250 A) in menjavo NN prenapetostnih odvodnikov,
- varovalčni vložki, tip NV3, 250 A, 3 kom, (po soglasju za priključitev)
- tokovni merilni transformatorji, TC6, 250/5 A, 5 VA, r = 0,5, - za meritve (žig.)
- elektronski trifazni večfunkcijski števec, tip MT 880-T1A42R56 s komunikacijskim modulom CM-v-3, 3×230/400, 5A »Iskra« ali ZMD410CT44 »Landis+Gyr«,
- merilne sponke s prigrajeno prenapetostno zaščito, tip ES W21PZ2P VSSC4 in inštalacijskim odklopnikom G103 3p, 6 A,
- drobni in vezni material, (1 kom)

**Po soglasju za priključitev št. 1507311 se za priključno moč 173 kW vgradijo obračunske varovalke  $3 \times 250$  A. Varovanje sekundarnih izvodov so sestavni del projekta internih inštalacij.**



### 3.1.5 Križanja in približevanja komunalnim vodom – izpolnjevanje projektnih pogojev

Projekt (po podatkih iz spletnih GIS portalov in podatkih mnenjedajalcev) ne predvideva nobenih križanj in približevanj ostalim komunalnim vodom.

Križanja se izvedejo skladno s projektnimi pogoji upravljalcev komunalnih vodov in cest ter "Smernice in navodila za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 110 kV" (Elektroinštitut "Milan Vidmar", referat št. 2493).

**OPOMBA: Investitor si projektne pogoje in mnenja na projekt niskonapetostnega priključka pridobi sam.**

Zaradi zmanjšanja medsebojnih vplivov, morajo znašati razmaki med energetske kablami pri približevanju najmanj:

- 0,07 m - medsebojno približevanje med kablami za napetosti do 1 kV istega napetostnega nivoja, oziroma med enožilnimi kablami iste napetosti in istega sistema,
- 0,20 m . pri polaganju kablovodov napetosti 20 kV oziroma različnih napetostnih nivojev.

Pri izvedbi NN priključka lahko investitor naleti tudi na ostale obstoječe komunalne vode in naprave, zato so v nadaljevanju navedeni ustrezni medsebojni odmiki.

#### VODOVOD

- približevanje:  $R_{min}$  = razmak med najbližjimi robovi inštalacij

$R_{min} \geq 0,5$  m za cevovode nižjega tlaka in za hišne priključke

$R_{min} \geq 1,5$  m za magistralne cevovode

V primeru da sta obe instalaciji s specialno mehansko zaščito, je razmak lahko 30% manjši.

- križanje:  $d$  = svetli razmak

$d \geq 0,5$  m za magistralne cevovode

$d \geq 0,3$  m za priključne cevovode

V primeru zaščitne cevi za kabel, sta razmaka enaka.

#### KANALIZACIJA

- približevanje:  $d \geq 1,5$  m za kanale večje ali enake  $\varnothing 60/90$  cm

$d \geq 0,5$  m za manjše kanalizacijske cevi ali hišne priključke

- križanje:  $h$  = globina od temena

$d \geq 0,3$  m

$h \geq 0,8$  m kot mehanska zaščita se polagajo PE cevi  $\varnothing 160$  mm ali 200 mm v sloju 5 cm suhega betona

$h < 0,8$  m kot mehanska zaščita se polagajo Fe cevi  $\varnothing 150$  mm v sloju 5 cm suhega betona

### **PLINOVOD**

Polaganje elektroenergetskega kabla nad ali pod plinovodom ni dovoljeno, razen na mestu križanja.

- približevanje:  $R_{\min} \geq 0,5$  m za plinovod  $p \leq 1$  bar in hišne priključke  
 $R_{\min} \geq 1,5$  m za magistralne plinovode  $p > 4$  bar

- križanje:  $d \geq 0,3$  m za priključni plinovod  
 $d \geq 0,5$  m za magistralni plinovod

V primeru zaščitne cevi za kabel, sta razmaka enaka.

### **OBJEKTI (TEMELJ)**

- približevanje:  $d \geq 0,6$  m

### **TELEKOMUNIKACIJSKI VODI**

- približevanje:  $d \geq 1,0$  m

- križanje:  $d \geq 0,5$  m

Križanje se izvede praviloma pod kotom  $90^\circ$ , nikoli pa ne manjšim od  $45^\circ$ .

### **JAVNA RAZSVETLJAVA**

- približevanje:  $d \geq 0,3$  m

### 3.3 Tehnični izračun

#### 3.2.1 NN izvoda iz TP Velenje Inkubator

##### 3.2.1.1 Kontrola moči transformatorja

Moč transformatorja se je določila na osnovi priključne moči, odobrene v soglasjih za priključitev za dve merilni mesti, prvo št.: 1507311 za objekt Kemijski inštitut in drugo št.: 1507296 za objekt Tehnološki inkubator, katera bosta priključena na transformatorsko postajo in njuna skupna moč ( $P_{odj}$ ).

**Izračuna za NN bloka bosta izvedena za ločena merilna mesta za priključno moč Kemijski inštitut in Tehnološki inkubator.**

Skupna priključna moč ( $P_{odj}$ ) porabnikov napajanih iz TP je prikazana v preglednici 1.

Preglednica 1:

Izvod	Št. odjemalcev, (n)	Faktor prekrivanja $f_p$	Skupna moč, $P_{odj}$ (kW)	Varovanje izvoda, $I_{nv}$ (A)
Izvodi št. I01,I02: Rezervi	/	/	/	/
Izvod št. I05: odcep za KEMIJSKI INŠTITUT (ni predmet tega projekta)	1	/	173	3 × 300 A (208 kW)
Izvodi št. I06: odcep za podjetje DBSS – SOVIČ (ni predmet tega projekta)	1	/	155	3 × 250 A (155 kW)
Izvodi št. I07: odcep za podjetje TIKI HVAC (ni predmet tega projekta)	/	/	138	3 × 200 A (132 kW)
Izvod št. I08A-I08B: odcepa za TEHNOLOŠKI INKUBATOR (nista predmet tega projekta)	1	/	498	3 x 800 A (498 kW)
<b>SKUPAJ</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>947</b>	<b>/</b>

- nazivna moč transformatorja ( $S_n$ )

$$S = \frac{f_p \times P_{odj}}{\cos \phi} = \frac{1,00 \times 947 \text{ kW}}{0,95} = 996,84 \text{ kVA}$$

- nazivna moč potrebna za Kemijski inštitut ( $S_n$ )

$$S = \frac{f_p \times P_{odj}}{\cos \phi} = \frac{1,00 \times 173 \text{ kW}}{0,95} = 182,1 \text{ kVA}$$

- nazivna moč potrebna za Tehnološki inkubator ( $S_n$ )

$$S = \frac{f_p \times P_{odj}}{\cos \phi} = \frac{1,00 \times 498 \text{ kW}}{0,95} = 524,2 \text{ kVA}$$

Iz izračuna je razvidno, da glede na trenutni in predviden odjem ustreza transformator nazivne moči 1000 kVA.

Za odjem za Kemijski inštitut se potrebuje moč 173 kW.

Za odjem za Tehnološki inkubator se potrebuje moč 498 kW.

### 3.2.2 Izračuni za merilno mesto (merilni blok) Kemijski inštitut

#### 3.2.1.2 Dimenzioniranje zbiralk na NN plošči

Na nizkonapetostno ploščo se vgradijo bakrene opleskane zbiralnice in sicer ECU 3 x (40 x 10) mm za fazne vodnike, ter ECU 1 x (30 x 10) mm za nevtralni vodnik. Zbiralnice dimenzioniramo glede na obračunske varovalke po soglasju za priključitev št. 150731, izdanega s strani Elektro Celje, d.d. ter ob upoštevanju rezerve. Zbiralnice 40 x 10 mm lahko trajno obremenimo s tokom 715 A, s čimer zbiralnice ustrezajo največjemu dovoljenemu toku.

Dinamična sila ( $F_Q$ ) zaradi udarnega toka kratkega stika ( $i_u$ )

$$F_Q = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\mu_0}{2\pi} \times i_u^2 \times \frac{l}{a} = \frac{\sqrt{3} \times 4\pi \times 10^{-7}}{2 \times 2\pi} \times (49,72 \times 10^3)^2 \times \frac{38}{15} = 1084,7 \text{ N}$$

Odpornostni moment zbiralnic ( $W$ )

$$W = \frac{h \times b^2}{6} = \frac{1 \times 4^2}{6} = 2,67 \text{ cm}^3$$

Mehanska napetost v bakru ( $\sigma$ )

$$\sigma = \gamma_{Cu} \times \frac{F_Q \times l}{12 \times W} = 1 \times \frac{1084,7 \times 38}{12 \times 2,67} = 1286,4 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} < \sigma_d = 25000 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$$

Kritična dolžina zbiralnic ( $l_{KR}$ )

$$l_{KR} = \sqrt{\frac{c_1 \times h_2}{n_{KR}}} = \sqrt{\frac{3,61 \times 10^3 \times 1 \times 10^{-2}}{85 (115)}} = 0,65 \text{ m } (0,56 \text{ m})$$

Pri montaži zbiralnic se moramo izogibati razdalji med podpornimi izolatorji 0,56 – 0,65 m.

Termična kontrola zbiralnic ( $t$ ) za Kemijski inštitut

$$t = \left( \frac{S_n}{K \times I_{the}} \right)^2 = \left( \frac{182,1}{7,5 \times 22,868} \right)^2 = 1,1 \text{ s} > 0,2 \text{ s}$$

Ker je dovoljen čas trajanja kratkega stika daljši od izklopnega časa varovalke (0,2 s), izbrane zbiralke ustrezajo termičnim obremenitvam med kratkim stikom.

### 3.2.1.3 Dimenzioniranje povezave NN glavnega bloka - NN plošča merilnega bloka (Kemijski inštitut)

Za povezavo med glavnimi zbiralkami dovodnega ločilnika in NN glavnim stikalom za Kemijski inštitut se uporabijo enožilni Cu kabli, tip FG16R16 1×240 mm<sup>2</sup> den (1) kabel za fazne vodnike. Kabel izberemo glede na prejete podatke projektanta ADESCO Mestne občine Velenje, na velikost glavnega stikala (300 A) nazivni tok NN razdelilnika Kemijski inštitut ( $I_b$ ), ter dopustni tok ( $I_{dop}$ ) kabla. Nazivni tok ( $I_n$ ) omenjenega kabla je pri temperaturi 30 °C v zraku 607 A, ob upoštevanju faktorja 0,87 za obratovanje kabla pri 45 °C je dopustni tok 528,1 A. Faktor polaganja za polaganje enega kabla ob steni je 0,98, dveh paralelnih kablov je 0,91 in treh ali štirih paralelnih kablov je 0,87.

Dopustna obremenitev enega kabla je **517,53 A** (528,1 A x 0,98).

- določitev nazivnega toka ( $I_b$ ) NN bloka za Kemijski inštitut:

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi} = \frac{173}{\sqrt{3} \times 0,4 \times 0,95} = 262,83 \text{ A} < \mathbf{517,53 \text{ A}}$$

### 3.2.3 Izračuni za merilno mesto (merilni blok) Tehnološki inkubator

#### 3.2.1.4 Dimenzioniranje zbiralk na NN plošči

Na nizkonapetostno ploščo se vgradijo bakrene opleskane zbiralnice in sicer ECU 3 x (60 x 10) mm za fazne vodnike, ter ECU 1 x (60 x 10) mm za nevtralni vodnik. Zbiralnice dimenzioniramo glede na obračunske varovalke po soglasju za priključitev št. 1419750, izdanega s strani Elektro Celje, d.d. ter ob upoštevanju rezerve. Zbiralnice 60 x 10 mm lahko trajno obremenimo s tokom 985 A, s čimer zbiralnice ustrezajo največjemu dovoljenemu toku.

Dinamična sila ( $F_Q$ ) zaradi udarnega toka kratkega stika ( $i_u$ )

$$F_Q = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\mu_0}{2\pi} \times i_u^2 \times \frac{l}{a} = \frac{\sqrt{3} \times 4\pi \times 10^{-7}}{2 \times 2\pi} \times (49,72 \times 10^3)^2 \times \frac{38}{15} = 1084,7 \text{ N}$$

Odpornostni moment zbiralnic (W)

$$W = \frac{h \times b^2}{6} = \frac{1 \times 6^2}{6} = 6,0 \text{ cm}^3$$

Mehanska napetost v bakru ( $\sigma$ )

$$\sigma = \gamma_{Cu} \times \frac{F_Q \times l}{12 \times W} = 1 \times \frac{1084,7 \times 38}{12 \times 16,67} = 206,0 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} < \sigma_d = 25000 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$$

Kritična dolžina zbiralnic ( $l_{KR}$ )

$$l_{KR} = \sqrt{\frac{c_1 \times h_2}{n_{KR}}} = \sqrt{\frac{3,61 \times 10^3 \times 1 \times 10^{-2}}{85 (115)}} = 0,65 \text{ m } (0,56 \text{ m})$$

Pri montaži zbiralnic se moramo izogibati razdalji med podpornimi izolatorji 0,56 – 0,65 m.

Termična kontrola zbiralnic ( $t$ ) za Tehnološki inkubator

$$t = \left( \frac{S_n}{K \times I_{the}} \right)^2 = \left( \frac{524,2}{7,5 \times 22,8} \right)^2 = 9,39 \text{ s} > 0,2 \text{ s}$$

Ker je dovoljen čas trajanja kratkega stika daljši od izklopnege časa varovalke (0,2 s), izbrane zbiranke ustrezajo termičnim obremenitvam med kratkim stikom.

### 3.2.1.5 Dimenzioniranje povezave NN glavnega bloka - NN plošča merilnega bloka (Tehnološki inkubator)

Za povezavo med glavnim NN blokom izvedeno iz transformatorja in NN blokom za Tehnološki inkubator se uporabijo enožilni Cu kablji, tip FG16R16  $1 \times 240 \text{ mm}^2$  dva (2) kabla za fazne vodnike. Kabel izberemo glede na prejete podatke projektanta ADECSCO Mestne občine Velenje, na velikost glavnega stikala (875 A) nazivni tok NN razdelilnika Tehnološki inkubator ( $I_b$ ), ter dopustni tok ( $I_{dop}$ ) kabla. Nazivni tok ( $I_n$ ) omenjenega kabla je pri temperaturi  $30^\circ\text{C}$  v zraku 607 A, ob upoštevanju faktorja 0,87 za obratovanje kabla pri  $45^\circ\text{C}$  je dopustni tok 528,1 A. Faktor polaganja za polaganje enega kabla ob steni je 0,98, dveh paralelnih kablov je 0,91 in treh ali štirih paralelnih kablov je 0,87.

Dopustna obremenitev enega kabla je **1035,1 A** ( $2 \times 528,1 \text{ A} \times 0,98$ ).

- določitev nazivnega toka ( $I_b$ ) NN bloka za Tehnološki inkubator:

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi} = \frac{498}{\sqrt{3} \times 0,4 \times 0,95} = 756,63 \text{ A} < \mathbf{1035,1 \text{ A}}$$

Pri izračunih pomeni:

$P_{odj}$	- moč odjemalcev v kW
$f_p$	- faktor prekrivanja
$n$	- število odjemalcev
$\cos \varphi$	- faktor moči
$Z_{20}$	- kratkostična impedanca omrežja 20 kV
$U_n$	- primarna nazivna napetost v kV
$U_{2n}$	- sekundarna nazivna napetost v kV
$S_n$	- nazivna moč NN bloka v kVA
$u_k\%$	- napetost kratkega stika transformatorja v %
$u_r\%$	- ohmska komponenta napetosti kratkega stika transformatorja v %

$U_x\%$	- induktivna komponenta napetosti kratkega stika transformatorja v %
$P_{Cu}$	- izgube v navitju transformatorja v kW
$R_{tr}$	- ohmska komponenta impedance transformatorja v $\Omega$
$R_{0,4}$	- ohmska komponenta kratkostične impedance do mesta kratkega stika v $\Omega$
$X_{0,4}$	- induktivna komponenta kratkostične impedance do mesta kratkega stika v $\Omega$
$m, n$	- faktorja vpliva enosmerne in izmenične komponente udarnega toka kratkega stika
$\mu$	- faktor odvisen od oddaljenosti generatorja od mesta kratkega stika
$\chi$	- faktor odvisen od razmerja $R/X$
$c$	- konstanta, za distribucijska omrežja je 1,1
$k_t$	- faktor za tračna ozemljila
$\rho$	- specifična upornost tal v $\Omega m$
$R_{zašč}$	- ohmska upornost zaščitne ozemljitve v $\Omega$
$R_{zdr}$	- ohmska upornost združene ozemljitve v $\Omega$
$U_d$	- dovoljena napetost dotika 340 V pri izklopilnem času 0,3 s (po JUS N.B2.741)
$I_z$	- del toka zemeljskega stika, ki teče skozi ozemljilo TP in zemljo v A
$r$	- redukcijski faktor, za DV brez zaščitne vrvi je $r = 1$ , za kablovode pa je $r < 1$
$I_k$	- skupni tok pri zemeljskem stiku v A
$I_n$	- primarni nazivni tok v A
$k$	- konstanta, za kabel NA2XS(F) je $k = 10,9$ – po priročniku »RadeKončar«, str.: 252
$I_p$	- mejni prekinitveni tok SN varovalnega vložka v A
$I_b$	- nazivni tok NN bloka v A
$l$	- razdalja med podpornimi izolatorji
$a$	- medsebojni razmik med zbiralnicami

### 3.3 Projektantski popis s predizmerami in stroškovno oceno

**Opomba:**

Predračun podan v nadaljevanju je pripravljen v skladu z zapisnikom o soinvestiranju št. **DL 102/23** z dne 21.8.2023.

Vsa elektromontažna dela z vsem potrebnim materialom za izgradnjo NN vodov za nov obrat iz nove TP, **ter merilni blok za meritev v TP za dve odjemni mesti**, kakor tudi geodetski posnetek za potrebe projektiranja in po končani gradnji plača Mestna občina Velenje.

#### 3.3.1 Projektantski popis (plačnik MOV mestna občina Velenje) - predračun št. DN12343191

##### MOV – NN priključka (Merilna bloka) za Tehnološki Inkubator in Kemijski inštitut

DELO				
Zap.	Naziv	Enota	Količina	Vrednost (EUR)
1	Montaža električnega števca	KOS	2,00	
2	Montaža varovalnega elementa	KOS	6,00	
3	Montaža ključavnice	KOS	2,00	
4	Izdelava ožičenja v priključnih merilnih omaricah (PMO)	KPL	2,00	
5	Priprava dokumentov za varno delo (delovni program, delovni nalog)	URA	2,00	
6	Montaža NN omare/bloka v TP	URA	6,00	
7	Vodenje objekta	URA	8,00	
8	Preklopne manipulacije	URA	1,00	
9	Izdelava povezave z ozemljitvenim vodnikom med tračnim ozemljilom in PEN zbiralko (NN omarica)	KOS	2,00	
<b>SKUPAJ V EUR:</b>				1.002,84

Material				
Zap.	Naziv	Enota	Količina	Vrednost (EUR)
1	KLJUČAVNICA PROTEC CL 100 N-CE	KOS	2,00	
2	ŠTEVEC MT880-T1A42R56 GSM/GPRS	KOS	2,00	
4	BLOK STIKALNI NN – Tehnološki inkubator	KOS	1,00	
5	BLOK STIKALNI NN – Kemijski inštitut	KOS	1,00	
6	VLOŽEK VAR. NV 1250 800A	KOS	3,00	
7	VLOŽEK VAR. NV 400 250A	KOS	3,00	
<b>SKUPAJ V EUR:</b>				13.372,00

Avto vožnje				
Zap.	Naziv	Enota	Količina	Vrednost (EUR)
1	osebno vozilo 1-1900 cm3	km	100,00	
2	delovno vozilo 1900-2500 cm3	km	100,00	
<b>SKUPAJ V EUR:</b>				135,60

#### REKAPITULACIJA

Naziv	Vrednost (EUR)
AVTO VOŽNJE	135,60



ELEKTROMONTAŽNA MONTAŽNA DELA	1.002,84
MATERIAL	13.372,00
<b>SKUPAJ V EUR:</b>	<b>14.510,44</b>

### 3.3.2 Rekapitulacija stroškov MOV (Mestna občina Velenje)

<b>z.š.</b>	<b>naziv</b>	<b>vrednost (EUR)</b>
3.3.1	NN priključka za Mestno občino Velenje	14.510,44 €
	<b>Skupaj (brez DDV):</b>	<b>14.510,44 €</b>
	<b>22% DDV:</b>	<b>3.192,30 €</b>
	<b>Skupaj (z DDV):</b>	<b>17.702,74 €</b>

#### Opombi:

Glede na situacijo trga je strošek izvedbe NN priključka informativne narave, saj se cene spreminjajo. Dejanski strošek izvedbe NN priključka se določi pred samo izvedbo na osnovi ponudbe za izvedbo.

Pri seznamih materiala so nekateri proizvajalci opreme navedeni informativno, kot primer katera oprema ustreza. Ne glede na to, je možno vgraditi in uporabiti ekvivalentno opremo drugih proizvajalcev.

### 3.4 Grafični in tehnični prikazi

1	Katastrska situacija, M 1: 250
2	Enočrtna vezalna shema TP Velenje Inkubator
3	Prikaz razmestitve opreme v NN stikalnih blokih Kemijski inštitut in Tehnološki inkubator
4	Soglasji za priključitev, št.: 1507311 in št.: 1507296