

PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

3. Načrt s področja elektrotehnike

PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	VEČGENERACIJSKI PARK LIPA - 3. FAZA
kratek opis gradnje	PZI, 3. faza ureditve večgeneracijskega parka Lipa.
VRSTE GRADNJE	<input type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
<i>označiti vse ustrezne vrste gradnje</i>	<input checked="" 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
PODATKI O PROJEKTNIM DOKUMENTACIJAM	
vrsta dokumentacije	PZI - DELOVNA VERZIJA
številka projekta	6778
PODATKI O NAČRTU	
strokovno področje načrta	3 - Načrt s področja elektrotehnike
naziv načrta	3 - Načrt s področja elektrotehnike
številka načrta	6778
datum izdelave	december 2025
datum spremembe	
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	Elektroenergetika, d.o.o.
naslov	Prešernova cesta 8, 3320 Velenje
odgovorna oseba projektanta načrta	Martin Božič
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA	
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Martin božič, univ. dipl. inž. el.
identifikacijska številka	IZS E - 1982
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

PRILOGA 2C

IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA
IN POOBLAŠČENEGA STOKOVNJAKA,
KI JE IZDELAL NAČRT V PZI IN PID

PROJEKTANT NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	Elektroenergetika, d.o.o.
naslov	Prešernova cesta 8, 3320 Velenje
odgovorna oseba projektanta načrta	Martin Božič

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT	
pooblaščen strokovnjak	Martin Božič, univ. dipl. inž. el.

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	PZI - DELOVNA VERZIJA
strokovno področje načrta	Načrt s področja elektrotehnike
naziv načrta	3 - Načrt zunanje elektrotehnike
številka načrta	6778
datum izdelave	december 2025

upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.

pooblaščen strokovnjak	Martin Božič, univ. dipl. inž. el.
identifikacijska številka	IZS E - 1982
podpis pooblaščenega strokovnjaka	
odgovorna oseba projektanta načrta	Martin Božič
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

KAZALO:

3/1.4.T.1. TEHNIČNO POROČILO	4
3/1.4.T.1.1.1. Osnovni podatki	4
3/1.4.T.1.1.2. Splošni podatki	5
3/1.4.T.1.1.3. NN PRIKLJUČEK	6
3/1.4.T.1.1.4. POLAGANJE ENERGETSKEGA KABLA	6
3/1.4.T.1.1.5. KRIŽANJA elektroenergetskih vodov	6
3/1.4.T.1.1.5.1. Križanja elektroenergetskih vodov z drugimi komunalnimi vodi	6
3/1.4.T.1.1.6. IZVEDBA RAZSVETLJAVE IN OZEMLJITEV	7
3/1.4.T.1.1.6.1. Splošen opis razsvetljave	7
3/1.4.T.1.1.6.2. Kandelaber z svetilkam	7
3/1.4.T.1.1.6.3. Temeljenje kandelabra	7
3/1.4.T.1.1.6.4. Priključno varovalni element	8
3/1.4.T.1.1.6.5. Ozemljitev kandelabrov	8
3/1.4.T.1.1.6.6. Izvedba ozemljitev in izenačevanja potencialov	8
3/1.4.T.1.1.7. IZRAČUNI	8
3/1.4.T.1.1.7.1. Zaščita pred prevelikimi toki	8
3/1.4.T.1.1.7.2. Zaščita pred udarom električnega toka	10
3/1.4.T.1.1.7.3. Kontrola padcev napetosti	11
3/1.4.T.1.1.7.4. Ostale zahteve	12
3/1.4.T.2. IZRAČUN OSVETLJENOSTI	13
3/1.4.T.3. POPIS MATERIALA IN DEL	14

3/1.4.T.1. TEHNIČNO POROČILO

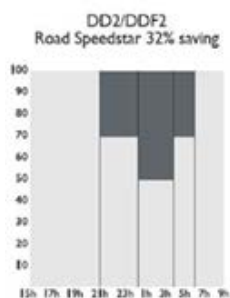
3/1.4.T.1.1.1. Osnovni podatki

Investitor Mestna občina Velenje, Titov trg 1, 3320 Velenje želi urediti športno rekreativni park na območju predela Lipa v Velenju. Na obravnavani lokaciji že stoji manjše asfaltirano košarkarsko igrišče in ekološki otok za smeti (ob cesti na vzhodu). Preostali predel območja so zelene površine, z izjemo peš poti, ki se nagaja na robu območja severno in zahodno. Vse skupaj se bo preuredilo v večji medgeneracijski športni park, ki bo namenjen preživljanju prostega časa, druženju in rekreaciji za ljudi v vseh starostnih obdobjih.

Obravnavane parcele: 3315 (5401 m²), 3316 (1544 m²), 3318/4 (7848 m²), vse k.o. 946-Velenje. Skupna površina parcel je 14.793 m², s tem, da bo veči del parcele 3318/4 ostal neobdelan. Izvedba medgeneracijskega športnega parka se je razdelila v več faz. V tem PZI načrtu je obdelana zadnja 3 faza izvedbe.

Predvideno je 6 svetilk na jeklenih 4-kotnih kandelabrih tipa Park S/ 8W/ 1150lm/ 3000K/ IP66/ SK I/ H5500/ AC/04. Kandelabri bodo višine 4,5 m. Na dveh obstoječih kandelabrih se svetilka doda z 1 predvideno svetilko Park S/ 8W/ 1150lm/ 3000K/ IP66.

Predvidena je lastna samodejna redukcija tipa DD2/DDF2 katera omogoča 32% prihranka električne energije..



Parameter	Možnosti	Opis	Utežni faktor	Določitev razreda C
Projektirana hitrost ali hitrostna omejitev	Zelo visoka	$v \geq 100$ km/h	3	
	Visoka	70 km/h $< v < 100$ km/h	2	
	Zmerna	40 km/h $< v \leq 70$ km/h	0	
	Nizka	$v \leq 40$ km/h	-1	-1
Obseg prometa	Visok		1	
	Zmeren		0	
	Nizek		-1	-1
Sestava prometa	Mešana z visokim deležem ostalih vozil		2	
	Mešana		1	1
	Samo motorna vozila		0	
Ločena smerna vozišča	Ne		1	1
	Da		0	
Parkirana vozila	So prisotna		1	
	Niso prisotna		0	0
Svetlost okolice	Visoka	Izložbena okna, osvetljeni reklamni panoji, športna igrišča, bencinski servisi, skladišča	1	
	Zmerna	običajne razmere	0	0
	Nizka		-1	
Zahtevnost navigacije	Zelo zahtevna		2	
	Zahtevna		1	
	Enostavna		0	0
Seštevek				0
Svetlobno tehnični razred				C6

Projektirana javna razsvetljava bo napajana s kablom NYY 5x6 mm² uvlečenim v predvidene DWP cevi fi 75 mm.

Predvidena razsvetljava se naveže na obstoječo ulično svetilko ob cestišču. Dodatna skupna moč razsvetljave v parku znaša 48 W, zaradi česar ni potrebna povečava obstoječe priključne moči.

Predvidene kovinske konstrukcije in ograje bodo v parku bodo ozemljene z INOX valjancem 30x3,5 mm.

3/1.4.T.1.1.2. Splošni podatki

Pogoji preureditve

Vse električne napeljave morajo biti izvedene v skladu z ustreznimi slovenskimi standardi in predpisi. Ves uporabljen material mora ustrezati SVN predpisom. Za ves uporabljen material in opremo mora izvajalec izročiti investitorju izjave o lastnostih proizvodov (Zakon o tehničnih zahtevah za proizvode in ugotavljanju skladnosti, Ur. List RS, št. 17/11).

Načrt je pripravljen skladno s tehnično smernico TSG-N-002:2021 nizkonapetostne inštalacije in TSG-N-003:2021 zaščita pred delovanjem strele.

Pred pričetkom montažnih del je izvajalec dolžan preveriti to dokumentacijo in če ugotovi, da so potrebna odstopanja od projekta, mora o tem obvestiti nadzornika.

Po izvršeni montaži je izvajalec dolžan izvršiti preizkuse in meritve po veljavnih predpisih.

Investitor si mora pridobiti za položitev kablovodov in svetilk soglasja od prizadetih lastnikov zemljišč ter upravljalcev ostalih komunalnih vodov, ki jih križa oz. poteka ob njih. Od upravljalcev si mora pridobiti soglasje k lokaciji in gradnji kablovoda ter svetilk ter pri njih naročiti zakoličbo komunalnih vodov.

Po zaključku del je potrebno izvesti izvršilne načrte vključno z geodetskim posnetkom kablovoda ter svetilk in jih predati upravljalcu objekta.

3/1.4.T.1.1.3. NN PRIKLJUČEK

Predvidena razsvetljava se naveže na obstoječ električni razdelilnik. Dodatna skupna moč razsvetljave v parku znaša 50 W, zaradi česar ni potrebna povečava obstoječe priključne moči.

3/1.4.T.1.1.4. POLAGANJE ENERGETSKEGA KABLA

Kabel bo položen v posteljico iz presejane zemlje oziroma iz mivke. Minimalna globina polaganja je 0,8 m.

Potek kabske trase v terenu se zaznamuje s plastičnim opozorilnim trakom "POZOR, ELEKTROENERGETSKI KABEL", ki se položi približno 0,3 m pod koto terena. Polaganje kabla se mora opraviti pri temperaturi ozračja višji od + 5° C. Minimalni radij krivljenja ne sme biti manjši od 12xD (NN). Pri razvlačenju kablov je potrebno upoštevati, da mora biti sila vlečenja manjša od 50 N/mm² (velja za Cu vodnike).

Zaključki kabskih koncev se uredijo s tipskimi kabskimi končniki. Ozemljitev kablovoda predstavlja INOX valjanec 30x3,5 mm, ki se položi cca 0,2 m nad kablom, valjanec se veže tudi na temeljno ozemljilo objekta.

Izdelati je potrebno geodetski posnetek kablov in ga predložiti na tehničnem pregledu objekta. Skupaj s kabli je potrebno položiti pocinkan trak INOX 30x3,5 mm, in sicer 20 cm nad kablom. Na mestih, kjer bo prekinjen, ga je potrebno povezati in pri obstoječi TP zvezati z obstoječo ozemljitvijo. Povezati ga je potrebno tudi s strelvodno ozemljitvijo obstoječih in sosednjih objektov ter ozemljitev obstoječe zunanje razsvetljave.

3/1.4.T.1.1.5. KRIŽANJA elektroenergetskih vodov

3/1.4.T.1.1.5.1. Križanja elektroenergetskih vodov z drugimi komunalnimi vodi

Elektroenergetski kabli bodo polagani skladno z zahtevami referata št. 2090 "Navodila za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 35 kV", ki ga je leta 2011 izdelal Elektroinštitut Milan Vidmar.

Predvideni NN KB bo križal ostale vode. Vsa predvidena in nepredvidena križanja morajo biti izvedena skladno z opisom spodaj in priloženimi detajli.

Medsebojno približevanje energetskih kablov

Medsebojni razmak kablovoda napetosti 20 (10) kV oziroma različnega napetostnega nivoja mora znašati najmanj 15 cm, medsebojni razmak med kabli istega napetostnega nivoja do napetosti 1 kV pa 7 cm, zaradi zmanjšanja medsebojnih vplivov.

Približevanje in križanje energetskih kablov s cevmi vodovoda in kanalizacije: Minimalna medsebojna razdalja približevanja med energetskimi kabli in cevmi vodovoda in kanalizacije mora biti najmanj 0,8 m od zunanjega premera cevovoda. Pri vseh polaganjih moramo upoštevati zahteve komunalnih podjetij. Pri križanju se energetski kabel položi pod ali nad cevmi vodovoda in kanalizacije, odvisno od višinske lege cevi. Križanje energetskega kabla s cevmi vodovoda ali kanalizacije se izvede na oddaljenosti 0,5 m, pri križanju kabla s priključnim cevovodom pa je ta oddaljenost izjemoma lahko lahko 0,4 m.

Zaščita energetskega kabla pred mehanskimi poškodbami se izvede na enak način kot v prejšnjem poglavju. Polaganje kablov skozi, nad ali ob vodovodnih ventilskih komorah ali hidrantih ni dovoljeno. V tem primeru mora biti minimalna razdalja 1,5 m.

Približevanje in križanje energetskih kablov in telekomunikacijskih kablov: Pri paralelnem vodenju ali približevanju elektroenergetskih kablov in telekomunikacijskih kablov so dovoljene naslednje minimalne vodoravne oddaljenosti: - 0,5 m za kable napetosti do 10 kV, Če navedenih oddaljenosti ni mogoče zagotoviti, je na kritičnih mestih potrebno energetske kable položiti v železne cevi, telekomunikacijske pa v

betonske bloke, azbestno cementne ali termoplastične cevi oziroma uporabiti drug ustrezen zaščitni ukrep. Tudi v tem primeru ne sme biti vodoravna oddaljenost manjša od 0,3 m. Za napetost nad 250 V proti zemlji je treba električne kable na vsaki spojki na odseku približevanja ozemljiti. Ozemljilo mora biti od teleko-munikacijskega kabla oddaljeno najmanj 2 m. Križanje energetskih in telekomunikacijskih kablov izvajamo na navpični oddaljenosti 0,5 m za kable napetosti do 20 kV. Kot križanja mora biti praviloma 90°, vendar ne manj kot 45°. Če navpične oddaljenosti 0,5 m ni mogoče zagotoviti, je treba kable na mestu položiti v 2 do 3 m dolge zaščitne cevi. Tudi v tem primeru ne sme biti navpična oddaljenost manjša od 0,3 m. Zaščitne cevi za energetske kable morajo biti iz dobro prevodnega materiala, za telekomunikacijske kable pa iz slabo prevodnega materiala.

Križanje energetskih kablov z asfaltnimi površinami: Polaganje energetskih kablov pri križanju asfaltnih površin bo izvedeno s prekopom. V našem primeru bodo prehodi asfaltiranih poti izvedeni v času gradnje teh objektov.

Križanje energetskih kablov s cestami izvedemo s pomočjo kabske kanalizacije. Minimalna vertikalna oddaljenost od zgornjega roba kabske kanalizacije do površine ceste je 0,8 m. Cevi je potrebno obbetonirati.

3/1.4.T.1.1.6. IZVEDBA RAZSVETLJAVE IN OZEMLJITEV

3/1.4.T.1.1.6.1. Splošen opis razsvetljave

Predvideno je 6 svetilk na jeklenih 4-kotnih kandelabrih tipa Park S/ 8W/ 1150lm/ 3000K/ IP66/ SK I/ H5500/ AC/04. Kandelabri bodo višine 4,5 m. Na obstoječem kandelabru se svetilka zamenja z 1 predvideno svetilko Park S/ 8W/ 1150lm/ 3000K/ IP66.

Kabli so uvlečeni v KK zgrajeno iz DWP fi 75 mm, ki naj bodo pod asfaltnimi oziroma tlakovanimi površinami obbetonirane. Po delnem zasutju kanala je potrebno cm pod površino zemlje po celotni trasi položiti opozorilni trak "POZOR ELEKTROENERGETSKI KABEL" in kanal do kraja zasuti.

Izdelati je potrebno geodetski posnetek kablov in ga predložiti investitorju.

Skupaj s kable je potrebno položiti INOX trak 30x3,5 mm in sicer 20 cm nad kablom.

Na ozemljitveni vod se priključi kandelaber z INOX valjancem 30x3,5 mm, privijačen na kandelaber.

Pri vsakem uvodu kabla v kandelaber se izvede manjša zanka dolžine (cca 1 m). Kabli se zaključijo s samokrčnimi kabskimi končniki.

3/1.4.T.1.1.6.2. Kandelaber z svetilkam

Za izvedbo razsvetljave so predvidene svetilke s kandelabrom tipa Park S/ 10W/ 1150lm/ 3000K/ NoDim/ IP66/ SK I/ H5500/ AC/04 skupne višine 5,5 m / 4,5 m nad zemljo.

3/1.4.T.1.1.6.3. Temeljenje kandelabra

Kandelabri se vstavijo v delno obbetonirano betonsko cev ϕ 40 cm skupne dolžine 1,0 m.

Temeljenje kandelabra bo izvedeno z izkopom gradbene jame ϕ 50 in globine 1,2 m. Na podložni beton višine 15 cm se postavi betonska cev ϕ 40 cm, ki se obbetonira do višine zgornjega roba cevi.

V tako pripravljeni temelj se vstavi kandelaber, postavi v linijo in znivelira z nivelirjem (pogojno s svinčnico). Dno kandelabera se obbetonira 20 cm visoko, preostali volumen pa se zapolni z mivko do višine -20 cm. Preostala višina do vrha cevi se ponovno obbetonira. Pred nasutjem mivke v betonsko cev se vpeljejo skozi

izvrtino v betonski cevi in vzdolžnim izrezom v peti kandelabra napajalni kabli uvlečeni v zaščitno drenažno cev ϕ 75 mm . Kandelaber se ob izstopu iz zemlje obbetonira z zaključno fino obdelano kvadratno površino nivelirano na višino končnega nasutja zemlje ali s konusno zaključno formo.

3/1.4.T.1.1.6.4. Priključno varovalni element

Na višini 0,8 m na zemljo se nahaja kabelska omarica z vgrajenim priključno varovalnim elementom. Kratki stiki v svetilki so varovani s cevnimi varovalkami SRA 4 A. Napajalni kabel svetilke je NYY, 3x1,5 mm², ki se priključi v izvodne vijačne sponke.

3/1.4.T.1.1.6.5. Ozemljitev kandelabrov

Kandelabri so pocinkani jekleni in morajo biti ozemljeni. Po celi dolžini trase je položen nad kabli INOX valjanec 30x3,5 mm, PEN sponka v kandelabru je priklopljena z vodnikom P/F-y, 1x16 mm² na ozemljitveni vijak v notranjosti kandelabra (obratovalna ozemljitev). Kandelaber je ozemljen z INOX valjancem 30x3,5 mm, ki je povezan v zemlji s tipsko križno sponko. Spoj se v smislu antikorozijske premaže z vročim bitumnom.

3/1.4.T.1.1.6.6. Izvedba ozemljitev in izenačevanja potencialov

Na celotni dolžini KK bo položen valjanec, ki se bo navezoval na kandelabre in panelno ograjo. Položene bodo tudi dodatne trase valjanca za navezavo za panelno ograjo, ostale kovinske mase. Valjanec s polaga skladno s priloženim situacijskim načrtom.

3/1.4.T.1.1.7. IZRAČUNI

3/1.4.T.1.1.7.1. Zaščita pred prevelikimi toki

Delovna karakteristika naprave, ki ščiti električni vod pred preobremenitvijo, mora izpolniti dva pogoja:

1. $I_b \leq I_n \leq I_z$

2. $I_2 \leq 1,45 \times I_z$, kjer pomeni:

I_b - tok, za katerega je tokokrog predviden

I_z - trajni zdržni tok vodnika ali kabla

I_n - nazivni tok zaščitne naprave

I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave in je enak:

- delovnemu toku v določenem času za odklopnike
- toku varovalke v določenem času za varovalke tipa gI
- 0,9 kratnemu toku varovalke v določenem času za varovalke tipa gII

$$1,45 \times I_z$$

$I_{nmax} \leq \frac{1,45 \times I_z}{k}$, kjer pomeni:

k

I_{nmax}nazivni tok varovalnega elementa

I_ztrajni zdržni tok vodnika oz. kabla

k.....faktor za varovalke, k = 1,6 za varovalke nad 16 A

TIP KABLA	
NYY-J, 5x6 mm ²	
Iz OPOMBA: trajni zdržni tok vodnika oz. kabla položenega 0,8 m globoko v zemljo in delno v PVC Cevi	53,5
Invmax OPOMBA: max. nazivni tok varovalnega elementa	25

Predvideni napajalni kabli so glede na kriterij preobremenitve ustrezno zaščiteni saj so varovalni elementi povsod manjši od potrebnih navedenih v tabeli.

Zaščita vodnikov pred kratimi stiki

Kratkostične razmere morajo biti ugotovljene z meritvijo kratkostične zanke za posamezne tokokroge. Izvedemo računsko kontrolo:

Vsak kratkostični tok mora biti prekinjen v času v katerem se vodniki ne bodo segreli preko dopustne temperature 160°C (PVC izolacija). Dopustni čas s katerim je lahko obremenjen vodnik s kratkostičnim tokom se izračuna iz izraza in velja za KS, ki trajajo od 0,1-5 sek.

$$t = \left(k \times \frac{S}{I_k} \right)^2 \rightarrow S_{\min} = \left(\frac{\sqrt{t}}{k} \right) I_k$$

kjer pomeni:

t – (dopustni) čas trajanja KS.

k - faktor za PVC kable in Cu tokovodnike 115

k - faktor za PVC kable in Al tokovodnike 74

S – (minimalni) prerez kabla

I - vrednost kratkostičnega toka

$$Z_i = 2 \cdot l (r_s + j x_s) = r_s' + j x_s'$$

$$Z' = \sum_{i=1}^n Z_i$$

$$|Z| = \frac{1}{k} \sqrt{r_s'^2 + x_s'^2}$$

$$I_k = \frac{U}{|Z|}$$

Zi – impedanca posameznega kabla oz. vodnika

(rs-realni del impedance, xs-imaginarni del impedance)

l – dolžina kabla oz. vodnika

Z' – skupna impedanca

|Z'| – absolutna vrednost skupne impedance

k – faktor zanemarjenih impedanc

I_k – kratkostični tok

U – fazna napetost

Impedanca zank:

Skladno s podatki izračunamo impedanco:

Točka v omrežju	Kabelska povezava		Impedanca	Faktor	Skupna imp.	Račun.	Ik	Fazna	Predvar.	Pregor.	Smin
	Tip kabla	Dolžina	[mΩ/m]	zanemar.	abs. Vred.	na	[A]	nap.	[A]	pri Ik	[mm^2]
		[m]		imp.	[mΩ]						
TP	/	/	24	1	24,000	0,4	/	230	/	/	/
Razdelilnik	NAYY-J 4x70	95	0,443+0,1i	0,95	115,606	0,4	1990	230	--	0,001	0,85
Kandelaber	NYYY-J 5x6	60	3,03+0,1i	0,95	497,671	0,4	462	230	D06	0,001	0,13
Kandelaber	NYYY-J 5x6	48	3,03+0,1i	0,95	803,926	0,4	286	230	D06	0,005	0,18
Svetilka	NYYY-J 3x1,5	4	12,1+0,1i	0,95	905,733	0,4	254	230	D04	0,001	0,11

Predvideni napajalni kabli so glede na kratek stik in glede na segrevanje zadovoljivo dimenzionirani.

Odklopna zmogljivost zaščitne naprave ne sme biti manjša od pričakovanega kratkostičnega toka na mestu vgradnje.

Kabli v NN omrežju ne bodo termično preobremenjeni.

3/1.4.T.1.1.7.2. Zaščita pred udarom električnega toka

Sistem TN-C/S, TN/S: Pri tej zaščiti je potrebno vse kovinske dele elektro naprav, naprav, postrojev in opreme, ki normalno niso pod napetostjo, lahko pa zaradi okvar pridejo pod napetost, dobro galvanjsko povezati z zaščitnim vodnikom. V primeru napake bo potekal tok kratkega stika skozi zaščitno napravo in bo odklopil napetost okvarjenega dela instalacije ter tako prekinil tok kratkega stika.

Zaščitne naprave in presek vodnika morajo biti izbrani tako, da pri kratkem stiku na kateremkoli mestu v omrežju med fazo in zaščitnim vodnikom ali nanj vezanih prevodnih delih (n.pr. okrovih) sledi prekinitev toka kratkega stika v določenem času. Ker ima v našem primeru nevtralni vodnik enak prerez kot fazni vodniki napetost dotika pri okvari ne bo presegla 110 V, kar pomeni, da mora zaščitni element (varovalka) v primeru okvarnega toka odklopiti tokokrog v 200 ms oziroma v času 5 s za končne tokokroge.

Ta zahteva je izpolnjena, če je izpolnjen sledeči pogoj:

$$Z_z \times I_a = U_o$$

kjer pomeni:

Z_z ... impedanca zanke napake

I_a ... tok, ki omogoča delovanje naprave na samodejni odklop v času (0,2 s oz. 5 s za končne tokokroge)

U_o ... nazivna fazna napetost

Impedanca zanke vzdolž računanega veje NN kablovoda je povsod takšna, da je okvarni tok vselej večji od toka, ki je potreben za samodejni izklop, kar je razvidno iz zgornje tabele.

Na celotni dolžini trase je izvedena obratovalna in zaščitna ozemljitev, vrednost ponikalne upornosti ne sme presegati vrednosti 10 Ω.

3/1.4.T.1.1.7.3. Kontrola padcev napetosti

Dovoljeni padec napetosti od napajalne točke, do katerekoli točke el. inštalacije, če se ta napaja iz javnega distribucijskega omrežja, je 3% za tokokroge razsvetljave in 5% za tokokroge drugih porabnikov. Če se inštalacija napaja iz transformatorske postaje, priključene na SN ali VN omrežje, je dovoljen padec napetosti od napajalne točke, do katerekoli točke inštalacije, 5% za tokokroge razsvetljave in 8 % za tokokroge drugih porabnikov. Za vode v inštalacijah, ki so daljši od 100 m, se dopustni padec poveča za 0,005% za vsak meter nad 100 m dolžine, vendar za največ 0,5 %.

$$\Delta u_{\%} = \frac{10^5 \sum (P \cdot l)}{\gamma \cdot S \cdot U^2} \leq 8\% \quad \text{oziroma} \quad \Delta u_{\%} = \frac{10^2 \sum (P \cdot l)}{U^2} \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg}(\arccos(\varphi))) \leq 8\%$$

kjer je:

- $\Delta u_{\%}$ - izračunani padec napetosti na koncu izvoda [%]
- γ - specifična prevodnost tokovodnika [Sm/mm²]
- $\sum (P \cdot l)$ - moment moči [kWm]
- S - presek tokovodnika [mm²]
- R - el. upornost tokovodnika [mΩ/m]
- X - reaktanca tokovodnika [mΩ/m]
- U - medfazna napetost [V]
- $\cos \varphi$ - faktor moči (0,95)

Preverimo padec napetosti.

Točka v omrežju	Kabelska povezava		P [kW]	n	fi	Pk=P*fi [kW]	cos φ	Ik [A]	Predvarov. [A]	Δu [%]
	Tip kabla	Dolžina [m]								
Razdelilnik	NAYY-J 4x70	95	0,06	1	1	0,057	0,95	0,3	--	0,0084
Kandelaber	YYY-J 5x6	60	0,03	1	1	0,0285	0,95	0,1	D06	0,0276
Kandelaber	YYY-J 5x6	48	0,02	1	1	0,019	0,95	0,1	D06	0,0379
Svetilka	YYY-J 3x1,5	4	0,01	1	1	0,0095	0,95	0,0	D04	0,0396

- $u_{\%}$ - skupni padec napetosti do točke odjema (%);
- P - moč v točki odjema (kW);

Padci napetosti so v dopustnih mejah.

Izenačenje potencialov

Glavni vodnik za izenačenje potencialov mora povezati naslednje dele:

- glavni zaščitni vodnik
- glavne vodnike za izenačitev potenciala iz posameznih razdelilnikov
- vse kovinske elemente zgradbe, vključno z vso kovinsko opremo in cevovodi

3/1.4.T.1.1.7.4. Ostale zahteve

1. Instalacija mora biti po končani montaži preizkušena na izolacijsko trdnost. Ta mora znašati najmanj 1.000 Ohmov na 1 Volt obratovalne napetosti.
2. Preizkušena mora biti pravilnost delovanja zaščite proti nevarni napetosti dotika.
3. Vse meritve morajo biti potrjene s certifikati o ustreznosti.
4. Razdelilniki morajo biti opremljeni z enopolnimi shemami, oznakami razdelilnikov po projektu in z napisi o namembnosti tokokrogov.
5. Instalacija mora biti izvedena skladno s citiranimi predpisi. Vgrajeni morajo biti samo elementi, ki so opremljeni z atesti.

3/1.4.T.2. IZRAČUN OSVETLJENOSTI



Projekt

Predhodne opombe

Vsebina

Informacijski list	1
Predhodne opombe	2
Vsebina	3
Opis	4
Seznam svetil	5

Listi s podatki o izdelkih

Geolux - Geoenergetika - Parkline I S (1x LED - module)	6
---	---

Cesta 1 · Alternativa 1

Opis	7
Povzetek (po EN 13201:2015)	8
Cestišče 1 (P6)	11

Glosar	12
--------------	----



Opis

Seznam svetil

 Φ_{skupaj}

10225 lm

 P_{skupaj}

90.0 W

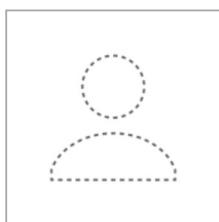
Svetlobni donos

113.6 lm/W

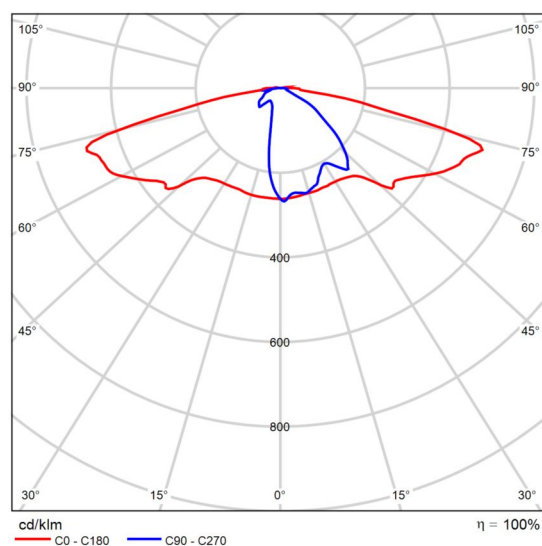
kos	Proizvajalec	Artikel-št.	Ime artikla	P	Φ	Svetlobni donos
5	Geolux - Geoenergetik a	Parkline I S 18 AC 30	Parkline I S	18.0 W	2045 lm	113.6 lm/W

List s podatki o izdelkih

Geolux - Geoenergetika - Parkline I S



Artikel-št.	Parkline I S 18 AC 30
P	18.0 W
Φ_{Lamp}	2045 lm
$\Phi_{\text{Luminaire}}$	2045 lm
η	100.02 %
Svetlobni donos	113.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	18



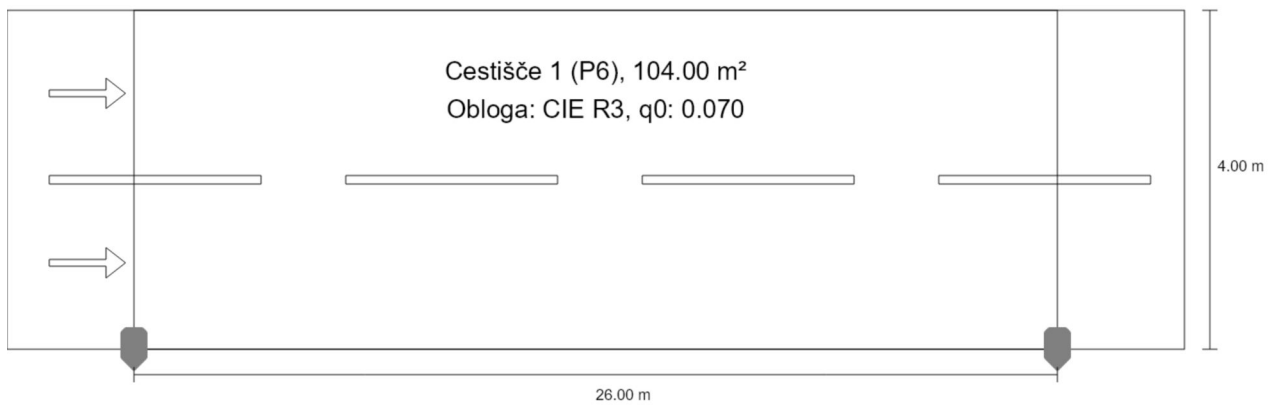
polarni LDC



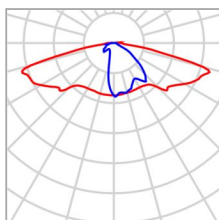
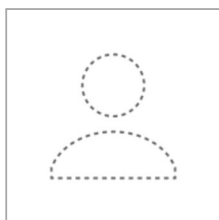
Cesta 1

Opis

Cesta 1

Povzetek (po EN 13201:2015)

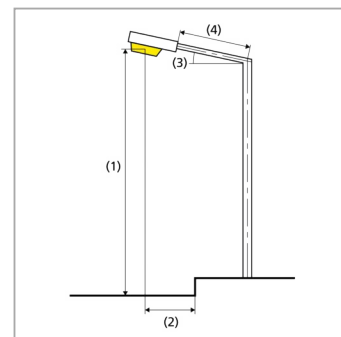
Cesta 1

Povzetek (po EN 13201:2015)

Proizvajalec	Geolux - Geonergetika	P	8.0 W
Artikel-št.	Parkline I S 18 AC 30	Φ_{Lamp}	750 lm
Ime artikla	Parkline I S	$\Phi_{\text{Luminaire}}$	750 lm
Opremljenost	določi uporabnik	η	100.02 %

Parkline I S (enostransko spodaj)

Oddaljenost stebrov	26.000 m
(1) Višina svetlobne točke	4.000 m
(2) Previs svetlobne točke	0.000 m
(3) Naklon nosilca	0.0°
(4) Dolžina nosilca	0.000 m
Letne obratovalne ure	4000 h: 100.0 %, 8.0 W
Moč / pot	304.0 W/km
ULR / ULOR	0.01 / 0.01
Maks. svetilnosti Vedno v vseh smereh, pri uporabniško instalirani osvetlitvi, ki tvori navedeni kot s spodnjo vertikalno linijo.	$\geq 70^\circ$: 657 cd/klm $\geq 80^\circ$: 218 cd/klm $\geq 90^\circ$: 42.2 cd/klm
Razred svetlobne moči Vrednosti za svetilnost v [cd/klm] za izračun razreda svetilnosti se v skladu z EN 13201:2015 nanašajo na svetlobni tok svetilke.	–
Razred zaselpitvenega indeksa	D.4
MF	0.80



Cesta 1

Povzetek (po EN 13201:2015)

Rezultati za ovrednotena polja

Za namestitev je bil izračunan s faktorjem vzdrževanja 0.80.

	Velikost	Izračunano	Žel	Preverjeno
Cestišče 1 (P6)	E _m	3.00 lx	[2.00 - 3.00] lx	✓
	E _{min}	0.98 lx	≥ 0.40 lx	✓

Rezultati za indikatorje energijske učinkovitosti

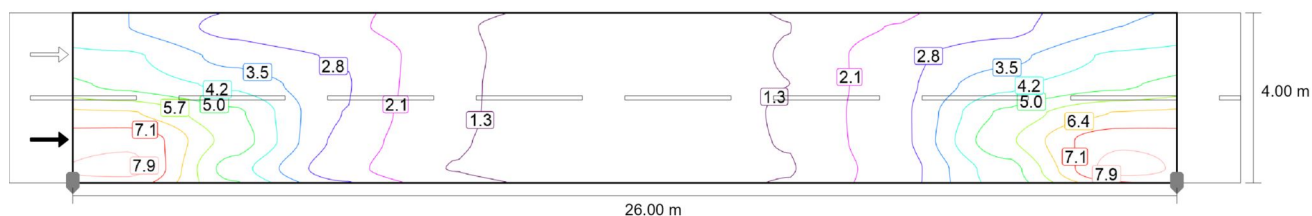
	Velikost	Izračunano	Poraba energije
Cesta 1	D _p	0.026 W/lx*m ²	–
Parkline I S (enostransko spodaj)	D _e	0.3 kWh/m ² yr	32.0 kWh/yr

Cesta 1

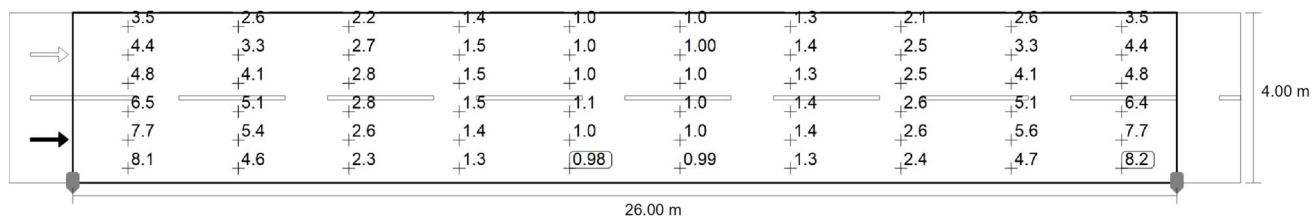
Cestišče 1 (P6)

Rezultati za ovrednoteno polje

	Velikost	Izračunano	Žel	Preverjeno
Cestišče 1 (P6)	E_m	3.00 lx	[2.00 - 3.00] lx	✓
	E_{min}	0.98 lx	≥ 0.40 lx	✓



Vzdrževalna vrednost horizontalna osvetljenost [lx] (Izoluksne linije)



Vzdrževalna vrednost horizontalna osvetljenost [lx] (Raster vrednosti)

m	1.300	3.900	6.500	9.100	11.700	14.300	16.900	19.500	22.100	24.700
3.667	3.53	2.58	2.21	1.44	1.03	1.01	1.34	2.11	2.61	3.52
3.000	4.35	3.27	2.73	1.51	1.04	1.00	1.37	2.54	3.31	4.36
2.333	4.77	4.10	2.83	1.48	1.04	1.01	1.34	2.55	4.06	4.81
1.667	6.48	5.09	2.77	1.46	1.05	1.04	1.39	2.59	5.12	6.45
1.000	7.75	5.40	2.59	1.41	1.04	1.05	1.37	2.57	5.59	7.74
0.333	8.10	4.60	2.33	1.32	0.98	0.99	1.31	2.39	4.67	8.24

Vzdrževalna vrednost horizontalna osvetljenost [lx] (Tabela vrednosti)

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Vzdrževalna vrednost horizontalna osvetljenost	3.00 lx	0.98 lx	8.24 lx	0.33	0.12

Glosar

A

A	Znaki v formulah za površino v geometriji
Avtonomija dnevne svetlobe	Opisuje, v kolikšnem odstotku dnevnega delovnega časa je zahtevana osvetljenost dosežena z dnevno svetlobo. Nazivna osvetljenost je uporabljena iz profila prostora, za razliko od tistega, opisanega v standardu EN 17037. Izračun ni izveden na sredini prostora, ampak na postavljeni merilni točki senzorja. Prostor je dovolj osvetljen z dnevno svetlobo, če dosega vsaj 50 % avtonomijo dnevne svetlobe.

C

CCT	<p>(angl. correlated colour temperature)</p> <p>Temperatura telesa sevalnika toplote, ki služi za opis njegove barve svetlobnega vira. Enota: kelvin [K]. Čim manjša je številka vrednost, tem bolj rdečkasta je svetloba in čim višja je vrednost, tem bolj modrikasta je svetloba. Barvno temperaturo svetila na razelektrenje in polprevodnikov v nasprotju z barvno temperaturo toplotnih seval označujemo kot „najbolj podobna barvna temperatura“.</p> <p>Dodelitev barv primarnega svetlobnega vira območjem barvne temperature po EN 12464-1:</p> <p>Barva primarnega svetlobnega vira - barvna temperatura [K]</p> <p>toplo bela (tb) < 3.300 K</p> <p>nevtralnno bela (nb) ≥ 3.300 – 5.300 K</p> <p>dnevno bela (db) > 5.300 K</p>
CRI	<p>(angl. colour rendering index)</p> <p>Oznaka za indeks barvnega videza svetilke ali sijalke v skladu z DIN 6169: 1976 oz. CIE 13.3: 1995.</p> <p>Splošni indeks barvnega videza Ra (ali CRI) je karakteristično število brez enote, ki opisuje kakovost vira bele svetlobe v smislu podobnosti pri emisijskih spektrih definiranih 8 testnih barv (glejte DIN 6169 ali CIE 1974) v primerjavi z referenčnim svetlobnim virom.</p>

Glosar

E

Energijsko ovrednotenje

Na podlagi postopka urnega izračuna dnevne svetlobe v zaprtih prostorih, ob upoštevanju geometrije projekta in vseh obstoječih sistemov za nadzor dnevne svetlobe. Upoštevana je tudi usmerjenost in lokacija projekta. Izračun uporablja navedeno sistemsko moč svetilk za določanje energetskih potreb. Za svetilke z nadzorom dnevne svetlobe se predpostavlja linearna povezava med močjo in svetlobnim tokom v zatemnjenem stanju. Časi uporabe in nazivna osvetljenost so določeni iz profilov uporabe prostorov. Pri vklopljenih svetilkah, ki so izrecno izvzete iz nadzora, so upoštevani tudi navedeni časi uporabe. Sistemi za nadzor dnevne svetlobe uporabljajo poenostavljeno logiko krmiljenja, ki jih zapre pri vodoravni osvetljenosti 27.500 luksov.

Koledarsko leto 2022 je uporabljeno samo za referenco. To ni simulacija letošnjega leta. Referenčno leto se uporablja samo za dodelitev dni v tednu izračunanim rezultatom. Prehod na poletni čas ni upoštevan. Uporabljena referenčna vrsta neba je povprečno nebo, opisano v standardu CIE 110, brez neposredne sončne svetlobe.

Metoda je bila razvita skupaj s Fraunhoferjevim inštitutom za gradbeno fiziko in je na voljo za pregled s strani skupne delovne skupine 1 ISO TC 274 kot razširitev prejšnje metode, ki temelji na letni regresiji.

Eta (η)

(angl. light output ratio)

Obratovalni izkoristek svetilke opisuje, koliko odstotkov svetlobnega toka prosto sevajoče sijalke (ali LED-modula) v vgrajenem stanju zapusti svetilko.

Enota: %

F

Faktor vzdrževanja

Glejte MF

G

g_1

Pogosto tudi U_o (angl. overall uniformity)

Označuje enakomernost osvetljenosti na kaki površini. To je kvocient iz E_{min} in \bar{E} ter se med drugim zahteva v standardih za osvetlitev delovnih mest.

g_2

Ta natančno gledano pomeni „neenakomernost“ osvetljenosti kake površine. To je kvocient med E_{min} in E_{maks} ter ima praviloma pomen samo za ovrednotenje zasilne razsvetljave v skladu z EN 1838.

Glosar

K

Količnik dnevne svetlobe	<p>Razmerje med osvetljenostjo samo zaradi vpada dnevne svetlobe v kaki točki v prostoru in horizontalno osvetljenostjo na prostem pod nezasenčenim nebom.</p> <p>Znak v formuli: D (angl. daylight factor)</p> <p>Enota: %</p>
Krmilna skupina	<p>Skupina svetilk, ki so zatemnjene in krmiljene skupaj. Nadzorna skupina zagotovi lastno vrednost zatemnitve za vsak primer osvetlitve. Vse svetilke v nadzorni skupini uporabljajo to vrednost zatemnitve. Nadzorne skupine s pripadajočimi svetilkami samodejno določi DIALux na podlagi ustvarjenih primerov osvetlitve in njihovih skupin svetilk.</p>
Kvocienti dnevne svetlobe - delovna površina	<p>Površina za izračun, znotraj katere se izračuna kvocient dnevne svetlobe.</p>

L

LENI	<p>(angl. lighting energy numeric indicator)</p> <p>Številska energetska učinkovitost razsvetljave v skladu z EN 15193</p> <p>Enota: kWh/m² leto</p>
LLMF	<p>(angl. lamp lumen maintenance factor) / v skladu s CIE 97: 2005</p> <p>Vzdrževalni faktor svetlobnega toka svetila, ki upošteva zmanjšanje svetlobnega toka svetila oz. LED-modula v času uporabe. Vzdrževalni faktor svetlobnega toka svetila navedemo kot decimalno število in ima lahko največjo vrednost 1 (svetlobni tok se ne zmanjšuje).</p>
LMF	<p>(angl. luminaire maintenance factor) / v skladu s CIE 97: 2005</p> <p>Vzdrževalni faktor svetilk, ki upošteva nastanek umazanije na svetilkah v času uporabe. Vzdrževalni faktor svetilk navedemo kot decimalno število in ima lahko največjo vrednost 1 (umazanija ni prisotna).</p>
LSF	<p>(angl. lamp survival factor) / v skladu s CIE 97: 2005</p> <p>Faktor preživetja svetila, ki upošteva popoln izpad svetilke v teku uporabe. Faktor preživetja svetila navedemo kot decimalno število in ima lahko največjo vrednost 1 (v predvidenem času uporabe ni nobenega izpada oz. izpadu sledi takojšnja zamenjava).</p>

Glosar

M

MF

(angl. maintenance factor) / v skladu s CIE 97: 2005
Vzdrževalni faktor kot decimalno število med 0 in 1, ki opisuje razmerje med novo vrednostjo kake fotometrične veličine za načrtovanje (npr. osvetljenost) in vzdrževalno vrednostjo po določenem času uporabe. Vzdrževalni faktor upošteva umazanost svetilk in prostorov, znižanje svetlobnega toka in izpad svetlobnih virov.
Vzdrževalni faktor se ugotavlja bodisi pavšalno bodisi podrobno v skladu s CIE 97: 2005 po formuli $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.

Moč osvetlitve

Opisuje razmerje med svetlobnim tokom, ki pada na določeno površino, in velikostjo te površine ($lm/m^2 = lx$). Osvetljenost ni vezana na površino objekta. Določiti jo je mogoče povsod v prostoru (znotraj in zunaj). Osvetljenost ni lastnost predmeta, ker gre pri tem za količino sprejemanja. Za merjenje uporabljamo merilnike osvetljenosti.

Enota: luks
Okrajšava: lx
Znak v formuli: E

O

Območje naloge vidljivosti

Območje, ki je potrebno za izvedbo vizualne naloge v skladu z DIN EN 12464-1. Višina ustreza tisti višini, na kateri se izvede vizualna naloga.

Območje ozadja

Območje ozadja v skladu z DIN EN 12464-1 meji neposredno na okoliško območje in sega do meja prostora. V večjih prostorih je območje ozadja široko najmanj 3 metre. Nahaja se horizontalno na višini tal.

Obrobje

Krožno razvrščeno območje med delovno površino in stenami, ki se pri izračunu ne upošteva.

Okoliško območje

Okoliško območje meji neposredno na območje vizualne naloge in je v skladu z DIN EN 12464-1 zanj treba predvideti širino najmanj 0,5 m. Nahaja se na enaki višini kot območje vizualne naloge.

Osvetljena površina

Navidezna merilna oz. izračunana površina ustrezno vizualni nalogi, ki praviloma sledi geometriji prostora. Delovno ravnino je mogoče opremiti tudi z obrobno cono.

Osvetljenost, adaptivna

Za določitev povprečne adaptivne osvetljenosti na površini to površino „adaptivno“ razdelimo na raster. V območju velikih razlik osvetljenosti znotraj površine je raster gostejši, znotraj površine z manjšimi razlikami osvetljenosti pa je delitev na raster redkejša.

Osvetljenost, horizontalna

Osvetljenost, ki jo izračunamo ali izmerimo na horizontalni (vodoravni) ravnini (to je npr. površina mize ali tal). Horizontalna osvetljenost se v formulah praviloma označuje s črkama E_h .

Glosar

Osvetljenost, pravokotna	Osvetljenost, ki se izračuna ali izmeri pravokotno na kako površino. To je treba upoštevati pri nagnjenih površinah. Če je površina vodoravna oz. navpična, med pravokotno osvetljenostjo in horizontalno oz. vertikalno osvetljenostjo ni razlike.
Osvetljenost, vertikalna	Osvetljenost, ki jo izračunamo ali izmerimo na navpični ravnini (to je npr. lahko sprednja površina regala). Vertikalna osvetljenost se v formulah praviloma označuje s črkama E_v .
P	
P	(angl. power) Poraba električne moči Enota: W Okrajšava: W
R	
$R_{(UG)} \max$	(engl. rating unified glare) Merjenje psihološkega bleščanja v zaprtih prostorih. Poleg svetilnosti svetilk je stopnja vrednosti $R_{(UG)}$ odvisna tudi od položaja opazovalca, smeri gledanja in svetilnosti okolja. Izračun je pripravljen po metodi tabele (glejte standard CIE 117). EN 12464-1:2021 med drugim določa največjo dovoljeno $R_{(UG)}$ – vrednosti $R_{(UGL)}$ za različna delovna mesta v zaprtih prostorih.
RMF	(angl. room maintenance factor) / v skladu s CIE 97: 2005 Vzdrževalni faktor prostora, ki upošteva nastanek umazanije na površinah, ki obkrožajo prostor, v času uporabe. Vzdrževalni faktor prostora navedemo kot decimalno število in ima lahko največjo vrednost 1 (umazanija ni prisotna).
S	
Snop svetlobe	Mera za celotno svetlobno moč, ki jo svetlobni vir oddaja v vse smeri. To je torej „količina oddajanja“, ki podaja celotno moč pri oddajanju. Svetlobni tok svetlobnega vira je mogoče ugotoviti samo v laboratoriju. Razlikujemo med svetlobnim tokom svetila ali LED-modula in svetlobnim tokom svetilke. Enota: lumen Okrajšava: lm Znak v formuli: Φ
Stopnja odsevanja	Stopnja odsevanja kake površine opisuje, koliko vpadle svetlobe se odbije. Stopnja odsevanja je definirana z barvitostjo površine.

Glosar

Svetilnost	<p>Opisuje intenziteto svetlobe v določeni smeri (količina oddajanja). Pri svetilnosti gre za svetlobni tok Φ, ki se oddaja v določen prostorski kot Ω. Sevalna karakteristika svetlobnega vira je grafično prikazana s krivuljo porazdelitve svetilnosti (LDC). Svetilnost je osnovna enote sistema SI.</p> <p>Enota: kandela Okrajšava: cd Znak v formuli: I</p>
Svetilnost	<p>Mera za „vtis svetlosti“, ki ga človeško oko občuti na kaki površini. Pri tem površina lahko sije sama ali pa odbija vpadajočo svetlobo (količina oddajanja). To je edina fotometrična veličina, ki jo človeško oko lahko zaznava.</p> <p>Enota: kandela na kvadratni meter Okrajšava: cd/m² Znak v formuli: L</p>
Svetla višina prostora	<p>Oznaka za razdaljo med zgornjim robom tlaka in spodnjim robom stropa (v dokončno izdelanem prostoru).</p>
Svetlobni donos	<p>Razmerje med izsevanim svetlobnim tokom Φ [lm] in prejeta električno močjo P [W] Enota: lm/W.</p> <p>To razmerje lahko tvorimo za svetilo oz. LED-modul (svetlobni izkoristek svetila ali modula), svetilo ali modul skupaj z obratovalno napravo (sistemski svetlobni izkoristek) in za kompletno svetilko (izkoristek svetilke).</p>
U	
UGR (max)	<p>(angl. unified glare rating) Mera za psihološki učinek slepitve v notranjem prostoru. Poleg svetlosti svetilke je višina vrednosti UGR odvisna tudi od položaja opazovalca, smeri pogleda in od okoliške svetlosti. Med drugim so v EN 12464-1 za različna delovna mesta navedene maksimalne dopustne vrednosti UGR.</p>
UGR-opazovalec	<p>Točka za izračun v prostoru, za katero DIALux ugotavlja vrednost UGR. Lega in višina točke za izračun naj bi ustrezala tipičnemu položaju opazovalca (položaj in višina oči uporabnika).</p>

3/1.4.T.3. POPIS MATERIALA IN DEL

B1 elektro dela**Opombe:**

-v popisu niso zajeta gradbena dela za vgradnjo cevi in opreme (ta zajeta v gradbenem delu popisa)

-v popisu niso zajete zakoličbe in ostala skupna/splošna pripravljalna in zaključna dela skupna za vse komunalne in energetske vode (ta zajeta v gradbenem delu popisa)

	enota	cena/enoto	skupaj
I. <i>Gradbena dela</i>			
1. Pripravljalna in zaključna dela			
km	0,2	-	€
2. Zakoličba trase polaganja kablov / ozemljitev ter lokacij postavitve kandelabrov			
m	0,2	-	€
kom	6	-	€
3. Strojno - ročni izkop za potrebe polaganje kablov in izvedbo temeljev zunanje razsvetljave, ter izvedbo ozemljitev v 1 kV v III. in IV. ktg.			
m3	52	-	€
4. Nabava in vgradnja cevi za izdelavo kableske 2x DWP fi 50 mm, izvedene pod travnatimi površinami; komplet z ravnanjem dna, polaganjem cevi v plast mivke oziroma presejane zemlje 0,1 m okoli cevi, zasip s tamponom, dobava in polaganje opozorilnega traku, komprimiranje in odvoz odvečnega materiala na deponijo, vključno z ureditvijo evidenčnih listov; zatravitev zajeta v načrtu zunanje ureditve			
m	9	-	€
5. Nabava in vgradnja cevi za izdelavo kableske 1x DWP fi 50 mm, izvedene pod travnatimi površinami; komplet z ravnanjem dna, polaganjem cevi v plast mivke oziroma presejane zemlje 0,1 m okoli cevi, zasip s tamponom, dobava in polaganje opozorilnega traku, komprimiranje in odvoz odvečnega materiala na deponijo, vključno z ureditvijo evidenčnih listov; zatravitev zajeta v načrtu zunanje ureditve			
m	48	-	€
6. Nabava in vgradnja cevi za izdelavo kableske 1x DWP fi 75 mm, izvedene pod travnatimi površinami; komplet z ravnanjem dna, polaganjem cevi v plast mivke oziroma presejane zemlje 0,1 m okoli cevi, zasip s tamponom, dobava in polaganje opozorilnega traku, komprimiranje in odvoz odvečnega materiala na deponijo, vključno z ureditvijo evidenčnih listov; zatravitev zajeta v načrtu zunanje ureditve			
m	110	-	€
7. Nabava in vgradnja cevi za izdelavo kableske 1x DWP fi 75 mm, izvedene pod asfaltiranimi oziroma tlakovanimi površinami; komplet z ravnanjem dna, polaganjem cevi v plast betona C8/10 0,1 m okoli cevi, zasip s tamponom, dobava in polaganje opozorilnega traku, komprimiranje in odvoz odvečnega materiala na deponijo, vključno z ureditvijo evidenčnih listov; asfaltiranje je zajeto v načrtu zunanje ureditve			
m	20	-	€
8. Izdelava temelja kandelabra po načrtu,			

komplet z strojno - ročnim izkopom v III. in IV. kategoriji, z betonsko cevjo fi 400 mm dolžine 1,0 m, debeline 60 mm in betonom C20 (0,1 m3), komplet z izdelavo podložnega betona in zasutjem s komprimiranjem in izdelavo betonske forme nad zemljo; po priloženem detajlu

kpl	6	-	€
9. Izvedba križanja z drugimi komunalnimi vodi			
kpl	2	-	€
10. Prestavitev obstoječega PS razdelilnika skupaj z vsem pripadajočim materialom in izvedbo novega podložnega betona.			
kpl	1	-	€
11. Zaščita obstoječega NN voda vključno z dobavo in rezanjem ter natikanjem mapitel cev fi 160 mm in ročnim izkopom, rezanjem betonske poti, zasipom z nabijanjem v plasteh in povrnitev v obstoječe stanje in sanacijo betonske pešpoti v dolžini 2,5 m; zaščita s cevjo v dolžini 10 m			
kpl	1	-	€
Skupaj gradbena dela		-	€

II. Elektromontažna dela

1. Dograditev obstoječega prižigališča za potrebe dodatne veje CR (inštalacijski odklopnik, rele, drobni material)

kpl	1	-	€
2. Dobava in montaža kablskih glav EN 4-35/19, 6 mm2, vključno s kablskimi čevlji 6 mm2, komplet z montažo			
kom	14	-	€
3. Dobava in polaganje kabla NYY-J, 5x6 mm2, komplet z vlečenjem predvleke v cevi in z obojestranskimi priklopi			
m	148	-	€
4. Dobava in polaganje kabla NYY 3x1,5 mm2 v kandelabre svetilk skupaj z obojestranskim priklpom			
m	36	-	€
5. Dobava in montaža priključne plošče v tip PVE-5/16, kot. npr. proizvod Stanovnik, vključno s cevno varovalko SRA 6 A			
kpl	6	-	€
6. Dograditev obstoječe svetilke z cevno vgradno varovalko SRA 6 A vključno s podnožjem in drobnim materialom			
kpl	2	-	€
7. Dobava in postavitve LED svetilke s kandelabrom kot npr. Geoenergetika Park S /8W /1150lm /3000K / /IP66 /SK I /H5500 /AC /04 vključno z vsadnim kandelabrom skupne dolžine 5,5 m (4,5 m nad zemljo) z lastno redukcijo DD2/DDF2			
kpl	6	-	€
8. Dobava in postavitve LED svetilke kot npr. Geoenergetika Park S /8W /1150lm /3000K / /IP66 /SK I /H5500 /AC /04 z lastno redukcijo DD2/DDF2			
kpl	2	-	€
9. Dobava in montaža nosilca za dve svetilki na obstoječ kandelaber			
kpl	2	-	€
10. Programiranje obst. svetilk na predvideno osvetljenost in nastavitve za zmanjšanje svetilnosti v odvisnosti od ure			
kpl	1	-	€
11. Dobava in polaganje INOX valjanca 30x3,5 mm			
m	148	-	€
12. Dobava in montaža			

križnih INOX spojk za valjanec			
m	8	-	€
13. Izvedba spojev ozemljitev z INOX 30x3,5 mm			
zvedba galvanskih povezav kovinskih mas; komplet z			
vsemi ustreznimi spoji (vijačeno, varjeno) ter ustrezno			
zaščiteno			
kpl	7	-	€
14. Izdelava izenačitve potenciala			
vodnik NYY, ru/ze 1x16 mm², spojni material			
kpl	7	-	€
15. Dobava in polaganje kabla FTP 6E, komplet z vlečenjem			
predvleke v cevi in z obojestranskim zaključevanjem			
m	192	-	€
Skupaj elektromontažna dela		-	€

III Ostala dela in stroški

1. Geodetski posnetek trase kabla z vpisom v GJI			
km	0,2	-	€
2. Strokovni pregledi:			
meritve na kablilih (NN), nastavitve zaščite			
meritve na kablilih (TK)			
meritve ozemljitvene upornosti in I.P.			
izdelava merilnih rezultatov in priprava DZO vključno z			
vsemi izjavami o lastnostih, preizkusnih listih za razdelilce			
sprotno vrisovanje odstopanj in sprememb v PZI načrte			
prevzemi, preiskusi			
kpl	1	-	€
3. Stroški investitorja:			
operativni nadzor nad gradnjo			
zavarovanje objekta			
revizije (inšpekcijski pregledi, tehnični pregled)			
kpl	1	-	€
4. Izdelava projekta izvedenih del			
kpl	1	-	€
Skupaj ostala dela in stroški		-	€

REKAPITULACIJA

I. Gradbena dela	-	€
II. Montažna oprema in dela	-	€
III. Ostala dela in stroški	-	€
	-	€

KAZALO NAČRTA:

ŠT. NAČ.	NASLOV	MERILO
1	PREDVIDENA UREDITVENA SITUACIJA; situacijski načrt	M 1 : 500
2.0	DOGRADITEV OBST. RAZDELILNIKA CR	M 1 : -
2.1	POLAGANJE KABLA 1 kV, kabelska kanalizacija 1xfi 75 mm	M 1 : -
2.2	SVETILKA NA KANDELABRU; temelj kandelabra	M 1 : -
2.3	KRIŽANJA KABEL 1 kV; medsebojno križanje EE vodov	M 1 : --
2.4	KRIŽANJA KABEL 1kV; križanje vodovoda, kanalizacije	M 1 : -
2.5	KRIŽANJA KABEL 1kV; križanje TK voda, voda KRS	M 1 : -
2.6	KRIŽANJA KABEL 1 kV; križanje s cesto	M 1 : --



LEGENDA GEODETSKEGA POSNETKA :	
	topografija
	kanalizacija odpadnih vod
	kanalizacija padavinskih vod
	elektrika NN
	elektrika VN
	vodovod
	elektronske komunikacije
	plin
	parcelna meja
	uradni del parcele meje
	Obstoječi NN vod cestne razsvetljave
	Predvideni NN vod cestne razsvetljave uveden v DWP fi 75 mm položen skupaj z INOX valjancem 30x3,5 mm
	Predviden valjanc INOX 30x3,5 mm za potrebe ozemljitev kovinskih mas
	Obstoječa svetilka cestne razsvetljave
	Predvidena svetilka cestne razsvetljave
	Zaporedna številka svetilke

sprememba:	datum:	
projektant:	ELEKTROENERGETIKA Projekiranje, tehnično svetovanje, izvajanje, d.o.o.	
objekt:	PZI, 3. faza ureditve večgeneracijskega parka Lipa.	vista projektna dokumentacije:
lokacija:	park Lipa	številka projekta:
vista gradnje:	nova gradnja - prizidava	vista načrta:
investitor:	MESTNA OBČINA VELENJE Titov trg 1 3320 Velenje	številka mapet:
vodja projekta:	Martin Božič univ. dipl. inž. el. PI	datum:
podizvajalci:	Martin Božič univ. dipl. inž. el. PI	risba/vsebina:
identifikacijska št.:		merilo:
identifikacijska št.:		list:



640-00349611



Autodesk

AVTORSKE PRAVICE NEODTULJIVE
KOPIRANJE NI DOVOLJENO

FILE: CR Velenje Park Lipa.dwg

DATE: December 2025



ELEKTROENERGETIKA

Projektiranje, tehnično svetovanje, izvajanje, d.o.o.

20

1

2

3

4

5

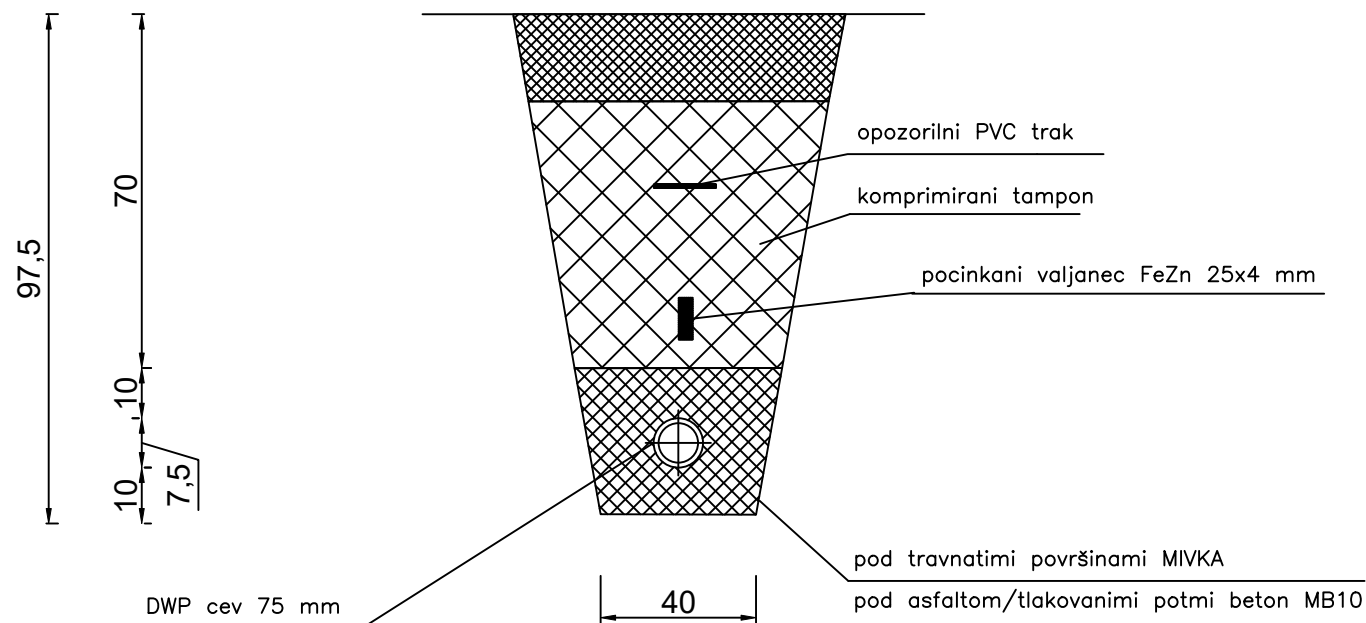
6

7

8

29

KABELSKA KANALIZACIJA, 1 CEVNA



Projektant:  **ELEKTROENERGETIKA**
Projektiranje, tehnično svetovanje, izvajanje, d.o.o.

Investitor: Mestna občina Velenje
Titov trg 1, 3320 Velenje

Objekt: PZI, 3. faza ureditve večgeneracijskega
parka Lipa.

Poobl. inženir: Martin BOŽIČ, u.d.i.e.

Vsebina: POLAGANJE KABLA 1 kV

Naprava: kanalizacija 1x75 mm

Shema: prerez

Podpis:

Št. projekta: 6778

Št. načrta: 6778

Datum: December 2025

Faza:

PZI

List:

2.1



**AVTORSKE PRAVICE NEODTULJIVE
KOPIRANJE NI DOVOLJENO**

FILE: CR Velenje Park Lipa.dwg

DATE: December 2025

[illegible]

Projektant:  **ELEKTROENERGETIKA**
Projektiranje, tehnično svetovanje, izvajanje, d.o.o.

Investitor: Mestna občina Velenje
Titov trg 1, 3320 Velenje

Objekt: PZI, 3. faza ureditve večgeneracijskega
parka Lipa.

Poobl. inženir: Martin BOŽIČ, u.d.i.e.

Vsebina: Svetilka na kandelabru

Naprava: Pocinkan kandelaber 6/7 m

Shema: Temelj kandelabra

Podpis:

Št. projekta: 6778

Št. načrta: 6778

Datum:	December 2025
--------	---------------

Faza:

PZI

List:

2.2



640-00349611



Autodesk

AVTORSKE PRAVICE NEODTULJIVE
KOPIRANJE NI DOVOLJENO

FILE: CR Velenje Park Lipa.dwg

DATE: December 2025

ELEKTROENERGETIKA
Projektiranje, tehnično svetovanje, izvajanje, d.o.o.

20

1

2

3

4

5

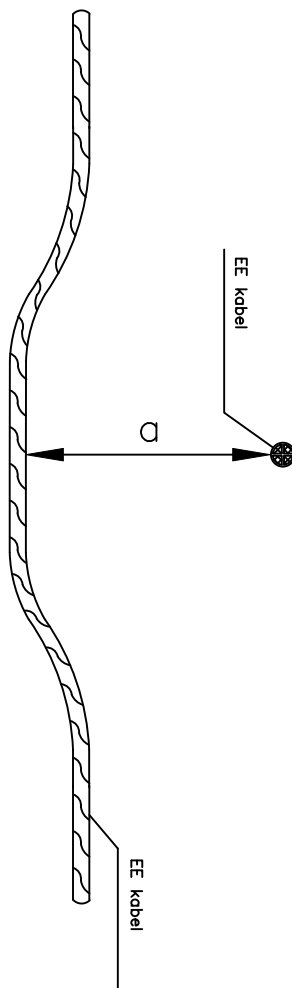
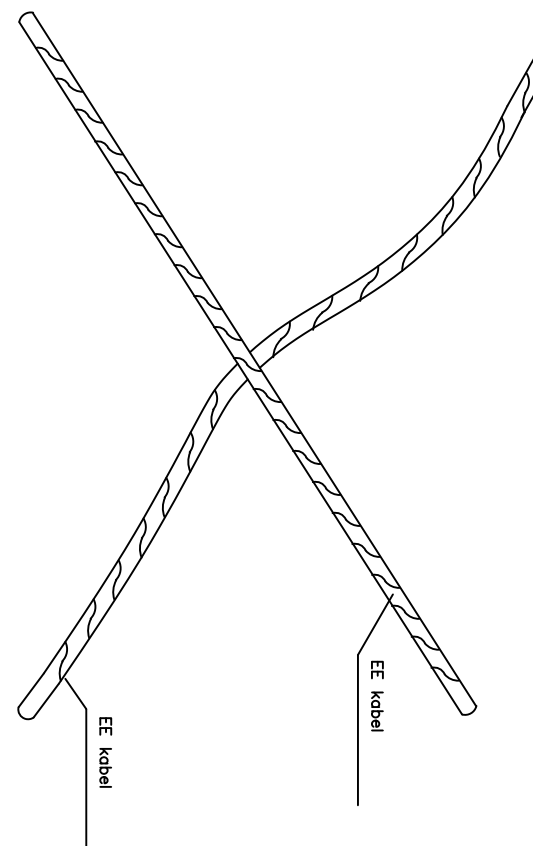
6

7

8

29

MEDSEBOJNO KRIŽANJE EE VODOV



A. KRIŽANJE Z DRUGIMI ENERGETSKIMI KABLOVODI

- medsebojno križanje ali približevanje s kablovodom do 1 kV $a=70$ mm
- medsebojno križanje ali približevanje s kablovodom do 20 kV $a=150$ mm
- isto le za kablovode do 20 kV s kablovodom do 1 kV $a=70$ mm

Projektant:  **ELEKTROENERGETIKA**
Projektiranje, tehnično svetovanje, izvajanje, d.o.o.Investitor: Mestna občina Velenje
Titov trg 1, 3320 VelenjeObjekt: PZI, 3. faza ureditve večgeneracijskega
parka Lipa.

Poobl. inženir: Martin BOŽIČ, u.d.i.e.

Vsebina: KRIŽANJA

Naprava: KABEL 1 kV

Shema: Medsebojno križanje EE vodov

Podpis:

Št. projekta: 6778

Št. načrta: 6778

Datum: December 2025

Faza:

PZI

List:

2.3



640-00349611



Autodesk

AVTORSKE PRAVICE NEODTULJIVE
KOPIRANJE NI DOVOLJENO

FILE: CR Velenje Park Lipa.dwg

DATE: December 2025



ELEKTROENERGETIKA
Projektiranje, tehnično svetovanje, izvajanje, d.o.o.

20

1

2

3

4

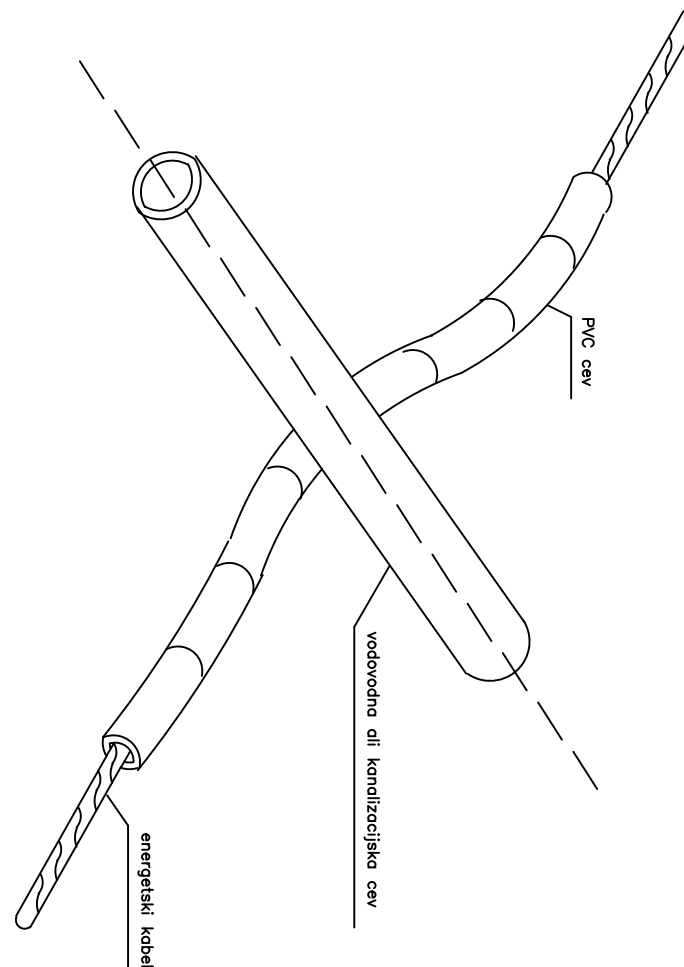
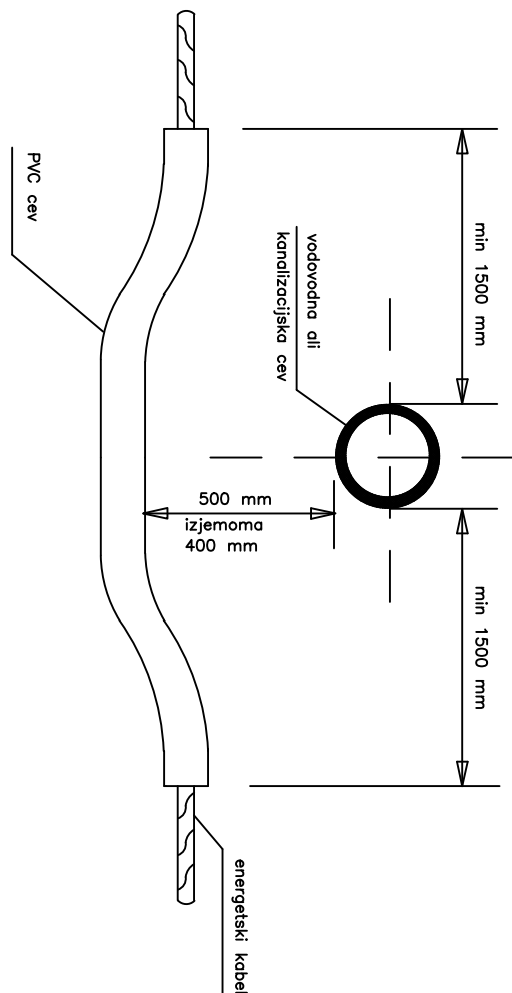
5

6

7

8

29



KRIŽANJE ENERGETSKEGA KABLA
Z VODOVODOM OZ. S KANALIZACIJO

Projektant:  **ELEKTROENERGETIKA**
Projektiranje, tehnično svetovanje, izvajanje, d.o.o.

Investitor: Mestna občina Velenje
Titov trg 1, 3320 Velenje

Objekt: PZI, 3. faza ureditve večgeneracijskega
parka Lipa.

Poobl. inženir: Martin BOŽIČ, u.d.i.e.

Vsebina: KRIŽANJA

Naprava: KABEL 1 kV

Shema: križanje vodovoda, kanalizacije

Podpis:

Št. projekta: 6778

Št. načrta: 6778

Datum: December 2025

Faza:

PZI

List:

2.4



640-00349611



Autodesk

AVTORSKE PRAVICE NEODTULJIVE
KOPIRANJE NI DOVOLJENO

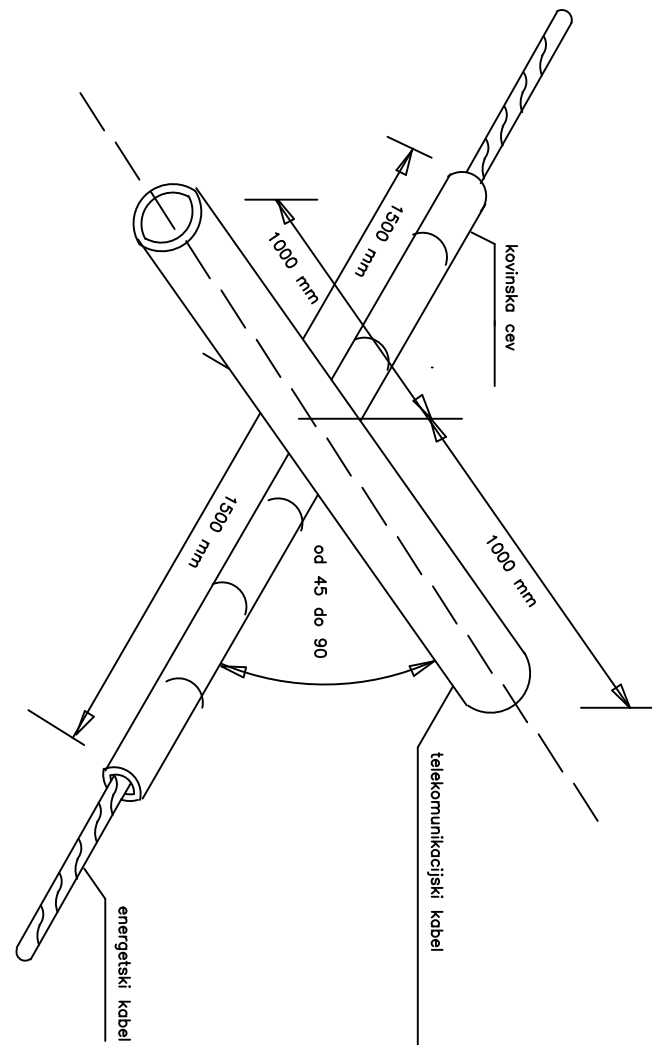
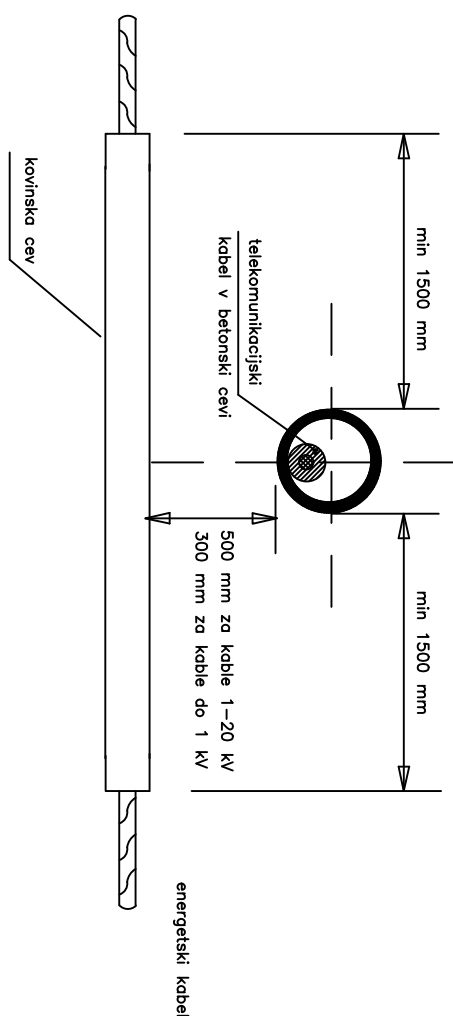
FILE: CR Velenje Park Lipa.dwg

DATE: December 2025



ELEKTROENERGETIKA
Projektiranje, tehnično svetovanje, izvajanje, d.o.o.

20 1 2 3 4 5 6 7 8 29



KRIZANJE ENERGETSKEGA KABLA S TK OZ. KRS KABLOM

Projektant:  **ELEKTROENERGETIKA**
Projektiranje, tehnično svetovanje, izvajanje, d.o.o.

Investitor: Mestna občina Velenje
Titov trg 1, 3320 Velenje

Objekt: PZI, 3. faza ureditve večgeneracijskega
parka Lipa.

Poobl. inženir: Martin BOŽIČ, u.d.i.e.

Vsebina: KRIŽANJA

Naprava: KABEL 1 kV

Shema: križanje TK, KRS

Podpis:

Št. projekta: 6778

Št. načrta: 6778

Datum: December 2025

Faza:

PZI

List:

2.5



640-00349611



Autodesk

AVTORSKE PRAVICE NEODTULJIVE
KOPIRANJE NI DOVOLJENO

FILE: CR Velenje Park Lipa.dwg

DATE: December 2025



ELEKTROENERGETIKA
Projektiranje, tehnično svetovanje, izvajanje, d.o.o.

20

1

2

3

4

5

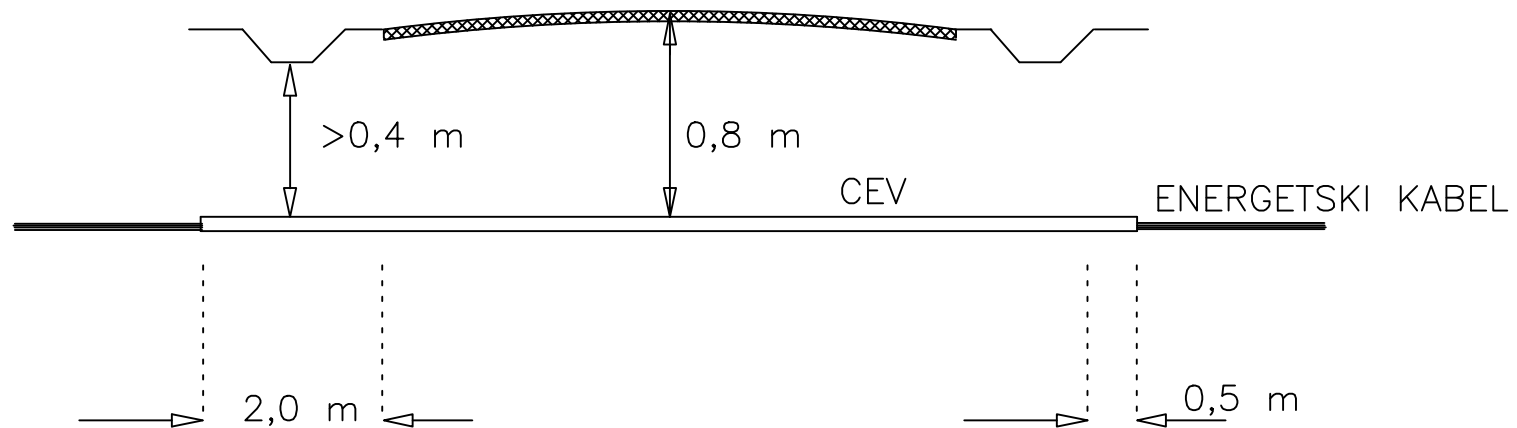
6

7

8

29

KRIZANJE ENERGETSKEGA KABLA S CESTO



Projektant:  **ELEKTROENERGETIKA**
Projektiranje, tehnično svetovanje, izvajanje, d.o.o.

Investitor: Mestna občina Velenje
Titov trg 1, 3320 Velenje

Objekt: PZI, 3. faza ureditve večgeneracijskega
parka Lipa.

Poobl. inženir: Martin BOŽIČ, u.d.i.e.

Vsebina: KRIŽANJA

Naprava: KABEL 1 kV

Shema: križanje ceste

Podpis:

Št. projekta: 6778

Št. načrta: 6778

Datum: December 2025

Faza:

PZI

List:

2.6