

## TEHNIČNO POROČILO

objekt: **UREDITEV PARKIRIŠČA IN POČIVALIŠČA ZA AVTODOME  
NA OBMOČJU OPPN BL-27 SELIŠE NA BLEDU**

investitor: **OBČINA BLED  
Cesta svobode 13  
4260 Bled**

številka projekta: **K 126445**

### I. UVOD

Investitor ima namen v prostorski enoti G znotraj območja OPPN BL-27 Seliše na Bledu urediti parkirišče in počivališče za avtodome skupaj s potrebno komunalno infrastrukturo in ureditvijo spremljajočih zelenih in utrjenih površin skladno z določili OPPN.

Predvideni posegi se bodo izvedli v dveh fazah, ki vsaka zase predstavlja tehnično zaključeno celoto. V prvi fazi je predvidena ureditev počivališča za avtodome, v drugi fazi pa parkirišča. Znotraj vsake faze predvidenih ureditev se bo izvedla gradnja potrebne komunalne infrastrukture (fekalne kanalizacije, meteorne kanalizacije, vodovoda, električnega NN omrežja in javne razsvetljave), izvedla se bo navezava novih ureditev na obstoječe cestno omrežje (cesta A in cesta D) in uredile se bodo javne zelene in utrjene površine, ki obsegajo ureditev, drevoredov, zelenic in pešpoti do vodotoka Rečica ter umestitev urbane opreme.

### II. ELEKTRIČNE INŠTALACIJE – NN PRIKLJUČEK

#### II/1. SPLOŠNO

Načrt električnih inštalacij in električne opreme je, glede na določila 7. člena Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 41/2009), izdelan v skladu s Tehnično smernico TSG-N-002:2013 Nizkonapetostne električne inštalacije.

Za počivališče avtodomov je predvidena prosto stoječa omarica R-P, ki bo napajana iz prosto stoječe priključne merilne omarice PS-PMO, ki bo locirana zraven R-P. V PS-PMO je predviden prostor za dva števca (1. In 2. Faza).

#### II/2. NAPAJSANJE

Napajanje z električno energijo je predvideno iz obstoječe transformatorske postaje T623-SELIŠE BLEDE.

Za električno napajanje el. omarice R-P je predvidena prosto stoječa priključna merilna omarica PS-PMO. Priključek počivališča bo izveden s podzemnim vodom. Dovodni energetski kabel bo uvlečen v Stigmaflex cev Ø110 mm v zemlji.

	konična moč	omejevalec toka	razdelilnik	dovodni kabel
počivališče	40 kW	1x3x63 A	R-P	NA2XY 4x70+1,5 mm <sup>2</sup>

Na parkirišču za avtodome je predvidena prosto stoječa električna omarica R-P iz katere bodo napajane tipske omarice z vtičnicami za priklop avtodomov (RV1 – RV5), ki morajo ustrezati standardu **SIST HD 60364-7-708 del: Zahteve za posebne inštalacije ali lokacije - Električne inštalacije v avtokampih in podobnih lokacijah.**

Za osvetlitev parkirišča v 2. fazi se postavi dve svetilki LED z ravnim steklom tip GRAH LSL 74W, 4000 K na kandelabrih višine 9 m obarvanih s sivo antracit barvo MS-5. Svetilke se priključi na obstoječo javno razsvetljavo.

Kandelabri bodo vstavljeni v nove tipske betonske temelje z okroglo odprtino in jaškom z litoželeznim pokrovom. Po postavitvi kandelabra se odprtino okoli kandelabra zalije z betonom za nabrekanje.

### II/3. IZRAČUN MAKSIMALNE MOČI IN DIMENZIONIRANJE KABLA

Konični tok ( $I_b$ ) izračunamo po naslednjem obrazcu:

$$I_b = \frac{P_{\max}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}$$

kjer pomeni:

$$\begin{aligned} P_{\max} &= \text{maksimalna (konična) moč ob upoštevanju faktorja istočasnosti} \\ U &= 400 \text{ V} \\ \cos \varphi &= 0,95 \end{aligned}$$

Rezultati izračunov so prikazani v TABELI KONTROLIRANIH VELIČIN.

### II/4. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Sistem napajanja (omrežja) je TN, kar pomeni, da je nevtralna točka v transformatorski postaji direktno ozemljena, s tem so ozemljeni tudi vsi izpostavljeni prevodni deli preko PE oz. PEN sistema, ki je ozemljen že pri vhodu v omarico (glavno izenačevanje potenciala).

Kot zaščitni ukrep pred nevarnostjo električnega udara je predviden samodejen izklop napajanja in sicer tako, da so vsi izpostavljeni deli inštalacije vezani na zaščitni vodnik (TN sistem). Za uspešnost te zaščite morajo biti izpolnjeni pogoji, ki jih predpisujejo ustrezni tehniški normativi:

- zaščitni vodniki morajo biti ozemljeni v ali blizu ustreznega transformatorja in v mreži, kjer je mogoče, obvezno pa pri vstopu v zgradbe in objekte;
- karakteristike zaščitne naprave in impedanca tokokroga morata izpolnjevati pogoju:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

kjer je:

$Z_s$  impedanca okvarne zanke, ki sestoji iz impedanc napajalnega vira, linijskega vodnika do mesta okvare in zaščitnega vodnika med mestom okvare in napajalnim virom,

$U_0$  efektivna vrednost nazivne napetosti proti zemlji,

$I_a$  tok, ki povzroči samodejni odklop zaščitne naprave v času, ki ni večji od vrednosti, podane v tabeli (pregoretnje varovalke, odklop inst. odklopnika). Če se uporablja zaščitna naprava na diferenčni tok, ustreza tok  $I_a$  nazivnemu diferenčnemu toku naprave  $I_{\Delta n}$  v določenem času in predpisanim pogojem (glej tabelo).

Najdaljši odklopni časi v TN - sistemu

U <sub>0</sub> (V)	t (s)
230	0,4
400	0,2

Impedanco izračunamo po naslednjem obrazcu:

$$Z = \frac{2 \times l}{\lambda \times S}$$

Tok okvare izračunamo:

$$I_a = 0,8 \frac{U_o}{Z_s}$$

("c" je konvencionalni faktor, ki korigira napako zaradi impedance izvora 0,8). Iz izklopnih karakteristik "ETI Izlake" je razvidno, da varovalni element v primeru kratkega stika odklopi v manj kot 0,2 sek.

Računska kontrola kaže, da so impedance tokokrogov precej manjše od dopustnih. Pred priključkom na električno inštalacijo je treba te vrednosti kontrolirati z meritvijo.

#### TABELA ODKLOPNIH TOKOV VAROVALK

pri izklopnem času 0,2 sekund (za NV in inst. odklopnike) in pripadajoče maksimalne impedance kratkostičnih zank za napajalne tokokroge:

Inv	N V		instalacijski odklopniki	
	I <sub>a</sub> (A)	Z (Ω)	I <sub>a</sub> (A)	Z (Ω)
10	-	-	50	4,4
16	-	-	160	1,3
20	85	2,5	200	1,1
25	110	2,0	250	0,8
32	150	1,4	320	0,6
50	250	0,8	-	-
63	320	0,6	-	-
80	425	0,5	-	-
100	580	0,3	-	-
125	715	0,3	-	-

Rezultati izračunov so prikazani v TABELI KONTROLIRANIH VELIČIN.

#### II/5. OZEMLJITVE

V el. omarici parkirišča R-P je predvidena zbiralnica za glavno izenačitev potencialov, ki se poveže na ozemljitveni trak FeZn 25x4 mm, ki se ga položi od el. omarice parkirišča R-P do vseh vtičniških omaric namenjenih za polnitev avtomobov.

#### II/6. DIMENZIONIRANJE, VAROVANJE IN KONTROLA ZAHTEV PO STANDARDIH

Kontrola presekov zaščitnih oz. ozemljitvenih vodnikov in vodnikov za izenačevanje potenciala je predvidena ustrezno standardu SIST HD 60364-5-54.

Ustrezno SIST IEC 60364-4-43 izvedemo kontrolo zaščite pred preobremenitvami.

Delovna karakteristika naprave, ki ščiti električni vod pred preobremenitvijo mora zadostiti dvema pogojema:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 \times I_z$$

kjer pomeni:

I<sub>n</sub> (A) nazivni tok zaščitne naprave

I<sub>z</sub> (A) zdržni tok kabla, ki je določen po SIST HD 603 S1

I<sub>b</sub> (A) tok, za katerega je tokokrog predviden

I<sub>2</sub> (A) tok pregoreanja zaščitne varovalke ali zaščitnega elementa v določenem času.

$$I_2 = I_n \times K$$

Faktor K:

1,9	za taljive varovalke 6 in 10 A
1,6	za taljive varovalke 16 A in več
1,45	za instalcijske odklopnike

Tok  $I_b$  določimo (za posameznega porabnika):

$$I_b = \frac{P_n}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi} \quad \text{za trifazne porabnike } U = 400 \text{ V}$$

$$I_b = \frac{P_n}{U \times \cos\varphi} \quad \text{za enofazne porabnike } U = 230 \text{ V}$$

Za vodnike prereza večje od 10 mm<sup>2</sup> kontroliramo še zdržnost na kratek stik (SIST IEC 60364-4-43) po enačbi:

$$S_{\min} = \frac{I_a \times \sqrt{t_{\text{odk}}}}{k} = \frac{I_a \times \sqrt{5}}{115}$$

k	115 za Cu vodnike s PVC izolacijo
k	74 za Al vodnike s PVC izolacijo
$t_{\text{odk}}$ (sek)	odklopni čas zaščitne naprave-trajanje kratkega stika
$I_a$ (A)	tok kratkega stika

Padec napetosti:

Kontrolo padca napetosti izračunamo po enačbi:

$$u \% = \frac{100 \times P \times l}{56 \times S \times U^2} \quad \text{za trifazne porabnike } U = 400 \text{ V}$$

$$u \% = \frac{200 \times P \times l}{56 \times S \times U^2} \quad \text{za enofazne porabnike } U = 230 \text{ V}$$

kjer pomeni:

P (W)	moč porabnika
l (m)	dolžina kabla
S (mm <sup>2</sup> )	preseka kabla

Dovoljeni padec napetosti med napajalno točko električne inštalacije in katerokoli drugo točko ne sme biti, glede na nazivno napetost električne inštalacije, večji od naslednjih vrednosti:

- za razsvetljavni tokokrog 5%, za tokokroge drugih porabnikov pa 8%, če se električna inštalacija napaja iz transformatorske postaje.

Rezultati izračunov so prikazani v TABELI KONTROLIRANIH VELIČIN.

## II/7. KABELSKA KANALIZACIJA

Parkirišče se priključi s kabelskim vodom v kabelski kanalizaciji. Nova kabelska kanalizacija bo zgrajena iz Stigmaflex cevi, Ø110 mm.

Na delih pod nevoznimi površinami se izkoplje jarek 100x40 cm, izdelava posteljico iz sejanega peska ter cev zasuje z izkopanim materialom (zemljo), ki se ga nabija v plasteh po 20 cm.

Približno 30 cm nad cevjo se pokončno položi pocinkani valjanec Fe-Zn 25x4 mm in na globini približno 20 cm se položi opozorilni trak z napisom POZOR ELEKTROENERGETSKI KABEL.

Na delih pod voznimi površinami se jarek na vrhu, v sloju 30 cm, zabetonira. Vse spoje cevi se obbetonira v debelini 10cm.

Pri lomih trase je treba paziti, da se kabla ne krivi preko meje dopustnega polmera krivljenja.

R - dopustni polmer krivljenja (mm)

D – zunanji premer kabla (mm)

Za kabel NA2XY 4x70+2,5 mm<sup>2</sup> znaša:  $R = 12 \times D$

Na trasi so predvideni prehodni kabelski jaški z litoželeznim pokrovom težke izvedbe in napisom ELEKTRIKA.

## II/8. KRIŽANJE IN PRIBLIŽEVANJE NN KABLOVODA Z OSTALIMI KOMUNALNIMI VODI

Pri izvedbi NN kablovoda lahko naletimo na ostale komunalne naprave, zato so v nadaljevanju opisani ustrezni odmiki:

### Vodovod:

- Približevanje:

$R_{min}$  = razmak med najbližjimi robovi inštalacij.

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

$R_{min}$  = 1,5 m za magistralne cevovode.

- 30 % v primeru, če sta obe inštalaciji zaščiteni s specialno mehansko zaščito.

- Križanje:

d = svetli razmak

d = 0,5 m za magistralne cevovode.

d = 0,3 m za priključne cevovode.

(razmaka sta enaka tudi v primeru zaščitne cevi za kabel)

### Kanalizacija:

- Približevanje:

d = 1,5 m za kanale večje ali enake Ø60/90 cm.

d = 0,5 m za manjše kanalizacijske cevi ali hišne priključke.

- Križanje:

h = globina od temena

d = 0,3m.

h = 0,8m, kot mehanska zaščita se polagajo TPE cevi Ø 160 mm ali 200 mm v sloju 5cm suhega betona.

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

### Plinovod:

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

- Približevanje:

$R_{min}$  = 1,5 m za magistralne plinovode p > 4 bar.

$R_{min}$  = 0,5 m za plinovode p = 4 bar in hišne priključke.

- Križanje:

d = 0,5 m za magistralni plinovod.

d = 0,3 m za priključni plinovod.

(razmaka sta enaka tudi v primeru zaščitne cevi za kabel.

**Objekti (temelj):**

- Približevanje:

d = 0,6 m

**Telekomunikacijski vodi:**

- Približevanje:

d = 0,3 m

- Križanje:

d = 0,3 m

Križanje se izvede praviloma pod kotom 90°, nikoli pa ne manjšim od 45°.

**Električni kabli do 1kV:**

- Približevanje:

d = 0,07 m

**Drevesa:**

- Približevanje:

d = 2 m

Ker se pri izgradnji kableske kanalizacije uporabljajo PE cevi, ki imajo to lastnost, da jih lahko na daljši razdalji tudi ukrivimo, lahko na vseh mestih križanja in približevanja dosežemo zahtevano vertikalno razdaljo.

Pred začetkom izvedbe zemeljskih del za izvedbo kableske kanalizacije je potrebno zakoličiti traso tangiranih obstoječih komunalnih vodov.

**OPOMBI:**

**Pri paralelnih potekih trase oziroma križanjih energetskega kablovoda z ostalimi komunalnimi vodi je treba dosledno upoštevati soglasja upravljavcev teh naprav.**

**V primeru tujega izvajalca del, mora nadzor nad izvedbo del notranjega in zunanjega priključka z meritvami obvezno izvajati predstavnik Elektro Gorenjske.**

**TABELA KONTROLIRANIH VELIČIN**

IZ RAZDELILNIKA			PS-PMO	R-V2
			dovod iz TP	vtičniška omarica
TIP NAPELJAVE			D	D
NAZIVNA NAPETOST	Un	V	400	400
MOČ PORABNIKA	P	kW	40,0	15,0
cos $\varphi$			0,95	0,95
NAZIVNI TOK PORABNIKA	Ib	A	60,77	22,79
VRSTA KABLA			NYYA-J	NYYY-J
PRESEK FAZNEGA VODNIKA	Sf	mm <sup>2</sup>	70	16
PRESEK NEVTRALNEGA VODNIKA	So	mm <sup>2</sup>	70	16
TRAJNI ZDRZNI TOK KABLA	Iz	A	99,5	57,0
KOREK. FAKTOR OKOLNE TEMPERATURE			1,00	1,00
KOREKCIJSKI FAKTOR POLAGANJA			0,85	0,85
NAZIVNI TOK VAROVALKE	In	A	63	25
TOK DELOVANJA ZAŠČITE	Iz	A	100,80	40,00
Iz $\times$ 1,45			144,20	82,58
DOLŽINA TOKOKROGA	l	m	120	60
IMPEDANCA OMREŽJA	Zo	ohm	0,16	0,26
IMPEDANCA OD R DO PORABNIKA	Z1	ohm	0,10	0,21
SKUPNA IMPEDANCA	Z	ohm	0,26	0,47
TOK OKVARE	Ia	A	995	542
ODKLOPNI ČAS	t	s	0,006	0,006
PADEC NAPETOSTI OD R DO PORABNIKA	u <sub>2</sub>	%	1,19	0,98
KONTROLA PRESEKA	Smin	mm <sup>2</sup>	0,67	0,37

Iz tabele vidimo, da velja:

Ib &lt; In &lt; 1,45 x Iz I2 &lt; Iz x 1,45

kablo so pravilno izbrani

Ib < In	VELJA	VELJA
In < 1,45 x Iz	VELJA	VELJA
I2 < Iz x 1,45	VELJA	VELJA