

4.1 NASLOVNA STRAN NA RTA

NA RT IN ŠTEVIL NA OZNAKA NA RTA:

NA RT ELEKTRI NIH INŠTALACIJ IN ELEKTRI NE OPREME

INVESTITOR:

MESTNA OB INA MARIBOR, Ul. heroja Staneta 1, 2000 Maribor

OBJEKT:

VRTEC POBREŽJE, ENOTA KEKEC

Ulica Štrauhovih 50, Maribor

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA:

PROJEKT ZA IZVEDBO št. 202/012

ZA GRADNJO:

ENERGETSKA PRENOVA VRTCA

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Bojan KRAJTNER, u.d.i.g., G-0107

MP

.....

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Bojan POTO NIK, inž.el., E-0356

MP

.....

PROJEKTANT:

bp biro

Projektiranje, nadzor in svetovanje v elektrotehniki

BOJAN POTO NIK, inž. el., s.p.

Spodnje Jablane 7, 2326 Cirkovce

Tel.: (02) 320 54 97 Fax.: 059 950 819

MP

Bojan POTO NIK, inž.el.

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NA RTA:

13102

Maribor, januar 2013

4.2 KAZALO VSEBINE NA RTA ELEKTRI NIH INŠTALACIJ IN ELEKTRI NE OPREME

4.1	NASLOVNA STRAN NA RTA.....	1
4.2	KAZALO VSEBINE NA RTA ELEKTRI NIH INŠTALACIJ IN ELEKTRI NE OPREME	1
4.3	TEHNI NO PORO ILO.....	2
	PROJEKTNA NALOGA.....	2
	TEHNI NI OPIS OBJEKTA.....	2
	IZRA UNI.....	8
	IZRA UN RAZSVETLJAVE.....	8
	DIMENZIONIRANJE DOVODNEGA KABLA razdelilnik +R2	8
	KONTROLA PADCA NAPETOSTI	9
	KONTROLNI IZRA UN OKVARNEGA TOKA	9
	PROJEKTANTSKI POPIS.....	10
4.4	RISBE	1

4.3 TEHNI NO PORO ILO

Projektna naloga

Za objekt: VRTEC POBREŽJE - ENOTA KEKEC: ENERGETSKA PRENOVA VRTCA, je potrebno izdelati projekt elektroinstalacij tehnološke mo i. Instalacijo izvesti za trifazno napetost 400 V – priklop na obstoje i razvod objekta.

Dovodni kabel za podpostajo in dodatne potrošnike je možno priklju iti v razdelilniku RG v vetrolovu, v katerem je dovolj rezervne elektri ne energije - ob pove anju tarifnih varovalk za eno stopnjo. Vso instalacijo izvesti v skladu z veljavnimi predpisi. Razvod kablov predvideti pretežno v nadometni izvedbi, ob uporabi vodotesnega materiala.

Instalacije izvesti v skladu s predloženim na rtom strojnih instalacij!
Ostale instalacije v objektu niso predmet obdelave!

Ostali podatki so razvidni iz projektne naloge v gradbenem in strojnem delu.

Tehni ni opis objekta

a.) Splošno

Na rt elektri nih instalacij in elektri ne opreme je izdelan na podlagi Tehni ne smernice za nizkonapetostne elektri ne instalacije TSG – N – 002:2009, v skladu s 7. lenom Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne instalacije v stavbah /Ur. list RS 41/2009/.

Na rt zaš ite pred delovanjem strele je izdelan na podlagi Tehni ne smernice za zaš ito pred delovanjem strele TSG – N – 003:2009, v skladu s 5. lenom Pravilnika o zaš iti stavb pred delovanjem strele /Ur. list RS 28/2009.

Izvajalec elektroinstalacij je dolžan uporabiti elektro instalacijski material po veljavnih standardih.

Investitor in izvajalec sta dolžna pred pri etkom del preveriti usklajenost posameznih projektov.

Izvajalec je dolžan pred pri etkom del in pred nabavo opreme na licu mesta preveriti stanje objekta. V kolikor bi bile potrebne spremembe, mora o tem pisno obvestiti projektanta in nadzorni organ ter zahtevati pisno soglasje o potrebni spremembi.

Izvajalec je dolžan, da pred predajo objekta namenu izvede naslednje:

- meritev izolacijske upornosti
- kontrolo zaš ite tokokrogov
- kontrolo ozemljitvene upornosti

O pregledih, meritvah in kontrolah se vodi pisna dokumentacija.

Vse meritve sme izvajati pooblaš ena oseba..

b.) Splošna in varnostna razsvetljava

Varnostna razsvetljava je izvedena s fluorescentnimi svetili v lokalno pripravnem stiku, avtonomije eno uro - obstoje sistem se ne spremeni.

Splošna razsvetljava je obstoje a in ni predmet obdelave, potrebno je le demontirati in ponovno montirati/obrniti/ svetilke v garderobah/montaža strojnih naprav in izvedba spušenega stropa/ - svetilke ostanejo priključene na obstoje e tokokroge.

c.) Dimenzioniranje

Stikalni blok R2/toplotna podpostaja/:

Priključni parametri strojnih naprav:

Vsota koničnih moči:	12.000 W
Faktor obtežbe:	0,75
Konična moč:	9000 W
Konični tok:	13,67 A

Za napajanje strojnih naprav toplotne podpostaje je potrebno zagotoviti cca 9 kW električne energije – odcepne varovalke v obstoječem razdelilniku 3x25A, obstoje e varovanje se ne spremeni.

Stikalni blok je zamenjava za obstoje ega in se dobavi v sklopu opreme.

Faktor obtežbe definiran s strani projektanta strojnih instalacij!

c.) Kontrola padca napetosti

je pokazala, da je padeč napetosti v najneugodnejšem tokokrogu v dovoljenih mejah.

d.) Izvedba instalacije

Instalacije se izvedejo nadometno s kablji tipa NYY in NYM, s številom in presekom žil, podanim v enopolnih shemah. Kabli se polagajo: delno po kabelskih policah, delno v PN cevi ustreznega preseka; na patentnih skobah, delno pa uvlečeno v giblivo zaščitne cevi ustreznega premera in položijo pod obstoječo izolacijo na podstrešju.

Kabelske izvode je potrebno označiti s oznakami iz enopolnih shem.

e.) Stikalni blok RG

V vetrolovu je lociran obstoje glavni stikalni blok RG. V stikalni blok se montira vsa oprema po enopolni shemi - napajanje odcepa za R2 in dodatnih potrošnikov strojnih naprav ter pogonov zunanjih žaluzij.

Oprema mora biti smiselno razporejena in označena s oznakami iz sheme. Oznake morajo biti trajne in dobro vidne. Ožičenje se izvede s fino žičnimi vodniki, položenimi v instalacijske kanale in zaključeni z ustreznimi kabelskimi končnicami. Na vratih stikalnega bloka je potrebno namestiti vse oznake, ki jih predvideva ustrezn standard.

f.) Tehnološki porabniki

Predvideno je napajanje posameznih naprav, obtočnih pralk, posameznih tipal in motornih pogonov. Povezave od regulatorja do posameznih elementov v sklopu toplotnih pralk in potrošnikov toplotne podpostaje izvede dobavitelj strojne opreme.

Pred izvedbo preveriti mikrolokacijo daljinskih posluževalnikov in stikal glede na strojni načrt in želje investitorja!

g.) Izena itve potencialov

V energetske prostoru je izvedena izena itev potencialov na ozemljitveno zbiralko v stikalnem bloku, kamor je potrebno povezati:

- vse kovinske cevovode s vodnikom PP-Y 1x4mm²
- kabelske police s vodnikom PP-Y 1x4mm²
- vse ve je kovinske mase s vodnikom PP-Y 1x4mm².

h.) Zaš ita pred posrednim dotikom v TN omrežjih

Za zaš itni ukrep pred posrednim dotikom je uporabljena zaš ita s samodejnim odklopom napajanja.

Naveden na in zaš ite je usklajen s pogoji sistema omrežja.

Zaš itne naprave morajo ob napaki v dolo enem asu samodejno odklopiti tiste dele instalacije, ki jih š itijo. Za stalno nameš ene porabnike velja, da mora zaš ita s samodejnim odklopom napajanja delovati v asu 5 s v kolikor se pojavi napetost dotika 50 V, za prenosne porabnike pa v asu 0,4s.

Najdaljši dovoljeni asi trajanja napetosti dotika v odvisnosti od najviše pri akovane napetosti dotika so prikazani v tabeli 1.

Tabela 1

Najdaljši dovoljeni odklopni as (s)	Najviše pri akovana izmerj. napetosti dotika (V)
00	50
5	50
1	75
0,5	90
0,2	110
0,1	150
0,05	220

Prikazana tabela velja za instalacije v prostorih z normalnimi pogoji obratovanja. Za posebne prostore (hlevi, bazeni, itd.) veljajo posebne tabele.

V TN omrežjih lahko uporabimo kot naprave za samodejni odklop zaš itne naprave pred prevelikim tokom (varovalke, instalacijske odklopnike, zaš itna stikala) in zaš itne naprave na diferen ni tok (tokovna zaš itna stekla).

V primeru, da služi nevtralni vodnik tudi kot zaš itni vodnik (PEN), zagotavljamo zaš ito predvsem z zaš itnimi napravami pred prevelikim tokom.

e pa uporabimo zaš itne naprave na diferen ni tok, povežemo dostopne kovinske dele porabnikov z zaš itnim vodnikom za zaš itno napravo na diferen ni tok.

i.) Kontrola delovanja odklopa napajanja

je izvedena za vse dovodne kable do razdelilnikov in za vse tokokroge najneugodnejšega razdelilnika.

Zaš ita pred prevelikim tokom mora delovati v 0,4 s za prenosne porabnike in v 5 s za fiksne porabnike.

V primeru okvare bo stekel tok

$$I_k = \frac{220}{Z}$$

I_k - tok okvare

Z - impedanca zanke od transformatorja do potrošnika

$Z = Z_{\text{mreže}} + Z_{\text{kabla}} + Z_{\text{kontaktnega mesta}}$

$$Z = 0.066 + \sqrt{(2r)^2 + X^2} + \sqrt{(2r)^2 + X^2}$$

kabla kontaktnega mesta

podatek, ki ga je izračunal projektant NN razvoda

$I_a < I_k$

I_a - izklopilni tok zaščitne naprave

$$F = \frac{I_k}{I_a}$$

Pogoj je izpolnjen, če je faktor $F > 1$

j.) Pogoji delovanja zaščitne s samodejnim odklopom napajanja

Za uspešno delovanje zaščitne s samodejnim odklopom napajanja morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji in zahteve:

- Na zaščitni vodnik morajo biti povezani vsi izpostavljeni prevodni deli porabnikov, ki so priključeni na napetost višjo od 50 V.
- Vsi hkrati dostopni prevodni deli porabnikov morajo biti vezani na isto ozemljitev.
- Nižni in zaščitni vodniki morajo biti po svoji celi dolžini enakovredno izolirani in enako skrbno položeni kot fazni vodniki.
- Nižni in zaščitni vodniki ne smejo biti varovani.
- V projektu je predviden sistem zaščitne s posebnim zaščitnim vodnikom rumeno-zelene barve, ki bo eden izmed vodnikov večžilnega voda.
- V primeru TN-C sistema z uporabo zaščitne naprave pred prevelikimi tokovi (ZTP) morajo ničelno zbiralko razdelilca povezati z zaščitno zbiralko tega razdelilca. Zaščitno zbiralko je potrebno galvanjsko povezati z glavno cevjo vodovodnega priključka pred vodomermom, vodomerm pa premostiti s CU pletenico 16 mm². V primeru TN-S sistema z uporabo zaščitne naprave na diferencialni tok (ZNDT) ničelna in zaščitna zbiralka ne smeta biti povezani. Kovinski deli naprav morajo biti povezani na zaščitni vodnik za ZNDT. V primeru TN-S sistema je možno uporabiti kot samostojno (dodatno) zaščitno ZNDT, če priključimo ZNDT na PEN vodnik za ZPT.
- Pred pričetkom obratovanja je potrebno vso instalacijo dati pod napetost in preizkusiti, če ustreza pogojem zaščitne, oz. če so vsi ukrepi izbranega sistema zaščitne izpolnjeni (rezultati meritev so priložna izvajalca).

k.) Kontrola delovanja zaš ite pred preobremenitvenim tokom

Pri zaš iti pred preobremenitvenimi tokovi moramo izvesti uskladitev med vodnikom in zaš itno napravo.

Pri tem morata biti izpolnjena dva pogoja:

1. pogoj $I_B \leq I_n \leq I_z$

2. pogoj $I_2 \leq 1.45 \times I_z$

kjer pomeni:

I_B - tok, za katerega je tokokrog priveden

I_z - trajni zdržni tok vodnika ali kabla

I_n - nazivni tok zaš itne naprave

I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaš . naprave

k - 1,1 - za zaš itna stikala

k - 1,45 - za instalacijske odklopnike

k - za talilne varovalke po tabeli

TABELA za nizkonapetostne talilne varovalke

I_n	A	k
2	in 4	2,1
6	in 10	1,0
16 <	I_n < 63	1,6
160 <	I_n < 400	1,6

1. pogoj $I_B \leq I_n \leq I_z$

2. pogoj $I_2 \leq 1.45 \times I_z$

$$I_2 = k \times I_n$$

$$k \times I_n \leq 1.45 \times I_z$$

Izra un je prikazan v tabelah.

Iz tabel je razvidno, da so izpolnjeni pogoji za zaš ito pred obremenitvenim tokom.

I.) Zaš ita pred kratkosti nim tokom

Vsak kratkosti ni tok mora biti prekinjen v asu v katerem se vodniki segrejejo do dopustne meje temperature. To preverimo po formuli:

$$t = (k \times s / I)^2$$

kjer je:

t

trajanje v (s)

s

prerez v (mm²)

I

efektivna vrednost

kratkosti nega toka v A

V tem asu I_k segreje vodnike do najvišje temperature. Nadtokovna zaš ita odklopi kratkosti ni tok v asu, ki je mnogo manjši od asa v katerem se vodnik segreje do dopustne mejne temperature.

Izra uni**IZRA UN RAZSVETLJAVE**

Podpostaja:

a, b, h – dimenzije prostora

S - površina osvetljevanja

E – zahtevana osvetljenost po JKO

Edej – dejanska osvetljenost

k – indeks prostora

 Φ – potrebni svetlobni tok η_{LB} – izkoristek svetilke η_R – izkoristek prostora Φ_i – svetlobni tok izvora

a =	3,58	m
b =	2,99	m
h =	3	m
S =	10,70	m ²
k =	0,54	
E =	250	lx
Φ_i =	2800	lm
h_R =	0,41	
h_{LB} =	0,8	

$$\Phi = \frac{E \cdot S}{\eta_R \cdot \eta_{LB}} = 8158,69 \text{ lm}$$

$$N = \frac{\Phi}{\Phi_i} = 2,91$$

$$N_{dej} = 4$$

$$E_{dej} = \frac{E \cdot N_{dej}}{N} = 343,19 \text{ lx}$$

Izberemo nadgradne svetilke s po dvema kompaktnima fluorescen nima sijalkama po 36 W.

DIMENZIONIRANJE DOVODNEGA KABLA razdelilnik +R2

Vsi kabli so dimenzionirani glede na nazivni tok varovalke in dovoljen padec napetosti. Osnova za kontrolo je bila predvidena dolžina napajalnih kablov razdelilnikov in nazivna mo porabnikov.

U - nazivna medfazna napetost	U = 400 V	$P_{max} = f_i \cdot P_{inst} = 9000,0 \text{ W}$
f_i - faktor isto asnosti	$f_i = 0,75$	
P_{ins} - instalirana mo	$P_{inst} = 12000 \text{ W}$	$I_{max} = \frac{P_{max}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = 13,67 \text{ A}$
$\cos \varphi$ - faktor delavnosti	$\cos \varphi = 0,95$	
P_{max} - maksimalna mo		
I_{max} - maksimalni tok		

Glede na obremenitev in na in polaganja ustreza vodnik PP00-Y-5x10 mm² Cu, varovan v obstoje i omarici vrtca z varovalko 3x25 A.**Obstoje e tarifne varovalke se zaradi vgradnje strojne opreme pove ajo za eno stopnjo!**

KONTROLA PADCA NAPETOSTI

Padec napetosti v objektu ne sme presegati 3%. Kontrola je izvedena za tokokrog +R2 – naprava.

1. padec napetosti od RG omarice do razdelilnika +R2

U =	400	V
P _{max}	9000	W
S =	10	mm ²
l =	20	m

$$U_1(\%) = \frac{100 \cdot I \cdot P_{\max}}{56 \cdot S \cdot U^2} = \mathbf{0,20} \%$$

2. padec napetosti od razdelilca +R2 do naprave

U =	230	V
P =	2500	W
S =	2,5	mm ²
l =	10	m

$$U_2(\%) = \frac{200 \cdot I \cdot P_{\max}}{56 \cdot S \cdot U^2} = \mathbf{0,68} \%$$

Skupni padec napetosti v objektu znaša: $U(\%) = U_1(\%) + U_2(\%) = \mathbf{0,88} \%$

Padec napetosti je pod 3% zato odgovarja.

KONTROLNI IZRA UN OKVARNEGA TOKA

je izveden za najneugodnejši tokokrog +R2 – naprava.

1. Vod od +R2 omarice do razdelilca +R2/2

l =	20	m
λ =	56	Sm/mm ²
S =	10	mm ²

$$R_1 = \frac{2 \cdot l}{\lambda \cdot S} = \mathbf{0,071} \Omega$$

2. izvod do potrošnika

l =	10	m
λ =	56	Sm/mm ²
S =	2,5	mm ²

$$R_2 = \frac{2 \cdot l}{\lambda \cdot S} = \mathbf{0,143} \Omega$$

Skupna up. zanke znaša $R = R_1 + R_2 = \mathbf{0,214} \Omega$

Tok kratkega stika znaša $I_k = \frac{U_0}{R} = \mathbf{966,00} \text{ A}$

$I_v = 25 \text{ A}$ $k = 3,5$ $I_a = I_v \cdot k = \mathbf{87,5} \text{ A}$

Zaš itni ukrep ustreza. Varovalka odreagira v zato predvidenem asu.

Projektiranje, nadzor in svetovanje v elektrotehnik

BOJAN POTO NIK, inž. el., s.p.

Ljubljanska 42, 2000 MARIBOR

Tel.: (02) 320 54 98 Fax.: (02) 320 54 97

bp biro

Projektantski popis

4.4 RISBE

Razdelilnik +RG – dodatni tokokrogi/enopolna shema	M %	D1
Tloris pritli ja - elektrika za strojne naprave	M 1:100	4-E11

DOKUMENTACIJA PROJEKTANTSKE ORGANIZACIJE

OSNOVNI PODATKI O PROJEKTU

Investitor :

MESTNA OB INA MARIBOR ,
Ul. heroja Staneta 1 ,
2000 MARIBOR

Naro nik:

• **Objekt:**

VRTEC POBREŽJE, ENOTA KEKEC

• **Vrsta projektne dokumentacije:**

PROJEKT ZA IZVEDBO

• **Na rt in števil na oznaka na rta:**

NA RT ELEKTRI NIH INŠTALACIJ IN OPREME št. 4

• **Za gradnjo:**

ENERGETSKA PRENOVA VRTCA

ŠTEVILKA PROJEKTA:

202/012

ŠTEVILKA NA RTA / MAPE:

13102

IME TEKSTA - FILE:

PZI-VRT-KEKEC

NARO NIKOVO OZNA EVANJE DOKUMENTACIJE:

ŠTEVILKA POGODBE:

Odgovorni vodja projekta: Bojan KRAJTNER, u.d.i.g.

Odgovorni projektant elektri nih naprav: Bojan POTO NIK, inž.el.

Sodelavci:

DATUM ARHIVIRANJA: Napaka! Zaznamek ni definiran.

Arhivska številka projekta:

Številka diskete:

Število izvodov projekta

kosov

Opombe:

- investitor/naro nik:
- izvajalec:
- arhiva - Sp. Jablane:
- arhiva - Maribor:

skupaj