



PRILOGA 1B

NASLOVNA STRAN NAČRTA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	IZGRADNJA MANJKAJOČE JAVNE INFRASTRUKTURE ZA ODVAJANJE IN ČIŠČENJE ODPADNIH VODA V AGLOMERACIJI ŠTORE - NAD STOLARNO-RAZGLEDNA ULICA
kratek opis gradnje	NN PRIKLJUČNI KABLOVOD ZA OBJEKT ČRPALIŠČE Č4
vrste gradnje	novogradnja - novozgrajen objekt

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
	<input type="checkbox"/> sprememba dokumentacije
številka projekta	68/2018

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	3.1 načrt elektrotehnike
številka načrta	5760/19-1
datum izdelave	mar.19

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe	Gorazd GORENŠEK, univ.dipl.inž.el.
identifikacijska številka	E-1206
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe	

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	Elektrosignal, d.o.o
sedež družbe	Lava 6a, 3000 Celje
vodja projekta	Gorazd Pulko, univ.dipl.inž.grad.
identifikacijska številka	IZS G-0275
podpis vodje projekta	
odgovorna oseba projektanta	Branko Kupec, univ. dipl. oec.
podpis odgovorne osebe projektanta	

3.1 KAZALO VSEBINE NAČRTA

3.1 KAZALO VSEBINE NAČRTA	3.1.1
3.2 TEHNIČNO POROČILO	3.2.1
3.2.1 SPLOŠNO	3.2.1
3.2.2 NAPAJANJE Z ELEKTRIČNO ENERGIJO	3.2.1
3.2.3 RAZDELILCI	3.2.2
3.2.4 ZAŠČITA V TN SISTEMU	3.2.3
3.2.5 KONČNE MERITVE IN PREIZKUŠANJE	3.2.4
3.2.6 SEZNAM UPORABLJENIH PREDPISOV IN NORMATIVOV	3.2.4
3.2.7 KONČNE DOLOČBE	3.2.4
3.2.8 IZRAČUNI	3.2.5
3.3 PROJEKTANTSKI POPIS	3.3.1
3.4 RISBE	3.4.1
3.5 Priloge	3.5.1
3.5.1 Soglasje za priključitev : 1153806-O	3.5.1
3.5.2 Projektni pogoji št. 1153688	3.5.5
3.5.3 Projektni pogoji VO-KA d.o.o.	3.5.8

3.2 TEHNIČNO POROČILO

3.2.1 SPLOŠNO

Načrt je izdelan za fazo PZI v skladu z danes veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi ter na osnovi zahtev investitorja OBČINA ŠTORE, Cesta XIV. Divizije 15, 3220 ŠTORE.

Načrt je izdelan skladno z:

Tehnično smernico TSG-N-002:2013, Nizkonapetostne električne inštalacije UL RS 12/02

Tehnično smernico TSG-N-003:2013, Zaščita pred delovanjem strele, ki vsebuje zahteve iz Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur. list RS 12/02).

ČRPALIŠČE Č4

Objekt »IZGRADNJA MANJKAJOČE JAVNE INFRASTRUKTURE ZA ODVAJANJE IN ČIŠČENJE ODPADNIH VODA V AGLOMERACIJI ŠTORE - NAD STOLARNO-RAZGLEDNA ULICA; ČRPALIŠČE Č4« (v nadaljevanju črpališče) se z električno energijo napaja iz TP STOLARNA: 158; NN izvod I01: NAD STOLARNO, vgradnja in priklop v obstoječi PS PMO merilni omarici.

Načrt je izdelan za fazo PZI v skladu z danes veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi ter na osnovi zahtev investitorja, izdanimi projektnimi pogoji št.: 1153688 in soglasjem za priključitev št. 1153806-O. **Zaradi boljše preglednosti zgrajenega kanalizacijskega sistema se je spremenil naziv predvidenega črpališča iz Č1 v Č4 (v soglasju za priključitev št. 1153806-O ostaja naziv Č1).**

Izveden je TN sistem napajanja. Zaščitni ukrep pred udarom električnega toka je izveden z nadtokovno zaščito (varovalko)

3.2.2 NAPAJANJE Z ELEKTRIČNO ENERGIJO

3.2.2.1 ČRPALIŠČE Č4

Objekt bo priključen na distribucijsko omrežje z naslednjimi parametri:

skupina končnih odjemalcev:	Odjem na NN brez merjenja moči.
priključna moč:	1 x 14 kW
jakost omejevalca toka:	1 x 3 x 20 A
jalova energija mora biti kompenzirana na $\cos \varphi$:	$\cos \varphi = 0,95$,
jakost omejevalca toka NN izvoda:	63 A,
vrsta omejevalca toka NN izvoda:	varovalka.

Objekt črpališča Č4 se z električno energijo napaja iz TP STOLARNA:158 ; NN izvod I01:NAD STOLARNO.

V obstoječo prostostoječo omarico na parcelni št. 434/1 k.o. 1082-Teharje se vgradi dodatni števec električne energije in podnožje z omejevalnimi varovalkami. Prav tako je potrebno v obstoječo PSMO omarico dograditi VS sponke, ki bodo omogočale namestitev varovalnega podnožja z merilno garnituro za objekt črpališča Č4.

Ozemljitev je obstoječa, zamenjajo se prenapetostni odvodniki z novimi kot tipa PROTEC B2.

Kabelska povezava med merilno omarico PS PMO in razdelilnikom RČ4 na parcelni št. 1641/1 se izvede s kablom NYY-J 4x10mm²: varovanje 1x3x20A, ki pa ni zajet v tem načrtu.

3.2.3 RAZDELILCI

Razdelilci morajo ustrezati standardu SIST EN 60439 del 1. Izdelani morajo biti iz materiala, odpornega na ogenj in mehanske poškodbe.

Predtokovne zaščitne naprave in zaščitne naprave na okvarni tok bodo lahko dostopne vzdrževalnemu osebju.

Vsak razdelilec mora biti opremljen s tokovno shemo z jasno označenimi tokokrogi, porabniki in prostori, ki jih napajajo. Označbe na tokokrogih se morajo logično ujemati z označbami na zaščitnih elementih.

Razdelilci naj bodo izvedeni na način, ki zagotavlja enostavne meritve izolacijsko upornost vsakega posameznega odvoda proti zemlji. Pri tokokrogih s presekom vodnika do 10 mm² bo ta meritev možna brez odvitja nevtralnega vodnika.

V razdelilniku je namestitev opreme predvidena tako, da je razdalja med neizoliranimi deli pod napetostjo in drugimi prevodnimi deli večja od 10 mm. Razporeditev električne opreme je predvidena tako, da bo oprema istega toka ali napetosti in funkcije grupirana-nameščena skupaj. Oprema bo označena z napisnimi ploščicami katere bodo trajno zaznamovane in trajno pritrjene (pri demontaži opreme ploščica ostane) ter usklajene z oznakami iz pripadajočih shem.

Prezezi vodnikov so usklajeni s predvidenim tokom, barve vodnikov pa z ozirom na funkcijo vodnika. Pri barvah je upoštevano, da je zaščitni vodnik PE rumeno-zelene in nevtralni vodnik svetlo-modre barve. Vodniki bodo označeni, na obeh koncih, z oznakami iz katerih bo razpoznaven tokokrog in naprava. Predvidena je tudi možnost enostavnih, brez posebnih posegov, meritev izolacijske odpornosti proti zemlji posameznih odvodov.

Nameščanje naprav in opreme na ali v razdelilnik ne sme vplivati na stopnjo zahtevane mehanske zaščite.

Mehanska zaščita je določena na osnovi IP kode po katerem se klasificirajo merila vdiranja trdih predmetov in vode v razdelilnik in določajo preizkusi.

IP-oznaka mehanske zaščite; prva številka 0-6 ali črka X določa vdiranje trdih predmetov; druga številka 0-8 ali črka X določa vdiranje vode. Črka X pomeni, da je brez zaščite.

Z predvideno namestitvijo razdelilnikov v namenske prostore bodo le ti zaščiteni pred zunanjimi vplivi in vplivi okolice.

S pravilnim dimenzioniranjem elementov in opreme, pravilno razporeditvijo elementov in opreme v razdelilnikih, s povezovanjem kovinskih elementov razdelilnika na sistem izenačitve potencialov ter s pravilnim nameščanjem razdelilnikov v prostor bodo izpolnjeni vsi pogoji za pravilno in varno delovanje v vsej dobi delovanja.

Izklop posameznega razdelilca je mogoč z izklopom glavnega stikala na razdelilcu. V razdelilcih moči se vgradijo prenapetostni odvodniki za zaščito pred prenapetostmi.

- Obratovalna napetost: 3+N+PE, 50 Hz, 400/230V, TN-C/S.

- Zaščita: nadtokovna zaščita (varovalka)

- Vrsta zaščita: IP20-54

- Zaščita pred prenapetostmi se izvede z vgradnjo prenapetostnih odvodnikov v posamezne razdelilce, ki morajo biti v isti liniji poenoteni. V nasprotnem primeru se izda potrdilo o koordinaciji.

Preseki dovodnih kablov do električnih razdelilcev so predvideni z rezervo v preseku kabla.

3.2.3.1 Merilna omarica PS PMO (na parcelni št. 434/1)

Obstoječi razdelilec je prostostoječa omarica na podstavku Prebil Plast tip PMO 1K + PO 2 PS KPL skupnih dimenzij 460x(1090+1000)x190, kpl. s ključavnico elektro distribucije. V razdelilno omarico, se za napajanje ČRPALIŠČA Č4, skladno s projektnimi pogoji vgradi:

- direktni trifazni dvosmerni števec delovne energije in jalove energije z notranjo uro razreda točnosti A za delovno energijo in 2 za jalovo energijo z G3-PLC komunikacijskim vmesnikom
- varovalno podnožje z varovalkami 1x3x20A
- prenapetostni odvodniki tipa I

Razdelilec je izdelan v mehanski zaščiti IP 55.

Zbiralka PEN v razdelilcu je povezana na valjanec FeZn 25x4 mm.

3.2.4 ZAŠČITA V TN SISTEMU

3.2.4.1 ZAHTEVE ZA OSNOVNO ZAŠČITO

Osnovna zaščita preprečuje vsak dotik z deli pod napetostjo električne instalacije.

Zaščita je v obravnavani instalaciji izvedena z:

- zaščito delov pod napetostjo z izolacijo in
- zaščito s pregradami in okrovi

3.2.4.2 ZAHTEVE ZA ZAŠČITO OB OKVARI V "TN SISTEMU" INŠTALACIJ

3.2.4.2.1 Splošno

Zaščitni ukrep je izveden s samodejnim odklopom napajanja. Zaščita s samodejnim odklopom napajanja v primeru okvare v izolaciji onemogoči, da bi na izpostavljenih prevodnih delih naprav nevarna napetost obstajala dalj časa kot to dovoljujejo predpisi.

Za pravilno delovanje zaščite s samodejnim odklopom napajanja so izpolnjena naslednja temeljna načela:

a) Vsi izpostavljeni prevodni deli so vezani z zaščitnim vodnikom z ozemljitveno točko napajalnega sistema. Ozemljitvena točka je hkrati tudi nevtralna točka sistema. Dostopni izpostavljeni prevodni deli so povezani na isti ozemljitveni sistem.

b) V objektu sanitarij se je izvedla glavna izenačitev potenciala.

c) Zaščitna naprava, ki zagotavlja zaščito ob okvari tokokroga ali opreme, v primeru okvare v izolaciji med deli pod napetostjo in izpostavljenimi prevodnimi deli samodejno odklopi napajanje tokokroga v predpisanem času.

Da se je izpolnila zahteva pod točko "c" je izpolnjen naslednji pogoj:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

kjer je:

- Z_s - impedanca okvarne zanke (Ω), ki zajema energetske vir, fazni vodnik do mesta okvare in zaščitni vodnik med mestom okvare in energetske virom,
- U_0 - nazivna napetost proti zemlji (V),
- I_a - izklopilni tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave za avtomatski izklop naprave v predpisanem času (A)

3.2.4.2.2 Izklopni časi

Najdaljši dovoljeni odklopni čas naprav za samodejni odklop v tokokrogih, ki napajajo vtičnice, ročne aparate razreda I ali aparate, ki se med uporabo premikajo ročno sme biti največ 0.4 sek pri nazivni napetosti 230 V.

Daljši odklopni čas, ki pa ne sme preseči 5,0 sek je dovoljen za:

- napajalne tokokroge,
- končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosno opremo, če so priključeni na razdelilec na katerega niso priključeni tokokrogi za katere se zahteva odklopni čas 0.4 sek,
- končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosno opremo, če so priključeni na razdelilec na katerega so priključeni tokokrogi za katere se zahteva odklopni čas 0.4 sek s pogojem, da obstaja dodatna izenačitev potenciala na nivoju razdelilnika.

3.2.5 KONČNE MERITVE IN PREIZKUŠANJE

Preizkušanje in vključevanje naprav v obratovanje je možno po izvršenih končnih meritvah ter pregledu izvršenih montažnih del.

Izvedene morajo biti naslednje meritve:

- meritve izolacijskih upornosti kablov,
- meritve kratkostičnih impedanc električnih tokokrogov,
- meritve o delovanju zaščite pred prevelikimi tokovi,
- meritve upornosti ozemljil - zaščitna ozemljitev (strelovodne naprave), obratovalna ozemljitev.

Po izvedenih končnih meritvah je potrebno izdelati Elaborat meritev, ki mora poleg merilnih rezultatov vsebovati tudi podatke:

- investitor,
- objekt,
- datum meritve,
- temperatura, vlaga,
- izvajalec meritve.

3.2.6 SEZNAM UPORABLJENIH PREDPISOV IN NORMATIVOV

- Zakona o graditvi objektov ZGO-1((Uradni list RS, št. 102/04 - uradno prečiščeno besedilo, 14/05 - popr., 92/05 - ZJC-B, 93/05 - ZVMS, 111/05 - odl. S, 126/07, 108/09, 61/10 - ZRud-1, 20/11 - odl. US, 57/12, 101/13 - ZDavNepr in 110/13))
- Zakon o prostorskem načrtovanju ZPNačrt ((Uradni list RS, št. 33/07, 70/08 - ZVO-1B, 108/09, 80/10 - ZUPUDPP, 43/10 ZKZ-C, 57/12, 57/12 - ZUPUDPP-A, (109/12) in 76/14 - odl. US))
- Pravilnik o projektni dokumentaciji(Uradni list RS, št. 55/08)
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. l. RS 41/09, 02/12) in pripadajoča tehnična smernica TSG-N-002: 2013 Nizkonapetostne električne inštalacije
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur. list 28/09, 02/12) in pripadajočo tehnično smernico TSG-N-003:2013 Zaščita pred delovanjem strele
- Zakona o varnosti in zdravju pri delu (Ur. list RS, št. 43/11)
- Energetski zakon – EZ-1 (Uradni list RS, št. 17/14), Zakon o spremembah Energetskega zakona – EZ-1A (Uradni list RS, št. 81/15).
- Strokovna publikacija DES, Tipizacija elektroenergetskih kablov za napetosti 1 kV, 10 kV in 20 kV (januar 1981)
- Navodila za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 35 kV (EIMV, ref. št. 1260

3.2.7 KONČNE DOLOČBE

Izvajanje del sme opravljati le za tako zvrst dela pooblaščen organizacija z ustrežno registracijo. Izvajalec del je dolžan pravočasno in podrobno preučiti tehnično dokumentacijo in pravočasno zahtevati pojasnila o morebitnih nejasnostih. Po opravljenih elektroinstalacijskih in elektromontažnih delih mora izvajalec del predati investitorju vso dokumentacijo - načrte izvedenih elektroinstalacijskih del, ki predstavljajo dejansko stanje na objektu, ateste in garancijske liste o vgrajenem materialu in opremi in predložiti poročila o opravljenih preizkusih neprekinjenosti zaščitnega vodnika, izolacijske upornosti električne instalacije, zaščite pred udarom električnega toka, ozemljitvene upornosti in funkcionalnosti.

Razdelilne omarice morajo biti opremljene z oznakami in enopolnimi shemami iz katerih je moč razbrati namembnost posameznega tokokroga in velikost varovalnega vložka v njem in presek kabelskega vodnika.

Vse posege v elektroinštalacijo naj opravljajo samo za taka dela usposobljene osebe ob upoštevanju varstvenih pravil za delo z električnimi napravami in pripravami. **DELO POD NAPETOSTJO NI DOVOLJENO!**

3.2.8 IZRAČUNI

Izračuni so izvedeni v skladu z tehnično smernico TSG-N-02:2013 in TSG-N-03:2013.
Izračuni so narejeni v programu za dimenzioniranje.

3.2.8.1 IZRAČUN TRAJNO DOVOLJENEGA TOKA KABLA DO RAZDELILCA:

ČRPALIŠČE Č4

- priključna moč Pobr = 1 x 14 kW
- jakost omejevalca toka Iobr. = 1x3x20A
- napetost v omrežju U = 1x400/230 V
- faktor delavnosti cos φ = 0.95

PREOBREMENITEV1

Izračun 5762 NN Č4.xls

Ime obravnavanega razdelilca :

TP STOLARNA : 158

NIVO 1

$R_0 = 0,1700$
 Ω

Delovna upornost okvame zanke od TP do priključne omarice oz. K. S. zanke pri 1p K.S.

$X_0 = 0,0170$
 Ω

Induktivna upornost okvame zanke od TP do priključne omarice oz. K. S. zanke pri 1p K.S.

PORABNIK	vodnik	S (mm²)	P (kW)	Tip nap. 1= 400V 2= 230V	cos φ	η	tip ins	I _z (A)	f _t	f _p	I _b (A)	<I _b (A)<	I _z (A)	k	I _z (A) <	1,45 * I _z	
V rumena polja vpiši podatke !	Št. paralel. vodnikov	Opombe k izbiri varovalke						L (m)	Z ₀ (Ω)	Z _{sk} < (Ω)	Z _{dop} (Ω)	Z _k (Ω)	I _k (A)	t _{odk} (ms)	S _{min} <S (mm²)	ΔU (%)	
PS-PMO	E-AY2Y 4x	35,0	14,0	1	400	0,95	1,00	D	123,0	0,90	0,90	21,3	50	99,6	1,60	80,0	144,5
										0,171	0,860	0,085	2973,8	10,0		4,02	

Pri dimenzioniranju kabla na tokovno obremenitev je potrebno upoštevati tabele o dopustni tokovni obremenitvi proizvajalca kablov, kakor tudi faktorje, ki jih je pri izračunu potrebno upoštevati (faktor v odvisnosti od načina polaganja kabla, faktor v odvisnosti od števila paralelno položenih kablov, itd.).

Nazivni tok varovalke določimo po enačbi:

$$I_{nv} \leq \frac{1,45 \cdot I_z}{k}$$

kjer pomeni:

I_z - trajni zdržni tok vodnika oz. kabla

I_{nv} - nazivni tok varovalnega elementa

k - faktor za varovalke (k = 1.6 za varovalke gG/gL nad 10 A, k = 1.45 za instalacijske odklopnike, k = 1.2 za odklopnike)

3.2.8.2 KONTROLA NA PADEC NAPETOSTI:

Glede na tehnično smernico za NN el. instalacije TSG-N-02:2013 dovoljuje glede na nazivno napetost električne inštalacije dopustne padce napetosti:

1. Za razsvetljavni tokokrog 3%, za tokokroge drugih porabnikov pa 5%, če se električna inštalacija napaja iz NN omrežja.
2. Za razsvetljavni tokokrog 5%, za tokokroge drugih porabnikov pa 8%, če se električna inštalacija napaja neposredno iz transformatorske postaje, ki je priključena na visoko napetost.

Padec napetosti določimo po enačbi:

$$U_{\%} = \frac{100 \cdot l \cdot P}{\lambda \cdot S \cdot U_{mf}^2} = \frac{100 \cdot P}{U_{mf}^2} \cdot Z_{NNO} \quad - \text{ trifazni porabnik}$$

$$U_{\%} = \frac{200 \cdot l \cdot P}{\lambda \cdot S \cdot U_f^2} = \frac{200 \cdot P}{U_f^2} \cdot Z_{NNO} \quad - \text{ enofazni porabnik}$$

$\lambda = 37$ – aluminij

$\lambda = 56$ – baker

S (mm²) – presek kabla

l (m) – dolžina

P (W) – moč

U_{mf} (V) - medfazna napetost (400V)

U_f (V) - fazna napetost (230V)

Z_{NNO} (Ω) - impedanca NN omrežja

3.2.8.3 KONTROLA UČINKOVITOSTI ZAŠČITNEGA UKREPA: (Izračun najmanjšega toka enopolnega kratkega stika)

Izračuni so bili izvedeni po naslednjih enačbah:

$$Z_{SK} = Z_M + Z_V$$

kjer pomenijo: Z_{SK} - skupna impedanca okvarne zanke (Ω),
 Z_M - impedanca mreže (Ω),
 Z_V - impedanca okvarne zanke vodnika (Ω),

$$Z_V = 2 \cdot l \cdot z_v$$

kjer pomenijo: Z_V - impedanca okvarne zanke vodnika (Ω),
 z_v - impedanca okvarne zanke kabla (Ω/km),
l - dolžina kabla (m)

Pri izračunih je bila upoštevana je ohmska upornost kabla pri temperaturi 80 °C in induktivna upornost kabla.

Tok enopolnega kratkega stika je bil računan po enačbi:

$$I_k = \frac{0,95 \cdot U_f}{Z_{SK}}$$

kjer je:

I_k (kA) - najmanjši tok enopolnega kratkega stika

U_f (V) - fazna napetost (230V)

Z_{sk} (Ω) - skupna impedanca okvarne zanke

Časi izklopa varovalnega elementa so določeni na podlagi karakteristik varovalnih elementov iz proizvodnega programa ELEKTROELEMENT IZLAKE.

Termična kontrola vodnika pri enofaznem kratkem stiku in času izklopa varovalnega elementa daljšem od 0,1 sek:

$$t = \left(k \cdot \frac{S}{I_k} \right)^2$$

kjer je:

t - najdaljši dovoljeni čas kratkega stika (sek)

S - presek vodnika (mm²)

I_k - tok kratkega stika (kA)

Termična kontrola vodnika pri enofaznem kratkem stiku in času izklopa varovalnega elementa krajšem od 0,1 sek:

$$I^2 \cdot t < k^2 \cdot S^2$$

kjer je:

S - presek vodnika (mm²)

I²·t - energija potrebna za stalitev varovalke ("joulovi integrali"- poda proizvajalec varovalnega elementa)

k - faktor za PVC izolacijo vodnikov (Al=74, Cu=115)

3.2.8.4 IZRAČUN OZEMLJITVE

Pri ocenitvi specifične upornosti tal 150 Ωm in položenem valjancu v dolžini cca 50 m bo ponikalna upornost pri razdelilcu:

$$R_p = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \ln \left(\frac{l^2}{h \cdot d} \right)$$

kjer pomenijo:

ρ - specifična upornost tal (Ωm)

l - dolžina ozemljila valjanca Fe/Zn 25x4 mm

h - globina ozemljila (m)

d - računski polmer ozemljila (m)

Izračunana ponikalna upornost izpolnjuje pogoje zaščite pred posrednim dotikom v TN sistemu napajanja, glede na tehnično smernico TSG-N-03:2013, ki predpisuje največjo upornost ozemljila prenapetostnega odvodnika 10 Ω-ov.