



projekiranje električnih inštalacij
Godovič 54 D, 5275 Godovič, tel.: 051-347-652
email: matej.klanjscek@gmail.com

NASLOVNA STRAN NAČRTA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	KOTLARNA V OSNOVNI ŠOLI ČEPOVAN
kratek opis gradnje	Investicijska vzdrževalna dela v obstoječi kotlovnici v sklopu objekta OŠ Čepovan povezana s spremembo ogrevanja iz kurilnega olja in drvi na pelete

vrsta gradnje	<input type="checkbox"/> novogradnja – novozgrajen objekt
	<input type="checkbox"/> novogradnja - prizidava
	<input type="checkbox"/> rekonstrukcija
	<input type="checkbox"/> sprememba namembnosti
	<input type="checkbox"/> odstranitev

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	PZI (projektne dokumentacija za izvedbo gradnje)
številka projekta	KM 7/2019
	<input type="checkbox"/> sprememba dokumentacije

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
številka načrta	MK-20198
datum izdelave	September 2019

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	MATEJ KLANJŠČEK, d.i.e.
identifikacijska številka	IZS E-2223
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	KONSTRUKTOR MAGAJNE D.O.O.
naslov	Borisa Kalina 77, 5250 Solkan
vodja projekta	MOJCA MAGAJNE, u.d.i.a.
identifikacijska številka	ZAPS A-0913
podpis vodje projekta	

odgovorna oseba projektanta	Mojca Magajne, u.d.i.a.
podpis odgovorne osebe projektanta	

KAZALO VSEBINE NAČRTA št.: MK-20198

3.1	Tehnično poročilo
3.2	Tehnični prikazi

1. SPLOŠNO

Načrt obravnava električno inštalacijo za potrebe prenove kotlovnice na OŠ Čepovan. **Predmet PZI načrta je rekonstrukcija kotlovnice.** Načrt električnih inštalacij in električne opreme je izdelan na podlagi:

Pravilnika o zahtevah za NN električne instalacije v stavbah (ur.l. 41/09, 2/2012), ki v 13. členu zahtevana navedbo predpisov po kateri se projektira objekt. Objekt se torej projektira po 7. členu omenjenega pravilnika, to je z uporabo tehnične smernice TSG-N-002:2013.

ter Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (ur.l. 28/09, 2/2012), ki v 11. členu zahteva navedbo predpisov po kateri se projektira objekt. Objekt se torej projektira po 5. členu omenjenega pravilnika, to je z uporabo tehnične smernice TSG-N-003:2013.

Pri izdelavi načrta električnih inštalacij in električne opreme so se upoštevali tudi spodaj naštetih pravilniki, uredbe, priporočila in navodila:

- Nizkonapetostne električne instalacije, Tehnična smernica TSG-N-002:2013
- Zaščita pred delovanjem strele, Tehnična smernica TSG-N-003:2013
- Elektromagnetna sevanja električnih naprav in postrojev v naravno in živlensko okolje, referat št. 1349, Elektroinštitut Milan Vidmar, Primorska, julij 1995
- Pravilnik o pogojih in omejitvah gradenj, uporabe objektov ter opravljanja dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežij Ur.l.RS št. 101/2010
- Tipizacija elektroenergetskih kablovodov za napetost 1 kV, 10 kV in 20 kV (Tipizacija DES, januar 1981).

Pri delih v bližini elektroenergetskih naprav je potrebno upoštevati:

- Zakon o varnostni in zdravja pri delu Ur.l.RS št. 56/99, 64/01
- Pravilnik o varstvu pred nevarnostjo električnega toka Ur.l.RS št. 29/92
- Pravilnik o varnostni in zdravju pri uporabi delovne opreme Ur.l.RS št. 101/04

SPLOŠNI POGOJI ZA IZGRADNJO ELEKTROENERGETSKIH NAPRAV

Pri izvajanju elektroenergetskih naprav je dovoljeno uporabljati le material in opremo, ki je izdelana v skladu z veljavnimi predpisi in standardi. Če teh predpisov ni, se sme uporabljati izdelke, ki odgovarjajo prizanim tujim standardom in priporočilom mednarodne elektrotehniške komisije (IEC).

Električne napeljave in naprave morajo biti izdelane oz. vgrajene tako, da zaradi vlage, mehanskih, kemičnih, toplotnih ali električnih vplivov ne bo ogrožena varnost ljudi, predmetov in obratovanja. Pri polaganju kablov je potrebno upoštevati tudi ostale komunalne naprave, obstoječe in predvidene in njihovo faznost ter prioriteto izgradnje. Vse obstoječe in nove elektroenergetske naprave na obravnavanem in sosednjih kompleksih je potrebno medsebojno uskladiti in prilagoditi zahtevam in razmeram na terenu ter ustrezno vključiti na nove naprave.

2. NIZKONAPETOSTNI PRIKLJUČEK

Je obstoječ in ni predmet tega načrta. V sklopu rekonstrukcije kotlovnice ni predvidene povečave priključne moči objekta.

ZAŠČITNI UKREPI

Zaščita pred kratkim stikom: Pred tokom kratkega stika se kabli in naprave zaščitijo z inštalacijskimi odklopniki in varovalkami. Inštalacijski odklopniki in varovalke so istočasno tudi pretokovna zaščita. Montira se jih v novo razdelilno omaro R-K.

Zaščita pred neposrednim dotikom: Naprave pod napetostjo se montirajo v zaprte priključne omarice. Deli pod napetostjo naj bodo dostopni le strokovnemu osebju. Vse povezave se izvedejo z izoliranimi kabli in vodniki.

Prenapetostna zaščita: Za zaščito pred prenapetostmi se vgradijo odvodniki prenapetosti razreda II v omari R-G

Protipožarna zaščita: Zaščita pred požarom se izvede s pravilno izbiro materialov, opreme in zaščitnih naprav, ki ob pravilni izvedbi in vzdrževanju ne more biti vzrok požara.

Zaščita pred posrednim dotikom: Kot zaščitni ukrep pred posrednim dotikom je pri notranji izvedbi NN instalacije predviden v TN-S sistemu z uporabo inštalacijskih odklopnikov ter dodatno preko stikala na diferenčni tok 30mA. Zaščito dosežemo tako, da prevodne dele električnih naprav, katere je potrebno zaščititi pred posrednim dotikom, zvežemo s posebnim zaščitnim vodnikom. Zaščitni vodnik mora imeti izolacijo rumeno-zelene barve, nevtralni vodnik pa svetlo modre barve.

Dopolnilni zaščitni ukrepi: Vse naprave in kablovodi morajo imeti vidno in na lahko dostopnem mestu napisno tablico z osnovnimi podatki. Vrata razdelilcev morajo imeti oznako za nevarnost pred električno napetostjo, tablico s podatki o izdelovalcu omare, tablico z oznako zaščitnega ukrepa in ažurno enopolno shemo, priključno merilna omara pa mora imeti se ključavnico s ključem Elektro Primorska.

3. ELEKTRIČNA INŠTALACIJA

V sklopu rekonstrukcije kotlovnice se izvede celotna demontaža obstoječe elektro inštalacije, ki je dotrajana in neustrezna za predvideno novo strojno opremo. V ta namen se dobavi novi elektro razdelilec R-K, nadometne PVC izvedbe. Celotna inštalacija se izvede nadometno preko kabelske police PK100, ki se jo montira pod stropo (na steno) ter deloma preko PNT in PVC pešeli do posameznih naprav.

Za potrebe krmiljenja črpalk se med kotlom in elektro omaro R-K položijo kabli LiYCY 2x0,75mm². Razpored električne opreme in priključkov je razviden v tlorisu ter hidravlični shemi.

Za izklop napajanja kotlovnice se pred vrati kotlovnice montira tipka za izklop v sili, na višini 1,5m od tal, ter nalepi nalepka za napisom »IZKLOP V SILI«.

Obstoječo elektro omaro, ki je namenjena spremljanju porabe električne energije, toplote,... se jo začasno odklopi in odstrani ter po končanih strojnih montažnih delih ponovno montira in priklopi – montira se pod elektro omaro R-K.

4. SPLOŠNA IN VARNOSTNA RAZSVETLJAVA

Pri projektiranju so bili upoštevani veljavni predpisi in priporočila SDR PR 4/1 in PR 4/2 za tovrstne prostore in pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES 93/2008). Vgradijo se svetilke v LED tehnologiji. Prižiganje razsvetljave se izvede preko stikala ob vstopu v prostor. Inštalacija se izvede nadometno preko PK police ter deloma preko PNT cevi.

VARNOSTNA RAZSVETLJAVA:

V prostor kotlovnice se vgradita dve varnostni svetilki v LED izvedbi, moči 11W. Prva je za osvetljevanje evakuacijske poti, druga pa je namenjena osvetlitvi izhodnih vrat in piktograma. Inštalacija se izvede nadometno. Svetilke morajo imeti vgrajen akumulator z 1h avtonomijo. Svetilke morajo biti označene z rdečo oznako ki vsebuje: ime razdelilca, oznaka tokokroga, zaporedna številka svetilke.

5. NOTRANJI LPS SISTEM – IZENAČITEV POTENCIALOV

V kurilnici se vgradi doza za izenačenje potencialov. V ta namen se predvidi po obodu kurilnice Al vodnik fi 8mm, na katerega se priključijo posamezne kovinske mase s PF vodniki. IP doza v kurilnici se priključi na GIP objekta z vodnikom PF 25mm².

Za potrebe DEA naprave se v temelj diesel agregata položi valjanec Fe/Zn 25x4mm, izvede se izpust za ozemljitev samega ohišja DEA ter izvede navezava na obstoječe temeljno ozemljilo objekta oziroma strelovodni odvod.

Zaradi predvidene sanacije dimnika je potrebno obstoječi strelovodni odvod in lovilec demontirati ter izvesti novi strelovodni odvod in lovilec z vodnikom Al legura fi 8mm, ki se ga pritrdi na stenske nosilce na razmaku 0,8m, na vrhu dimnika se izvede lovilec dolžine do 1m.

6. DIMENZIONIRANJE VODNIKOV

Kontrola padca napetosti

Padec napetosti računamo po naslednjih enačbah:

a) enofazni tokokrogi

$$u\% = \frac{200 \cdot P_k \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U^2}$$

b) trifazni tokokrogi

$$u\% = \frac{100 \cdot P_k \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U^2}$$

Za napajalne vodnike s prerezi $S > 16 \text{ mm}^2$ računamo po naslednji enačbi:

$$u\% = \frac{P_k \cdot l}{10 \cdot U^2} (r + x \cdot \tan \varphi)$$

Oznake v enačbah pomenijo:

- $u\%$ - padec napetosti v %,
- P_k - konična moč (W),
- l - enojna dolžina vodnika (m),
- S - prerez vodnika (mm^2),
- λ - specifična prevodnost kabla ($\text{m}/\Omega\text{mm}^2$),
- U - nazivna napetost, pri trifaznem toku medfazna napetost (V),
- r - ohmska upornost vodnika na km (Ω/km),
- x - induktivna upornost vodnika na km (Ω/km).

Padec napetosti med napajalno točko električne instalacije in točko v kateri padec napetosti računamo, ne sme biti večji od naslednjih vrednosti:

- 3% za tokokrog razsvetljave, 5% za tokokroge ostalih porabnikov, če se električna instalacija napaja iz nizkonapetostnega omrežja,
- 5% za tokokrog razsvetljave, 8% za tokokroge ostalih porabnikov, če se električna instalacija napaja neposredno iz transformatorske postaje, ki je priključena na visoko napetost.

Za električne instalacije, ki so daljše od 100 m, se dovoljen padec napetosti poveča za 0,005% na vsaki dolžinski meter nad 100 m, vendar ne več kot 0,5 %.

Tokovna obremenitev vodnikov

Varovalni element, ki varuje vodnike pred preobremenitvijo je določen glede na konični tok in selektivnost varovanja (skladno s Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah Ur.list RS 41/09). Prerez vodnikov je določen na podlagi dopustnih tokovnih obremenitev z upoštevanjem načina polaganja in temperature okolice.

Konični tok:

a) enofazni tokokrogi

$$I_k = \frac{P_k}{U \cdot \cos \varphi}$$

b) trifazni tokokrogi

$$I_k = \frac{P_k}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

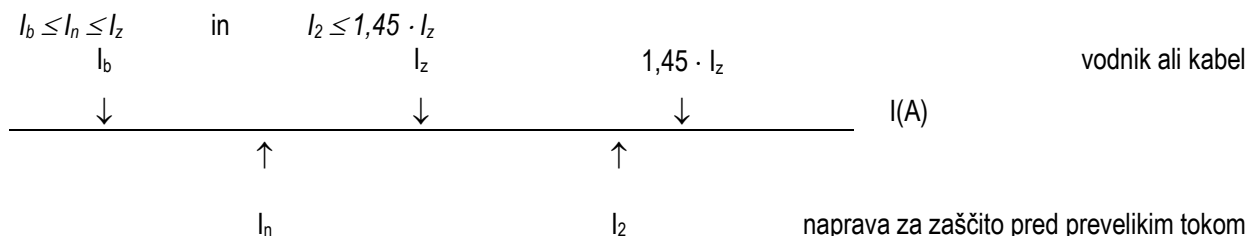
Oznake v enačbah pomenijo:

- I_k - konični tok (A),
- P_k - konična moč (W),
- U - nazivna napetost, pri trifaznem toku medfazna napetost (V),
- $\cos \varphi$ - faktor delavnosti toka.

Kontrola učinkovitosti zaščite

Zaščitne naprave morajo biti sposobne odklopiti vsak preobremenitveni tok, ki teče v vodnikih, preden ta povzroči segrevanje, škodljivo za izolacijo, spoje ali okolje (skladno s pravilnikom Ur.list RS 41/09).

a) koordinacija med vodniki in zaščitnimi napravami



kjer so:

- 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.

b) zaščita pred kratkostičnimi tokovi

Za vodnike $S > 6 \text{ mm}^2$ preverimo minimalni prerez vodnika, glede na segrevanje pri kratkem stiku. Minimalni prerez določimo po enačbi:

$$S_{min} = \frac{1}{K} \cdot I_s \cdot \sqrt{t}$$

kjer je:

- S_{min} - minimalni prerez (mm^2),
- t - čas trajanja kratkega stika (s),
- I_s - efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka (A),
- K - 115 - Cu vodniki s PVC izolacijo, 74 - Al vodniki s PVC izolacijo.

Zaščita pred električnim udarom in pri nejm

Predvidi se TN-S sistem napajanja.

Zaščita pred neposrednim dotikom bo izvedena z izoliranjem vodnikov in s postavitvijo vseh elementov električne instalacije v ohišja. Kot dodatna zaščita pred neposrednim dotikom je na tokokrogu vtičnic polnilnim mest uporabljen zaščitno stikalo na diferenčni tok 30 mA z nadtokovno zaščito. Zaščita pred posrednim dotikom, pa bo izvedena s samodejnim izklopom napajanja okvarjenega dela instalacije, ki prepreči, da bi se ob okvari vzdrževala napetost dotika tako dolgo, da bi obstojala nevarnost. Zaščita je izvedena z uporabo zaščitnih naprav pred prevelikim tokom: tokovno zaščitno stikalo in instalacijski odklopniki.

Uspešno delovanje zaščite je zagotovljeno s tem, da predvidimo v vsakem tokokrogu zaščitno zanko tako majhne impedance, da lahko steče skozi zanko odklopilni tok zaščitne naprave, kratkostično zanko tvorijo fazni in zaščitni vodniki (PE zelenorumene barve), ki so predvideni v vsakem tokokrogu in vseh napajalnih kablilih do izvora el.energije. S kratkostično zanko so z zaščitnimi vodniki vezani tudi vsi izpostavljeni prevodni deli (ohišja el. naprav, zaščitni kontakti vtičnic itd.). Kontrola delovanja zaščite: zaščita s samodejnim izklopom napajanja deluje uspešno, če pri stiku faznega vodnika z zaščitnim vodnikom steče večji tok kratkega stika od toka delovanja zaščite.

Dovoljeni čas izklopa napajanja znaša največ 0,4 s pod pogojem, da se pri tem na tokokrogih ne pojavi višja napetost dotika od dopustne, to je 50 V.

7. PRILOGE

- Projektantski popis

3.2	TEHNIČNI PRIKAZI
-----	------------------

1.	KOTLOVNICA – ELEKTRIČNA INŠTALACIJA	1:50
2.	KOTLOVNICA – SPLOŠNA IN VARNOSTNA RAZSVETLJAVA	1:50
3.	KOTLOVNICA – IZENAČITEV POTENCIALOV, OZEMLJITVE	1:50
4.	HIDRAVLIČNA SHEMA – ELEKTRO POVEZAVE	
5.	TRIPOLNA SHEMA R-K	