

3/2.3.1 TEHNIČNI OPIS

KAZALO

1	SPLOŠNO	2
1.1	UPORABLJENI PREDPISI	2
1.2	ZA IZVAJALCA	2
1.3	SPREMEMBE MATERIALA ALI REŠITEV	3
2	ELEKTRIČNA INSTALACIJA	3
2.1	ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM	3
3	UKREPI ZA ZAGOTAVLJANJE EMC ZDRUŽLJIVOSTI	5
4	IZENAČITEV POTENCIALA	5
5	KONČNE DOLOČBE - EL. INSTALACIJE V OBJEKTU	5

1 SPLOŠNO

Predmetna projektna dokumentacija za gradnjo »Energetska sanacija in adaptacija objekta CŠOD OE Soča – zalogovnik za sekance«, proj. št. 20016-01, obravnava izgradnjo delno vkopanega skladišča za lesne sekance (v nadaljevanju zalogovnika), ki ga zaradi investicijskega ukrepa zamenjave vira ogrevanja v okviru energetske sanacije obstoječega objekta CŠOD OE Soča v Tolminu namerava izvesti investitor projekta - Center šolskih in obšolskih dejavnosti (v nadaljevanju CŠOD).

Zalogovnik bo lociran severo zahodno od obstoječega objekta, in sicer na območju gospodarskega dvorišča, parc. št. 1143/1, k.o. Tolmin.

Načrt »SPK 3/2 – Električne inštalacije – zalogovnik za sekance« obravnava sledeče inštalacije:

- napajanje hidravličnega agregata za dvig pokrova zalogovnika,
- ozemljitve vseh kovinskih mas vezano na gradnjo zalogovnika, strojne opreme, cevovodov itd.

Za vsa splošna navodila za izvedbo elektro inštalacij je potrebno upoštevati načrt »SPK-3/1 – Električne inštalacije – splošne«!

1.1 UPORABLJENI PREDPISI

Dokumentacija je izdelana v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in normativi. Pri projektiranju so upoštevani naslednji predpisi, dokumenti in podatki:

- Pravilnik o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah z vsemi spremembami (Ur.l. RS, št.41/2009) s tehnično smernico TSG-N-002: 2013,
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l. RS, št. 28/2009) s tehnično smernico TSG-N-003: 2013,
- Dogovori med investitorjem in projektantom.

1.2 ZA IZVAJALCA

V času razpisa mora ponudnik projekt detajlno pregledati in morebitne pripombe nemudoma posredovati investitorju. Za vsako spremembo, dopolnilo in odstopanje od projektne dokumentacije mora pridobiti izvajalec pismeno soglasje projektanta ter soglasje investitorja in pooblaščenega nadzornega inženirja.

1.3 SPREMEMBE MATERIALA ALI REŠITEV

V primeru, da izvajalec del poda predlog za spremembo rešitev ali opreme, je na svoje stroške dolžan izdelati ali pridobiti:

- strokovne rešitve in izračune s strani strokovne in licencirane osebe (po GZ),
- podatki dokazila o ustreznosti in vsaj enakovredni kakovosti s projektom predvidenimi rešitvami,
- naročniku in nadzorniku dostavi vzorčne primere s projektom predvidene opreme in vzorce eventualno predlagane opreme,
- projektantu naročiti dela vezana na potrditev sprememb v kolikor ni že potrjeno s strani odgovornega nadzornika.

Za vse spremembe in ustrezno delovanje, pogojeno s spremembami, je izključno odgovoren predlagatelj opreme.

2 ELEKTRIČNA INSTALACIJA

Potrebno je izvesti napajanje hidravličnega agregata za potrebe dvigovanja pokrova zalogovnika. Hidravlični agregat bo nameščen zunaj pod nadstreškom. Priložena mora biti krmilna omarica za dvig in spust pokrova. Krmilna omarica je lahko nameščena ob hidravličnem agregatu ali v kotlovnici. V primeru montaže zunaj objekta mora biti posluževanje s krmilno omarico preprečeno nepooblaščenim osebam. Prav tako mora imeti krmilna omarica ustrezno IP zaščito za zunanjo montažo.

Napajanje je predvideno iz bližnjega električnega razdelilca Rkot, ki se nahaja v kotlovnici. Po podatkih potencialnega dobavitelja bi bila moč pogona do 3 kW in 400V. Zato je v Rkot predviden odcep 3x16A. Napajanje se izvede s kablom FG16M16 5x2,5mm² položenega v celoti v zaščitno cev ali kabelsko polico.

Za potrebe napajanja hidravličnega agregata je potrebno skozi steno v kotlovnici izvesti preboj in ga po polaganju napajalnega kabla in ozemljitve vodotesno zatesniti. Tesnilna masa mora biti tudi odporna na glodalce.

Ozemljitev hidravličnega agregata se izvede z vodnikom FG17 1x16 mm², ki se ga spoji na RIP v kotlovnici.

Ozemljiti je potrebno prav vse kovinske mase v zalogovniku in zunaj zalogovnika.

Okoli zalogovnika se položi ozemljitveni trak Rf 30x3,5mm ki služi tudi za strelovodno ozemljilo. Na predmetni trak se povežejo zunanje kovinske mase zalogovnika.

2.1 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Zaščita s samodejnim odklopom napajanja ima za cilj preprečiti pojavljanje napetosti dotika v vrednosti in trajanju, ki bi predstavljalo nevarnost v smislu fiziološkega delovanja na človeški organizem.

Osnovni principi zaščite so naslednji:

- povezava izpostavljenih delov naprav z zaščitnim vodnikom,
- izvedba glavne izenačitve potencialov,
- samodejni izklop napajanja v določenem času,
- dopolnilno izenačevanje potencialov.

TN - sistemi

Izpostavljeni prevodni deli instalacije morajo biti povezani z ozemljeno točko sistema z zaščitnim vodnikom.

- zaščitni vodniki morajo biti ozemljeni v TP, v mreži, kjer je to mogoče, in pri vstopu v objekte,
- združevanje nevtralnega in zaščitnega vodnika izvesti v skladu z TSG-N-002:2013,
- karakteristika zaščitne naprave in impedanca tokokroga morata izpolnjevati pogoj.

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

Z_s - imp. zanke okvarjenega tokokroga

I_a - tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave v času določenem v tabeli I
v odvisnosti od U_0 in pod pogoji v času manjšem od 5 sekund

U_0 - nazivna napetost proti zemlji

Odklopni čas (tabela 2)

- za tokokroge vtičnic, stalne priključke za ročne aparate, katerih dostopni prevodni deli so povezani na zaščitni vodnik ali prenosne aparate, ki se med uporabo ročno premikajo

U_0 (V)	T (s)
od 50 do 120	0,8
od 121 do 230	0,4
od 231 do 400	0,2
nad 400	0,1

- daljši odklopni časi, ki ne smejo presegati 5 sekund so dovoljeni za:
 - za napajalne tokokroge,
 - končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosljivo opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega niso priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po preglednici,
 - končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosno opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega so priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po tabeli 2, pod pogojem, da obstaja dodatna izenačitev potencialov.

Vrednost impedance zanke (Z_s) se v projektu določi z izračunom, izvajalec el. instal. pa je dolžan izvesti meritve vseh kratkostičnih zank in rezultate predložiti v obliki merilnega protokola.

V kolikor se pogoj $Z_s < Z_{max}$ ne izpolni, je potrebno izvesti dopolnilno izenačenje potenciala v skladu z TSG-N-002:2013.

Učinkovitost izenačenja potenciala se ugotavlja z meritvijo R_{pe} med istočasno dostopnimi prevodnimi deli naprav.

3 UKREPI ZA ZAGOTAVLJANJE EMC ZDRUŽLJIVOSTI

Izvedba električnih inštalacij mora izpolnjevati zahteve Pravilnika o elektromagnetni združljivosti (EMC) (Ur. list RS, 132/06).

Vsa vgrajena oprema mora imeti CE znak in mora biti vgrajena skladno z zahtevami njenega proizvajalca.

Izvedena mora biti kvalitetna izenačitev potencialov in ozemljitev.

Imunost proti motnjam iz okolja se povečuje z uporabo EMC filtrov in z uporabo kablov z opletom, posebej za nizkonapetostne signale. Oplet mora biti pravilno zaključen (samo v stikalnem bloku, če ni s strani proizvajalca drugače zahtevano).

Posebej pomembno je, da je pravilno izvedena ozemljitev (v obliki zvezdišča) in da so pri tem uporabljeni čimkrajši vodniki s čimvečjim presekom.

Sevanje je preprečeno z uporabo kablov z opletom, z uporabo EMC filtrov in vgradnjo sevalnih naprav v kovinska ohišja.

Močnostni in šibkotočni kabli morajo biti položeni na ločene kabelske police, oz. mora biti med njimi pregrada.

4 IZENAČITEV POTENCIALA

Za preprečevanje pojavljanja nevarnih potencialnih razlik med različnimi kovinskimi deli se v objektu izvede izenačitev potencialov.

Inštalacija za izenačitev potencialov je predvidena po sistemu zanke. V primeru prekinitve enega dovoda, bodo naprave ozemljene po drugem dovodu.

Na zbiralke za izenačenje potencialov so priključeni naslednji sistemi:

- z vodnikom FG17 1x16 mm² kovinske mase opreme za zalogovnik,
- z valjancem Rf 30x3,5mm zunanje kovinske mase.

Pokrov zalogovnika je potrebno ozemljiti s finožičnim vodnikom, ki omogoča fleksibilnost pri odpiranju.

5 KONČNE DOLOČBE - EL. INSTALACIJE V OBJEKTU

- 1 Investitor je dolžan organizirati strokovni nadzor nad izvedbo elektro instalacij pred pričetkom del.
- 2 Investitor je dolžan zagotoviti projektantsko spremljanje gradnje objekta v skladu s potrebami in potekom gradnje.
- 3 Izvajalec del mora pri izvedbi upoštevati veljavne tehnične predpise in normative za tovrstne instalacije.
- 4 Izvajalec del je dolžan, da dela izvede strokovno in kvalitetno.
- 5 Ves uporabljeni instalacijski material mora ustrezati projektni dokumentaciji in ostalim v Sloveniji in EU veljavnim standardom in predpisom. Uporaba drugih materialov in elementov NI DOPUSTNA!

- 6 V kolikor izvajalec v projektni dokumentaciji zasledi morebitna odstopanja med popisom del in projektnimi rešitvami in bi zaradi nejasnosti lahko prišlo do zmanjšanja varnosti ali zanesljivosti, je o tem dolžan takoj obvestiti projektanta.
- 7 Kable je dovoljeno polagati samo vodoravno ali vertikalno. Podaljševanje kablov v ceveh ni dovoljeno.
- 8 Na mestih, kjer so kabli izpostavljeni mehanskim poškodbam, morajo biti kabli mehansko zaščiteni.
- 9 V zemljo je dovoljeno polagati samo kabli, ki so po slovenskem standardu namenjeni za polaganje v zemljo.
- 10 Polmer krivine kabla ne sme biti manjši od 15-kratnega premera kabla oz. skladno z navodili proizvajalca kabla.
- 11 Razdelilce je potrebno opremiti z oznakami iz projekta in enopolno shemo izvedenega stanja, ki jo izdelata izvajalec del po dokončanju del.
- 12 Varovalke morajo biti označene z namembnostjo tokokrogov in jakostjo varovalnega vložka.
- 13 Nevtralni in zaščitni vodnik sta vezana vsak na svojo zbiralko in sta glede na sistem zaščite ločena ali združena šele v glavnem razdelilcu.

Posebno pozornost je potrebno posvetiti spajanju zaščitnega vodnika na zaščitno zbiralko in na ščitene kovinske mase. Zaščitni vodnik mora biti rumeno-zelene barve (N2XH-J, NHXMH-J).
- 14 V vsakem objektu se izvede izenačenje potenciala skladno s tehnično smernico TSG-N-002:2013 »Nizkonapetostne električne inštalacije«, ki mora povezati naslednje: glavni zaščitni vodnik, PEN vodnik v kolikor obstaja (Udotika > 50V), temeljsko ali tračno ozemljilo, kovinske vodovodne cevi, cevi plinske inštalacije, dvizne vode centralnega ogrevanja, strelovodno inštalacijo.
- 15 Pred priklopom strojnih in tehnoloških naprav je izvajalec dolžan preveriti skladnost naprave in njenih karakteristik s projektiranim stanjem (kabel, varovanje, moč, sistem interne inštalacije TN-S). Preverbo in potrdilo o skladnosti naprav s podatki iz projektne dokumentacije potrdi s poročilom tudi pooblaščen preglednik.
- 16 Ob dokončanju el. montažnih del mora izvajalec opraviti kontrolo in verifikacijo lastnosti izvedenih el. instalacij v skladu s Pravilnikom o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah (Uradni List RS št. 41/01.06.2009 z vsemi spremembami) in Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (ur.l. RS, št. 28/2009 z vsemi spremembami).
- 17 Izvajalec je dolžan preveriti tehnološko specifikacijo dejansko dostavljenih in montiranih naprav z usklajenostjo predvidenih rešitev (krmilni kabli, dopustni preseki za priklop, pogoji montaže in priklopa itd.).
- 18 Pooblaščen preglednik je pred pregledom in meritvami dolžan preučiti projektno dokumentacijo, kar potrdi s podpisom priložene izjave.
- 19 V primeru, da so med gradnjo nastala argumentirana odstopanja od projekta el. instalacij, je potrebno izdelati projekt izvedenih del - PID, ki ga investitor predloži ob tehničnem pregledu objekta.

Krško, september 2020

Sestavil:

D. Mežič, mag. inž. energ.

3/2.3.1 TEHNIČNI OPIS

KAZALO

1	SPLOŠNO	2
1.1	UPORABLJENI PREDPISI	2
1.2	ZA IZVAJALCA	2
1.3	SPREMEMBE MATERIALA ALI REŠITEV	3
2	ELEKTRIČNA INSTALACIJA	3
2.1	ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM	3
3	UKREPI ZA ZAGOTAVLJANJE EMC ZDRUŽLJIVOSTI	5
4	IZENAČITEV POTENCIALA	5
5	KONČNE DOLOČBE - EL. INSTALACIJE V OBJEKTU	5

1 SPLOŠNO

Predmetna projektna dokumentacija za gradnjo »Energetska sanacija in adaptacija objekta CŠOD OE Soča – zalogovnik za sekance«, proj. št. 20016-01, obravnava izgradnjo delno vkopanega skladišča za lesne sekance (v nadaljevanju zalogovnika), ki ga zaradi investicijskega ukrepa zamenjave vira ogrevanja v okviru energetske sanacije obstoječega objekta CŠOD OE Soča v Tolminu namerava izvesti investitor projekta - Center šolskih in obšolskih dejavnosti (v nadaljevanju CŠOD).

Zalogovnik bo lociran severo zahodno od obstoječega objekta, in sicer na območju gospodarskega dvorišča, parc. št. 1143/1, k.o. Tolmin.

Načrt »SPK 3/2 – Električne inštalacije – zalogovnik za sekance« obravnava sledeče inštalacije:

- napajanje hidravličnega agregata za dvig pokrova zalogovnika,
- ozemljitve vseh kovinskih mas vezano na gradnjo zalogovnika, strojne opreme, cevovodov itd.

Za vsa splošna navodila za izvedbo elektro inštalacij je potrebno upoštevati načrt »SPK-3/1 – Električne inštalacije – splošne«!

1.1 UPORABLJENI PREDPISI

Dokumentacija je izdelana v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in normativi. Pri projektiranju so upoštevani naslednji predpisi, dokumenti in podatki:

- Pravilnik o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah z vsemi spremembami (Ur.l. RS, št.41/2009) s tehnično smernico TSG-N-002: 2013,
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l. RS, št. 28/2009) s tehnično smernico TSG-N-003: 2013,
- Dogovori med investitorjem in projektantom.

1.2 ZA IZVAJALCA

V času razpisa mora ponudnik projekt detajlno pregledati in morebitne pripombe nemudoma posredovati investitorju. Za vsako spremembo, dopolnilo in odstopanje od projektne dokumentacije mora pridobiti izvajalec pismeno soglasje projektanta ter soglasje investitorja in pooblaščenega nadzornega inženirja.

1.3 SPREMEMBE MATERIALA ALI REŠITEV

V primeru, da izvajalec del poda predlog za spremembo rešitev ali opreme, je na svoje stroške dolžan izdelati ali pridobiti:

- strokovne rešitve in izračune s strani strokovne in licencirane osebe (po GZ),
- podati dokazila o ustreznosti in vsaj enakovredni kakovosti s projektom predvidenimi rešitvami,
- naročniku in nadzorniku dostavi vzorčne primere s projektom predvidene opreme in vzorce eventualno predlagane opreme,
- projektantu naročiti dela vezana na potrditev sprememb v kolikor ni že potrjeno s strani odgovornega nadzornika.

Za vse spremembe in ustrezno delovanje, pogojeno s spremembami, je izključno odgovoren predlagatelj opreme.

2 ELEKTRIČNA INSTALACIJA

Potrebno je izvesti napajanje hidravličnega agregata za potrebe dvigovanja pokrova zalogovnika. Hidravlični agregat bo nameščen zunaj pod nadstreškom. Priložena mora biti krmilna omarica za dvig in spust pokrova. Krmilna omarica je lahko nameščena ob hidravličnem agregatu ali v kotlovnici. V primeru montaže zunaj objekta mora biti posluževanje s krmilno omarico preprečeno nepooblaščenim osebam. Prav tako mora imeti krmilna omarica ustrezno IP zaščito za zunanjo montažo.

Napajanje je predvideno iz bližnjega električnega razdelilca Rkot, ki se nahaja v kotlovnici. Po podatkih potencialnega dobavitelja bi bila moč pogona do 3 kW in 400V. Zato je v Rkot predviden odcep 3x16A. Napajanje se izvede s kablom FG16M16 5x2,5mm² položenega v celoti v zaščitno cev ali kabelsko polico.

Za potrebe napajanja hidravličnega agregata je potrebno skozi steno v kotlovnici izvesti preboj in ga po polaganju napajalnega kabla in ozemljitve vodotesno zatesniti. Tesnilna masa mora biti tudi odporna na glodalce.

Ozemljitev hidravličnega agregata se izvede z vodnikom FG17 1x16 mm², ki se ga spoji na RIP v kotlovnici.

Ozemljiti je potrebno prav vse kovinske mase v zalogovniku in zunaj zalogovnika.

Okoli zalogovnika se položi ozemljitveni trak Rf 30x3,5mm ki služi tudi za strelovodno ozemljilo. Na predmetni trak se povežejo zunanje kovinske mase zalogovnika.

2.1 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Zaščita s samodejnim odklopom napajanja ima za cilj preprečiti pojavljanje napetosti dotika v vrednosti in trajanju, ki bi predstavljalo nevarnost v smislu fiziološkega delovanja na človeški organizem.

Osnovni principi zaščite so naslednji:

- povezava izpostavljenih delov naprav z zaščitnim vodnikom,
- izvedba glavne izenačitve potencialov,
- samodejni izklop napajanja v določenem času,
- dopolnilno izenačevanje potencialov.

TN - sistemi

Izpostavljeni prevodni deli instalacije morajo biti povezani z ozemljeno točko sistema z zaščitnim vodnikom.

- zaščitni vodniki morajo biti ozemljeni v TP, v mreži, kjer je to mogoče, in pri vstopu v objekte,
- združevanje nevtralnega in zaščitnega vodnika izvesti v skladu z TSG-N-002:2013,
- karakteristika zaščitne naprave in impedanca tokokroga morata izpolnjevati pogoj.

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

Z_s - imp. zanke okvarjenega tokokroga

I_a - tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave v času določenem v tabeli I
v odvisnosti od U_o in pod pogoji v času manjšem od 5 sekund

U_o - nazivna napetost proti zemlji

Odklopni čas (tabela 2)

- za tokokroge vtičnic, stalne priključke za ročne aparate, katerih dostopni prevodni deli so povezani na zaščitni vodnik ali prenosne aparate, ki se med uporabo ročno premikajo

U_o (V)	T (s)
od 50 do 120	0,8
od 121 do 230	0,4
od 231 do 400	0,2
nad 400	0,1

- daljši odklopni časi, ki ne smejo presegati 5 sekund so dovoljeni za:
 - za napajalne tokokroge,
 - končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosljivo opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega niso priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po preglednici,
 - končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosno opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega so priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po tabeli 2, pod pogojem, da obstaja dodatna izenačitev potencialov.

Vrednost impedance zanke (Z_s) se v projektu določi z izračunom, izvajalec el.instal. pa je dolžan izvesti meritve vseh kratkostičnih zank in rezultate predložiti v obliki merilnega protokola.

V kolikor se pogoj $Z_s < Z_{max}$ ne izpolni, je potrebno izvesti dopolnilno izenačenje potenciala v skladu z TSG-N-002:2013.

Učinkovitost izenačenja potenciala se ugotavlja z meritvijo R_{pe} med istočasno dostopnimi prevodnimi deli naprav.

3 UKREPI ZA ZAGOTAVLJANJE EMC ZDRUŽLJIVOSTI

Izvedba električnih inštalacij mora izpolnjevati zahteve Pravilnika o elektromagnetni združljivosti (EMC) (Ur. list RS, 132/06).

Vsa vgrajena oprema mora imeti CE znak in mora biti vgrajena skladno z zahtevami njenega proizvajalca.

Izvedena mora biti kvalitetna izenačitev potencialov in ozemljitev.

Imunost proti motnjam iz okolja se povečuje z uporabo EMC filtrov in z uporabo kablov z opletom, posebej za nizkonapetostne signale. Oplet mora biti pravilno zaključen (samo v stikalnem bloku, če ni s strani proizvajalca drugače zahtevano).

Posebej pomembno je, da je pravilno izvedena ozemljitev (v obliki zvezdišča) in da so pri tem uporabljeni čimkrajši vodniki s čimvečjim presekom.

Sevanje je preprečeno z uporabo kablov z opletom, z uporabo EMC filtrov in vgradnjo sevalnih naprav v kovinska ohišja.

Močnostni in šibkotočni kabli morajo biti položeni na ločene kabelske police, oz. mora biti med njimi pregrada.

4 IZENAČITEV POTENCIALA

Za preprečevanje pojavljanja nevarnih potencialnih razlik med različnimi kovinskimi deli se v objektu izvede izenačitev potencialov.

Inštalacija za izenačitev potencialov je predvidena po sistemu zanke. V primeru prekinitve enega dovoda, bodo naprave ozemljene po drugem dovodu.

Na zbiralke za izenačenje potencialov so priključeni naslednji sistemi:

- z vodnikom FG17 1x16 mm² kovinske mase opreme za zalogovnik,
- z valjancem Rf 30x3,5mm zunanje kovinske mase.

Pokrov zalogovnika je potrebno ozemljiti s finožičnim vodnikom, ki omogoča fleksibilnost pri odpiranju.

5 KONČNE DOLOČBE - EL. INSTALACIJE V OBJEKTU

- 1 Investitor je dolžan organizirati strokovni nadzor nad izvedbo elektro instalacij pred pričetkom del.
- 2 Investitor je dolžan zagotoviti projektantsko spremljanje gradnje objekta v skladu s potrebami in potekom gradnje.
- 3 Izvajalec del mora pri izvedbi upoštevati veljavne tehnične predpise in normative za tovrstne instalacije.
- 4 Izvajalec del je dolžan, da dela izvede strokovno in kvalitetno.
- 5 Ves uporabljeni instalacijski material mora ustrezati projektni dokumentaciji in ostalim v Sloveniji in EU veljavnim standardom in predpisom. Uporaba drugih materialov in elementov NI DOPUSTNA!

- 6 V kolikor izvajalec v projektni dokumentaciji zasledi morebitna odstopanja med popisom del in projektnimi rešitvami in bi zaradi nejasnosti lahko prišlo do zmanjšanja varnosti ali zanesljivosti, je o tem dolžan takoj obvestiti projektanta.
- 7 Kable je dovoljeno polagati samo vodoravno ali vertikalno. Podaljševanje kablov v ceveh ni dovoljeno.
- 8 Na mestih, kjer so kabli izpostavljeni mehanskim poškodbam, morajo biti kabli mehansko zaščiteni.
- 9 V zemljo je dovoljeno polagati samo kabli, ki so po slovenskem standardu namenjeni za polaganje v zemljo.
- 10 Polmer krivine kabla ne sme biti manjši od 15-kratnega premera kabla oz. skladno z navodili proizvajalca kabla.
- 11 Razdelilce je potrebno opremiti z oznakami iz projekta in enopolno shemo izvedenega stanja, ki jo izdelata izvajalec del po dokončanju del.
- 12 Varovalke morajo biti označene z namembnostjo tokokrogov in jakostjo varovalnega vložka.
- 13 Nevtralni in zaščitni vodnik sta vezana vsak na svojo zbiralko in sta glede na sistem zaščite ločena ali združena šele v glavnem razdelilcu.

Posebno pozornost je potrebno posvetiti spajanju zaščitnega vodnika na zaščitno zbiralko in na ščitene kovinske mase. Zaščitni vodnik mora biti rumeno-zelene barve (N2XH-J, NHXMH-J).
- 14 V vsakem objektu se izvede izenačenje potenciala skladno s tehnično smernico TSG-N-002:2013 »Nizkonapetostne električne inštalacije«, ki mora povezati naslednje: glavni zaščitni vodnik, PEN vodnik v kolikor obstaja (Udotika > 50V), temeljsko ali tračno ozemljilo, kovinske vodovodne cevi, cevi plinske instalacije, dvizne vode centralnega ogrevanja, strelovodno instalacijo.
- 15 Pred priklopom strojnih in tehnoloških naprav je izvajalec dolžan preveriti skladnost naprave in njenih karakteristik s projektiranim stanjem (kabel, varovanje, moč, sistem interne inštalacije TN-S). Preverbo in potrdilo o skladnosti naprav s podatki iz projektne dokumentacije potrdi s poročilom tudi pooblaščen preglednik.
- 16 Ob dokončanju el. montažnih del mora izvajalec opraviti kontrolo in verifikacijo lastnosti izvedenih el. instalacij v skladu s Pravilnikom o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah (Uradni List RS št. 41/01.06.2009 z vsemi spremembami) in Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (ur.l. RS, št. 28/2009 z vsemi spremembami).
- 17 Izvajalec je dolžan preveriti tehnološko specifikacijo dejansko dostavljenih in montiranih naprav z usklajenostjo predvidenih rešitev (krmilni kabli, dopustni preseki za priklop, pogoji montaže in priklopa itd.).
- 18 Pooblaščen preglednik je pred pregledom in meritvami dolžan preučiti projektno dokumentacijo, kar potrdi s podpisom priložene izjave.
- 19 V primeru, da so med gradnjo nastala argumentirana odstopanja od projekta el. instalacij, je potrebno izdelati projekt izvedenih del - PID, ki ga investitor predloži ob tehničnem pregledu objekta.

Krško, september 2020

Sestavil:

D. Mežič, mag. inž. energ.

3/2.3.1 TEHNIČNI OPIS

KAZALO

1	SPLOŠNO	2
1.1	UPORABLJENI PREDPISI	2
1.2	ZA IZVAJALCA	2
1.3	SPREMEMBE MATERIALA ALI REŠITEV	3
2	ELEKTRIČNA INSTALACIJA	3
2.1	ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM	3
3	UKREPI ZA ZAGOTAVLJANJE EMC ZDRUŽLJIVOSTI	5
4	IZENAČITEV POTENCIALA	5
5	KONČNE DOLOČBE - EL. INSTALACIJE V OBJEKTU	5

1 SPLOŠNO

Predmetna projektna dokumentacija za gradnjo »Energetska sanacija in adaptacija objekta ČŠOD OE Soča – zalogovnik za sekance«, proj. št. 20016-01, obravnava izgradnjo delno vkopanega skladišča za lesne sekance (v nadaljevanju zalogovnika), ki ga zaradi investicijskega ukrepa zamenjave vira ogrevanja v okviru energetske sanacije obstoječega objekta ČŠOD OE Soča v Tolminu namerava izvesti investitor projekta - Center šolskih in obšolskih dejavnosti (v nadaljevanju ČŠOD).

Zalogovnik bo lociran severo zahodno od obstoječega objekta, in sicer na območju gospodarskega dvorišča, parc. št. 1143/1, k.o. Tolmin.

Načrt »SPK 3/2 – Električne inštalacije – zalogovnik za sekance« obravnava sledeče inštalacije:

- napajanje hidravličnega agregata za dvig pokrova zalogovnika,
- ozemljitve vseh kovinskih mas vezano na gradnjo zalogovnika, strojne opreme, cevovodov itd.

Za vsa splošna navodila za izvedbo elektro inštalacij je potrebno upoštevati načrt »SPK-3/1 – Električne inštalacije – splošne«!

1.1 UPORABLJENI PREDPISI

Dokumentacija je izdelana v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in normativi. Pri projektiranju so upoštevani naslednji predpisi, dokumenti in podatki:

- Pravilnik o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah z vsemi spremembami (Ur.l. RS, št.41/2009) s tehnično smernico TSG-N-002: 2013,
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l. RS, št. 28/2009) s tehnično smernico TSG-N-003: 2013,
- Dogovori med investitorjem in projektantom.

1.2 ZA IZVAJALCA

V času razpisa mora ponudnik projekt detajlno pregledati in morebitne pripombe nemudoma posredovati investitorju. Za vsako spremembo, dopolnilo in odstopanje od projektne dokumentacije mora pridobiti izvajalec pismeno soglasje projektanta ter soglasje investitorja in pooblaščenega nadzornega inženirja.

1.3 SPREMEMBE MATERIALA ALI REŠITEV

V primeru, da izvajalec del poda predlog za spremembo rešitev ali opreme, je na svoje stroške dolžan izdelati ali pridobiti:

- strokovne rešitve in izračune s strani strokovne in licencirane osebe (po GZ),
- podatki dokazila o ustreznosti in vsaj enakovredni kakovosti s projektom predvidenimi rešitvami,
- naročniku in nadzorniku dostavi vzorčne primere s projektom predvidene opreme in vzorce eventualno predlagane opreme,
- projektantu naročiti dela vezana na potrditev sprememb v kolikor ni že potrjeno s strani odgovornega nadzornika.

Za vse spremembe in ustrezno delovanje, pogojeno s spremembami, je izključno odgovoren predlagatelj opreme.

2 ELEKTRIČNA INSTALACIJA

Potrebno je izvesti napajanje hidravličnega agregata za potrebe dvigovanja pokrova zalogovnika. Hidravlični agregat bo nameščen zunaj pod nadstreškom. Priložena mora biti krmilna omarica za dvig in spust pokrova. Krmilna omarica je lahko nameščena ob hidravličnem agregatu ali v kotlovnici. V primeru montaže zunaj objekta mora biti posluževanje s krmilno omarico preprečeno nepooblaščenim osebam. Prav tako mora imeti krmilna omarica ustrezno IP zaščito za zunanjo montažo.

Napajanje je predvideno iz bližnjega električnega razdelilca Rkot, ki se nahaja v kotlovnici. Po podatkih potencialnega dobavitelja bi bila moč pogona do 3 kW in 400V. Zato je v Rkot predviden odcep 3x16A. Napajanje se izvede s kablom FG16M16 5x2,5mm² položenega v celoti v zaščitno cev ali kabelsko polico.

Za potrebe napajanja hidravličnega agregata je potrebno skozi steno v kotlovnici izvesti preboj in ga po polaganju napajalnega kabla in ozemljitve vodotesno zatesniti. Tesnilna masa mora biti tudi odporna na glodalce.

Ozemljitev hidravličnega agregata se izvede z vodnikom FG17 1x16 mm², ki se ga spoji na RIP v kotlovnici.

Ozemljiti je potrebno prav vse kovinske mase v zalogovniku in zunaj zalogovnika.

Okoli zalogovnika se položi ozemljitveni trak Rf 30x3,5mm ki služi tudi za strelovodno ozemljilo. Na predmetni trak se povežejo zunanje kovinske mase zalogovnika.

2.1 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Zaščita s samodejnim odklopom napajanja ima za cilj preprečiti pojavljanje napetosti dotika v vrednosti in trajanju, ki bi predstavljalo nevarnost v smislu fiziološkega delovanja na človeški organizem.

Osnovni principi zaščite so naslednji:

- povezava izpostavljenih delov naprav z zaščitnim vodnikom,
- izvedba glavne izenačitve potencialov,
- samodejni izklop napajanja v določenem času,
- dopolnilno izenačevanje potencialov.

TN - sistemi

Izpostavljeni prevodni deli instalacije morajo biti povezani z ozemljeno točko sistema z zaščitnim vodnikom.

- zaščitni vodniki morajo biti ozemljeni v TP, v mreži, kjer je to mogoče, in pri vstopu v objekte,
- združevanje nevtralnega in zaščitnega vodnika izvesti v skladu z TSG-N-002:2013,
- karakteristika zaščitne naprave in impedanca tokokroga morata izpolnjevati pogoj.

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

Z_s - imp. zanke okvarjenega tokokroga

I_a - tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave v času določenem v tabeli I
v odvisnosti od U_o in pod pogoji v času manjšem od 5 sekund

U_o - nazivna napetost proti zemlji

Odklopni čas (tabela 2)

- za tokokroge vtičnic, stalne priključke za ročne aparate, katerih dostopni prevodni deli so povezani na zaščitni vodnik ali prenosne aparate, ki se med uporabo ročno premikajo

U_o (V)	T (s)
od 50 do 120	0,8
od 121 do 230	0,4
od 231 do 400	0,2
nad 400	0,1

- daljši odklopni časi, ki ne smejo presegati 5 sekund so dovoljeni za:
 - za napajalne tokokroge,
 - končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosljivo opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega niso priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po preglednici,
 - končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosno opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega so priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po tabeli 2, pod pogojem, da obstaja dodatna izenačitev potencialov.

Vrednost impedance zanke (Z_s) se v projektu določi z izračunom, izvajalec el. instal. pa je dolžan izvesti meritve vseh kratkostičnih zank in rezultate predložiti v obliki merilnega protokola.

V kolikor se pogoj $Z_s < Z_{max}$ ne izpolni, je potrebno izvesti dopolnilno izenačenje potenciala v skladu z TSG-N-002:2013.

Učinkovitost izenačenja potenciala se ugotavlja z meritvijo R_{pe} med istočasno dostopnimi prevodnimi deli naprav.

3 UKREPI ZA ZAGOTAVLJANJE EMC ZDRUŽLJIVOSTI

Izvedba električnih inštalacij mora izpolnjevati zahteve Pravilnika o elektromagnetni združljivosti (EMC) (Ur. list RS, 132/06).

Vsa vgrajena oprema mora imeti CE znak in mora biti vgrajena skladno z zahtevami njenega proizvajalca.

Izvedena mora biti kvalitetna izenačitev potencialov in ozemljitev.

Imunost proti motnjam iz okolja se povečuje z uporabo EMC filtrov in z uporabo kablov z opletom, posebej za nizkonapetostne signale. Oplet mora biti pravilno zaključen (samo v stikalnem bloku, če ni s strani proizvajalca drugače zahtevano).

Posebej pomembno je, da je pravilno izvedena ozemljitev (v obliki zvezdišča) in da so pri tem uporabljeni čimkrajši vodniki s čimvečjim presekom.

Sevanje je preprečeno z uporabo kablov z opletom, z uporabo EMC filtrov in vgradnjo sevalnih naprav v kovinska ohišja.

Močnostni in šibkotočni kabli morajo biti položeni na ločene kabelske police, oz. mora biti med njimi pregrada.

4 IZENAČITEV POTENCIALA

Za preprečevanje pojavljanja nevarnih potencialnih razlik med različnimi kovinskimi deli se v objektu izvede izenačitev potencialov.

Inštalacija za izenačitev potencialov je predvidena po sistemu zanke. V primeru prekinitve enega dovoda, bodo naprave ozemljene po drugem dovodu.

Na zbiralke za izenačenje potencialov so priključeni naslednji sistemi:

- z vodnikom FG17 1x16 mm² kovinske mase opreme za zalogovnik,
- z valjancem Rf 30x3,5mm zunanje kovinske mase.

Pokrov zalogovnika je potrebno ozemljiti s finožičnim vodnikom, ki omogoča fleksibilnost pri odpiranju.

5 KONČNE DOLOČBE - EL. INSTALACIJE V OBJEKTU

- 1 Investitor je dolžan organizirati strokovni nadzor nad izvedbo elektro instalacij pred pričetkom del.
- 2 Investitor je dolžan zagotoviti projektantsko spremljanje gradnje objekta v skladu s potrebami in potekom gradnje.
- 3 Izvajalec del mora pri izvedbi upoštevati veljavne tehnične predpise in normative za tovrstne instalacije.
- 4 Izvajalec del je dolžan, da dela izvede strokovno in kvalitetno.
- 5 Ves uporabljeni instalacijski material mora ustrezati projektni dokumentaciji in ostalim v Sloveniji in EU veljavnim standardom in predpisom. Uporaba drugih materialov in elementov NI DOPUSTNA!

- 6 V kolikor izvajalec v projektni dokumentaciji zasledi morebitna odstopanja med popisom del in projektnimi rešitvami in bi zaradi nejasnosti lahko prišlo do zmanjšanja varnosti ali zanesljivosti, je o tem dolžan takoj obvestiti projektanta.
- 7 Kable je dovoljeno polagati samo vodoravno ali vertikalno. Podaljševanje kablov v ceveh ni dovoljeno.
- 8 Na mestih, kjer so kabli izpostavljeni mehanskim poškodbam, morajo biti kabli mehansko zaščiteni.
- 9 V zemljo je dovoljeno polagati samo kabli, ki so po slovenskem standardu namenjeni za polaganje v zemljo.
- 10 Polmer krivine kabla ne sme biti manjši od 15-kratnega premera kabla oz. skladno z navodili proizvajalca kabla.
- 11 Razdelilce je potrebno opremiti z oznakami iz projekta in enopolno shemo izvedenega stanja, ki jo izdelata izvajalec del po dokončanju del.
- 12 Varovalke morajo biti označene z namembnostjo tokokrogov in jakostjo varovalnega vložka.
- 13 Nevtralni in zaščitni vodnik sta vezana vsak na svojo zbiralko in sta glede na sistem zaščite ločena ali združena šele v glavnem razdelilcu.

Posebno pozornost je potrebno posvetiti spajanju zaščitnega vodnika na zaščitno zbiralko in na ščitene kovinske mase. Zaščitni vodnik mora biti rumeno-zelene barve (N2XH-J, NHXMH-J).
- 14 V vsakem objektu se izvede izenačenje potenciala skladno s tehnično smernico TSG-N-002:2013 »Nizkonapetostne električne inštalacije«, ki mora povezati naslednje: glavni zaščitni vodnik, PEN vodnik v kolikor obstaja (Udotika > 50V), temeljsko ali tračno ozemljilo, kovinske vodovodne cevi, cevi plinske inštalacije, dvizne vode centralnega ogrevanja, strelovodno inštalacijo.
- 15 Pred priklopom strojnih in tehnoloških naprav je izvajalec dolžan preveriti skladnost naprave in njenih karakteristik s projektiranim stanjem (kabel, varovanje, moč, sistem interne inštalacije TN-S). Preverbo in potrdilo o skladnosti naprav s podatki iz projektne dokumentacije potrdi s poročilom tudi pooblaščen preglednik.
- 16 Ob dokončanju el. montažnih del mora izvajalec opraviti kontrolo in verifikacijo lastnosti izvedenih el. instalacij v skladu s Pravilnikom o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah (Uradni List RS št. 41/01.06.2009 z vsemi spremembami) in Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (ur.l. RS, št. 28/2009 z vsemi spremembami).
- 17 Izvajalec je dolžan preveriti tehnološko specifikacijo dejansko dostavljenih in montiranih naprav z usklajenostjo predvidenih rešitev (krmilni kabli, dopustni preseki za priklop, pogoji montaže in priklopa itd.).
- 18 Pooblaščen preglednik je pred pregledom in meritvami dolžan preučiti projektno dokumentacijo, kar potrdi s podpisom priložene izjave.
- 19 V primeru, da so med gradnjo nastala argumentirana odstopanja od projekta el. instalacij, je potrebno izdelati projekt izvedenih del - PID, ki ga investitor predloži ob tehničnem pregledu objekta.

Krško, september 2020

Sestavil:

D. Mežič, mag. inž. energ.

3/2.3.1 TEHNIČNI OPIS

KAZALO

1	SPLOŠNO	2
1.1	UPORABLJENI PREDPISI	2
1.2	ZA IZVAJALCA	2
1.3	SPREMEMBE MATERIALA ALI REŠITEV	3
2	ELEKTRIČNA INSTALACIJA	3
2.1	ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM	3
3	UKREPI ZA ZAGOTAVLJANJE EMC ZDRUŽLJIVOSTI	5
4	IZENAČITEV POTENCIALA	5
5	KONČNE DOLOČBE - EL. INSTALACIJE V OBJEKTU	5

1 SPLOŠNO

Predmetna projektna dokumentacija za gradnjo »Energetska sanacija in adaptacija objekta ČŠOD OE Soča – zalogovnik za sekance«, proj. št. 20016-01, obravnava izgradnjo delno vkopanega skladišča za lesne sekance (v nadaljevanju zalogovnika), ki ga zaradi investicijskega ukrepa zamenjave vira ogrevanja v okviru energetske sanacije obstoječega objekta ČŠOD OE Soča v Tolminu namerava izvesti investitor projekta - Center šolskih in obšolskih dejavnosti (v nadaljevanju ČŠOD).

Zalogovnik bo lociran severo zahodno od obstoječega objekta, in sicer na območju gospodarskega dvorišča, parc. št. 1143/1, k.o. Tolmin.

Načrt »SPK 3/2 – Električne inštalacije – zalogovnik za sekance« obravnava sledeče inštalacije:

- napajanje hidravličnega agregata za dvig pokrova zalogovnika,
- ozemljitve vseh kovinskih mas vezano na gradnjo zalogovnika, strojne opreme, cevovodov itd.

Za vsa splošna navodila za izvedbo elektro inštalacij je potrebno upoštevati načrt »SPK-3/1 – Električne inštalacije – splošne«!

1.1 UPORABLJENI PREDPISI

Dokumentacija je izdelana v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in normativi. Pri projektiranju so upoštevani naslednji predpisi, dokumenti in podatki:

- Pravilnik o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah z vsemi spremembami (Ur.l. RS, št.41/2009) s tehnično smernico TSG-N-002: 2013,
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l. RS, št. 28/2009) s tehnično smernico TSG-N-003: 2013,
- Dogovori med investitorjem in projektantom.

1.2 ZA IZVAJALCA

V času razpisa mora ponudnik projekt detajlno pregledati in morebitne pripombe nemudoma posredovati investitorju. Za vsako spremembo, dopolnilo in odstopanje od projektne dokumentacije mora pridobiti izvajalec pismeno soglasje projektanta ter soglasje investitorja in pooblaščenega nadzornega inženirja.

1.3 SPREMEMBE MATERIALA ALI REŠITEV

V primeru, da izvajalec del poda predlog za spremembo rešitev ali opreme, je na svoje stroške dolžan izdelati ali pridobiti:

- strokovne rešitve in izračune s strani strokovne in licencirane osebe (po GZ),
- podatki dokazila o ustreznosti in vsaj enakovredni kakovosti s projektom predvidenimi rešitvami,
- naročniku in nadzorniku dostavi vzorčne primere s projektom predvidene opreme in vzorce eventualno predlagane opreme,
- projektantu naročiti dela vezana na potrditev sprememb v kolikor ni že potrjeno s strani odgovornega nadzornika.

Za vse spremembe in ustrezno delovanje, pogojeno s spremembami, je izključno odgovoren predlagatelj opreme.

2 ELEKTRIČNA INSTALACIJA

Potrebno je izvesti napajanje hidravličnega agregata za potrebe dvigovanja pokrova zalogovnika. Hidravlični agregat bo nameščen zunaj pod nadstreškom. Priložena mora biti krmilna omarica za dvig in spust pokrova. Krmilna omarica je lahko nameščena ob hidravličnem agregatu ali v kotlovnici. V primeru montaže zunaj objekta mora biti posluževanje s krmilno omarico preprečeno nepooblaščenim osebam. Prav tako mora imeti krmilna omarica ustrezno IP zaščito za zunanjo montažo.

Napajanje je predvideno iz bližnjega električnega razdelilca Rkot, ki se nahaja v kotlovnici. Po podatkih potencialnega dobavitelja bi bila moč pogona do 3 kW in 400V. Zato je v Rkot predviden odcep 3x16A. Napajanje se izvede s kablom FG16M16 5x2,5mm² položenega v celoti v zaščitno cev ali kabelsko polico.

Za potrebe napajanja hidravličnega agregata je potrebno skozi steno v kotlovnici izvesti preboj in ga po polaganju napajalnega kabla in ozemljitve vodotesno zatesniti. Tesnilna masa mora biti tudi odporna na glodalce.

Ozemljitev hidravličnega agregata se izvede z vodnikom FG17 1x16 mm², ki se ga spoji na RIP v kotlovnici.

Ozemljiti je potrebno prav vse kovinske mase v zalogovniku in zunaj zalogovnika.

Okoli zalogovnika se položi ozemljitveni trak Rf 30x3,5mm ki služi tudi za strelovodno ozemljilo. Na predmetni trak se povežejo zunanje kovinske mase zalogovnika.

2.1 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Zaščita s samodejnim odklopom napajanja ima za cilj preprečiti pojavljanje napetosti dotika v vrednosti in trajanju, ki bi predstavljalo nevarnost v smislu fiziološkega delovanja na človeški organizem.

Osnovni principi zaščite so naslednji:

- povezava izpostavljenih delov naprav z zaščitnim vodnikom,
- izvedba glavne izenačitve potencialov,
- samodejni izklop napajanja v določenem času,
- dopolnilno izenačevanje potencialov.

TN - sistemi

Izpostavljeni prevodni deli instalacije morajo biti povezani z ozemljeno točko sistema z zaščitnim vodnikom.

- zaščitni vodniki morajo biti ozemljeni v TP, v mreži, kjer je to mogoče, in pri vstopu v objekte,
- združevanje nevtralnega in zaščitnega vodnika izvesti v skladu z TSG-N-002:2013,
- karakteristika zaščitne naprave in impedanca tokokroga morata izpolnjevati pogoj.

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

Z_s - imp. zanke okvarjenega tokokroga

I_a - tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave v času določenem v tabeli I
v odvisnosti od U_o in pod pogoji v času manjšem od 5 sekund

U_o - nazivna napetost proti zemlji

Odklopni čas (tabela 2)

- za tokokroge vtičnic, stalne priključke za ročne aparate, katerih dostopni prevodni deli so povezani na zaščitni vodnik ali prenosne aparate, ki se med uporabo ročno premikajo

U_o (V)	T (s)
od 50 do 120	0,8
od 121 do 230	0,4
od 231 do 400	0,2
nad 400	0,1

- daljši odklopni časi, ki ne smejo presegati 5 sekund so dovoljeni za:
 - za napajalne tokokroge,
 - končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosljivo opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega niso priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po preglednici,
 - končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosno opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega so priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po tabeli 2, pod pogojem, da obstaja dodatna izenačitev potencialov.

Vrednost impedance zanke (Z_s) se v projektu določi z izračunom, izvajalec el. instal. pa je dolžan izvesti meritve vseh kratkostičnih zank in rezultate predložiti v obliki merilnega protokola.

V kolikor se pogoj $Z_s < Z_{max}$ ne izpolni, je potrebno izvesti dopolnilno izenačenje potenciala v skladu z TSG-N-002:2013.

Učinkovitost izenačenja potenciala se ugotavlja z meritvijo R_{pe} med istočasno dostopnimi prevodnimi deli naprav.

3 UKREPI ZA ZAGOTAVLJANJE EMC ZDRUŽLJIVOSTI

Izvedba električnih inštalacij mora izpolnjevati zahteve Pravilnika o elektromagnetni združljivosti (EMC) (Ur. list RS, 132/06).

Vsa vgrajena oprema mora imeti CE znak in mora biti vgrajena skladno z zahtevami njenega proizvajalca.

Izvedena mora biti kvalitetna izenačitev potencialov in ozemljitev.

Imunost proti motnjam iz okolja se povečuje z uporabo EMC filtrov in z uporabo kablov z opletom, posebej za nizkonapetostne signale. Oplet mora biti pravilno zaključen (samo v stikalnem bloku, če ni s strani proizvajalca drugače zahtevano).

Posebej pomembno je, da je pravilno izvedena ozemljitev (v obliki zvezdišča) in da so pri tem uporabljeni čimkrajši vodniki s čimvečjim presekom.

Sevanje je preprečeno z uporabo kablov z opletom, z uporabo EMC filtrov in vgradnjo sevalnih naprav v kovinska ohišja.

Močnostni in šibkotočni kabli morajo biti položeni na ločene kabelske police, oz. mora biti med njimi pregrada.

4 IZENAČITEV POTENCIALA

Za preprečevanje pojavljanja nevarnih potencialnih razlik med različnimi kovinskimi deli se v objektu izvede izenačitev potencialov.

Inštalacija za izenačitev potencialov je predvidena po sistemu zanke. V primeru prekinitve enega dovoda, bodo naprave ozemljene po drugem dovodu.

Na zbiralke za izenačenje potencialov so priključeni naslednji sistemi:

- z vodnikom FG17 1x16 mm² kovinske mase opreme za zalogovnik,
- z valjancem Rf 30x3,5mm zunanje kovinske mase.

Pokrov zalogovnika je potrebno ozemljiti s finožičnim vodnikom, ki omogoča fleksibilnost pri odpiranju.

5 KONČNE DOLOČBE - EL. INSTALACIJE V OBJEKTU

- 1 Investitor je dolžan organizirati strokovni nadzor nad izvedbo elektro instalacij pred pričetkom del.
- 2 Investitor je dolžan zagotoviti projektantsko spremljanje gradnje objekta v skladu s potrebami in potekom gradnje.
- 3 Izvajalec del mora pri izvedbi upoštevati veljavne tehnične predpise in normative za tovrstne instalacije.
- 4 Izvajalec del je dolžan, da dela izvede strokovno in kvalitetno.
- 5 Ves uporabljeni instalacijski material mora ustrezati projektni dokumentaciji in ostalim v Sloveniji in EU veljavnim standardom in predpisom. Uporaba drugih materialov in elementov NI DOPUSTNA!

- 6 V kolikor izvajalec v projektni dokumentaciji zasledi morebitna odstopanja med popisom del in projektnimi rešitvami in bi zaradi nejasnosti lahko prišlo do zmanjšanja varnosti ali zanesljivosti, je o tem dolžan takoj obvestiti projektanta.
- 7 Kable je dovoljeno polagati samo vodoravno ali vertikalno. Podaljševanje kablov v ceveh ni dovoljeno.
- 8 Na mestih, kjer so kabli izpostavljeni mehanskim poškodbam, morajo biti kabli mehansko zaščiteni.
- 9 V zemljo je dovoljeno polagati samo kabli, ki so po slovenskem standardu namenjeni za polaganje v zemljo.
- 10 Polmer krivine kabla ne sme biti manjši od 15-kratnega premera kabla oz. skladno z navodili proizvajalca kabla.
- 11 Razdelilce je potrebno opremiti z oznakami iz projekta in enopolno shemo izvedenega stanja, ki jo izdelata izvajalec del po dokončanju del.
- 12 Varovalke morajo biti označene z namembnostjo tokokrogov in jakostjo varovalnega vložka.
- 13 Nevtralni in zaščitni vodnik sta vezana vsak na svojo zbiralko in sta glede na sistem zaščite ločena ali združena šele v glavnem razdelilcu.

Posebno pozornost je potrebno posvetiti spajanju zaščitnega vodnika na zaščitno zbiralko in na ščitene kovinske mase. Zaščitni vodnik mora biti rumeno-zelene barve (N2XH-J, NHXMH-J).
- 14 V vsakem objektu se izvede izenačenje potenciala skladno s tehnično smernico TSG-N-002:2013 »Nizkonapetostne električne inštalacije«, ki mora povezati naslednje: glavni zaščitni vodnik, PEN vodnik v kolikor obstaja (Udotika > 50V), temeljsko ali tračno ozemljilo, kovinske vodovodne cevi, cevi plinske instalacije, dvizne vode centralnega ogrevanja, strelovodno instalacijo.
- 15 Pred priklopom strojnih in tehnoloških naprav je izvajalec dolžan preveriti skladnost naprave in njenih karakteristik s projektiranim stanjem (kabel, varovanje, moč, sistem interne inštalacije TN-S). Preverbo in potrdilo o skladnosti naprav s podatki iz projektne dokumentacije potrdi s poročilom tudi pooblaščen preglednik.
- 16 Ob dokončanju el. montažnih del mora izvajalec opraviti kontrolo in verifikacijo lastnosti izvedenih el. instalacij v skladu s Pravilnikom o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah (Uradni List RS št. 41/01.06.2009 z vsemi spremembami) in Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (ur.l. RS, št. 28/2009 z vsemi spremembami).
- 17 Izvajalec je dolžan preveriti tehnološko specifikacijo dejansko dostavljenih in montiranih naprav z usklajenostjo predvidenih rešitev (krmilni kabli, dopustni preseki za priklop, pogoji montaže in priklopa itd.).
- 18 Pooblaščen preglednik je pred pregledom in meritvami dolžan preučiti projektno dokumentacijo, kar potrdi s podpisom priložene izjave.
- 19 V primeru, da so med gradnjo nastala argumentirana odstopanja od projekta el. instalacij, je potrebno izdelati projekt izvedenih del - PID, ki ga investitor predloži ob tehničnem pregledu objekta.

Krško, september 2020

Sestavil:

D. Mežič, mag. inž. energ.

3/2.3.1 TEHNIČNI OPIS

KAZALO

1	SPLOŠNO	2
1.1	UPORABLJENI PREDPISI	2
1.2	ZA IZVAJALCA	2
1.3	SPREMEMBE MATERIALA ALI REŠITEV	3
2	ELEKTRIČNA INSTALACIJA	3
2.1	ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM	3
3	UKREPI ZA ZAGOTAVLJANJE EMC ZDRUŽLJIVOSTI	5
4	IZENAČITEV POTENCIALA	5
5	KONČNE DOLOČBE - EL. INSTALACIJE V OBJEKTU	5

1 SPLOŠNO

Predmetna projektna dokumentacija za gradnjo »Energetska sanacija in adaptacija objekta CŠOD OE Soča – zalogovnik za sekance«, proj. št. 20016-01, obravnava izgradnjo delno vkopanega skladišča za lesne sekance (v nadaljevanju zalogovnika), ki ga zaradi investicijskega ukrepa zamenjave vira ogrevanja v okviru energetske sanacije obstoječega objekta CŠOD OE Soča v Tolminu namerava izvesti investitor projekta - Center šolskih in obšolskih dejavnosti (v nadaljevanju CŠOD).

Zalogovnik bo lociran severo zahodno od obstoječega objekta, in sicer na območju gospodarskega dvorišča, parc. št. 1143/1, k.o. Tolmin.

Načrt »SPK 3/2 – Električne inštalacije – zalogovnik za sekance« obravnava sledeče inštalacije:

- napajanje hidravličnega agregata za dvig pokrova zalogovnika,
- ozemljitve vseh kovinskih mas vezano na gradnjo zalogovnika, strojne opreme, cevovodov itd.

Za vsa splošna navodila za izvedbo elektro inštalacij je potrebno upoštevati načrt »SPK-3/1 – Električne inštalacije – splošne«!

1.1 UPORABLJENI PREDPISI

Dokumentacija je izdelana v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in normativi. Pri projektiranju so upoštevani naslednji predpisi, dokumenti in podatki:

- Pravilnik o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah z vsemi spremembami (Ur.l. RS, št.41/2009) s tehnično smernico TSG-N-002: 2013,
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l. RS, št. 28/2009) s tehnično smernico TSG-N-003: 2013,
- Dogovori med investitorjem in projektantom.

1.2 ZA IZVAJALCA

V času razpisa mora ponudnik projekt detajlno pregledati in morebitne pripombe nemudoma posredovati investitorju. Za vsako spremembo, dopolnilo in odstopanje od projektne dokumentacije mora pridobiti izvajalec pismeno soglasje projektanta ter soglasje investitorja in pooblaščenega nadzornega inženirja.

1.3 SPREMEMBE MATERIALA ALI REŠITEV

V primeru, da izvajalec del poda predlog za spremembo rešitev ali opreme, je na svoje stroške dolžan izdelati ali pridobiti:

- strokovne rešitve in izračune s strani strokovne in licencirane osebe (po GZ),
- podatki dokazila o ustreznosti in vsaj enakovredni kakovosti s projektom predvidenimi rešitvami,
- naročniku in nadzorniku dostavi vzorčne primere s projektom predvidene opreme in vzorce eventualno predlagane opreme,
- projektantu naročiti dela vezana na potrditev sprememb v kolikor ni že potrjeno s strani odgovornega nadzornika.

Za vse spremembe in ustrezno delovanje, pogojeno s spremembami, je izključno odgovoren predlagatelj opreme.

2 ELEKTRIČNA INSTALACIJA

Potrebno je izvesti napajanje hidravličnega agregata za potrebe dvigovanja pokrova zalogovnika. Hidravlični agregat bo nameščen zunaj pod nadstreškom. Priložena mora biti krmilna omarica za dvig in spust pokrova. Krmilna omarica je lahko nameščena ob hidravličnem agregatu ali v kotlovnici. V primeru montaže zunaj objekta mora biti posluževanje s krmilno omarico preprečeno nepooblaščenim osebam. Prav tako mora imeti krmilna omarica ustrezno IP zaščito za zunanjo montažo.

Napajanje je predvideno iz bližnjega električnega razdelilca Rkot, ki se nahaja v kotlovnici. Po podatkih potencialnega dobavitelja bi bila moč pogona do 3 kW in 400V. Zato je v Rkot predviden odcep 3x16A. Napajanje se izvede s kablom FG16M16 5x2,5mm² položenega v celoti v zaščitno cev ali kabelsko polico.

Za potrebe napajanja hidravličnega agregata je potrebno skozi steno v kotlovnici izvesti preboj in ga po polaganju napajalnega kabla in ozemljitve vodotesno zatesniti. Tesnilna masa mora biti tudi odporna na glodalce.

Ozemljitev hidravličnega agregata se izvede z vodnikom FG17 1x16 mm², ki se ga spoji na RIP v kotlovnici.

Ozemljiti je potrebno prav vse kovinske mase v zalogovniku in zunaj zalogovnika.

Okoli zalogovnika se položi ozemljitveni trak Rf 30x3,5mm ki služi tudi za strelovodno ozemljilo. Na predmetni trak se povežejo zunanje kovinske mase zalogovnika.

2.1 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Zaščita s samodejnim odklopom napajanja ima za cilj preprečiti pojavljanje napetosti dotika v vrednosti in trajanju, ki bi predstavljalo nevarnost v smislu fiziološkega delovanja na človeški organizem.

Osnovni principi zaščite so naslednji:

- povezava izpostavljenih delov naprav z zaščitnim vodnikom,
- izvedba glavne izenačitve potencialov,
- samodejni izklop napajanja v določenem času,
- dopolnilno izenačevanje potencialov.

TN - sistemi

Izpostavljeni prevodni deli instalacije morajo biti povezani z ozemljeno točko sistema z zaščitnim vodnikom.

- zaščitni vodniki morajo biti ozemljeni v TP, v mreži, kjer je to mogoče, in pri vstopu v objekte,
- združevanje nevtralnega in zaščitnega vodnika izvesti v skladu z TSG-N-002:2013,
- karakteristika zaščitne naprave in impedanca tokokroga morata izpolnjevati pogoj.

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

Z_s - imp. zanke okvarjenega tokokroga

I_a - tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave v času določenem v tabeli I
v odvisnosti od U_o in pod pogoji v času manjšem od 5 sekund

U_o - nazivna napetost proti zemlji

Odklopni čas (tabela 2)

- za tokokroge vtičnic, stalne priključke za ročne aparate, katerih dostopni prevodni deli so povezani na zaščitni vodnik ali prenosne aparate, ki se med uporabo ročno premikajo

U_o (V)	T (s)
od 50 do 120	0,8
od 121 do 230	0,4
od 231 do 400	0,2
nad 400	0,1

- daljši odklopni časi, ki ne smejo presegati 5 sekund so dovoljeni za:
 - za napajalne tokokroge,
 - končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosljivo opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega niso priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po preglednici,
 - končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosno opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega so priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po tabeli 2, pod pogojem, da obstaja dodatna izenačitev potencialov.

Vrednost impedance zanke (Z_s) se v projektu določi z izračunom, izvajalec el.instal. pa je dolžan izvesti meritve vseh kratkostičnih zank in rezultate predložiti v obliki merilnega protokola.

V kolikor se pogoj $Z_s < Z_{max}$ ne izpolni, je potrebno izvesti dopolnilno izenačenje potenciala v skladu z TSG-N-002:2013.

Učinkovitost izenačenja potenciala se ugotavlja z meritvijo R_{pe} med istočasno dostopnimi prevodnimi deli naprav.

3 UKREPI ZA ZAGOTAVLJANJE EMC ZDRUŽLJIVOSTI

Izvedba električnih inštalacij mora izpolnjevati zahteve Pravilnika o elektromagnetni združljivosti (EMC) (Ur. list RS, 132/06).

Vsa vgrajena oprema mora imeti CE znak in mora biti vgrajena skladno z zahtevami njenega proizvajalca.

Izvedena mora biti kvalitetna izenačitev potencialov in ozemljitev.

Imunost proti motnjam iz okolja se povečuje z uporabo EMC filtrov in z uporabo kablov z opletom, posebej za nizkonapetostne signale. Oplet mora biti pravilno zaključen (samo v stikalnem bloku, če ni s strani proizvajalca drugače zahtevano).

Posebej pomembno je, da je pravilno izvedena ozemljitev (v obliki zvezdišča) in da so pri tem uporabljeni čimkrajši vodniki s čimvečjim presekom.

Sevanje je preprečeno z uporabo kablov z opletom, z uporabo EMC filtrov in vgradnjo sevalnih naprav v kovinska ohišja.

Močnostni in šibkotočni kabli morajo biti položeni na ločene kabelske police, oz. mora biti med njimi pregrada.

4 IZENAČITEV POTENCIALA

Za preprečevanje pojavljanja nevarnih potencialnih razlik med različnimi kovinskimi deli se v objektu izvede izenačitev potencialov.

Inštalacija za izenačitev potencialov je predvidena po sistemu zanke. V primeru prekinitve enega dovoda, bodo naprave ozemljene po drugem dovodu.

Na zbiralke za izenačenje potencialov so priključeni naslednji sistemi:

- z vodnikom FG17 1x16 mm² kovinske mase opreme za zalogovnik,
- z valjancem Rf 30x3,5mm zunanje kovinske mase.

Pokrov zalogovnika je potrebno ozemljiti s finožičnim vodnikom, ki omogoča fleksibilnost pri odpiranju.

5 KONČNE DOLOČBE - EL. INSTALACIJE V OBJEKTU

- 1 Investitor je dolžan organizirati strokovni nadzor nad izvedbo elektro instalacij pred pričetkom del.
- 2 Investitor je dolžan zagotoviti projektantsko spremljanje gradnje objekta v skladu s potrebami in potekom gradnje.
- 3 Izvajalec del mora pri izvedbi upoštevati veljavne tehnične predpise in normative za tovrstne instalacije.
- 4 Izvajalec del je dolžan, da dela izvede strokovno in kvalitetno.
- 5 Ves uporabljeni instalacijski material mora ustrezati projektni dokumentaciji in ostalim v Sloveniji in EU veljavnim standardom in predpisom. Uporaba drugih materialov in elementov NI DOPUSTNA!

- 6 V kolikor izvajalec v projektni dokumentaciji zasledi morebitna odstopanja med popisom del in projektnimi rešitvami in bi zaradi nejasnosti lahko prišlo do zmanjšanja varnosti ali zanesljivosti, je o tem dolžan takoj obvestiti projektanta.
- 7 Kable je dovoljeno polagati samo vodoravno ali vertikalno. Podaljševanje kablov v ceveh ni dovoljeno.
- 8 Na mestih, kjer so kabli izpostavljeni mehanskim poškodbam, morajo biti kabli mehansko zaščiteni.
- 9 V zemljo je dovoljeno polagati samo kabli, ki so po slovenskem standardu namenjeni za polaganje v zemljo.
- 10 Polmer krivine kabla ne sme biti manjši od 15-kratnega premera kabla oz. skladno z navodili proizvajalca kabla.
- 11 Razdelilce je potrebno opremiti z oznakami iz projekta in enopolno shemo izvedenega stanja, ki jo izdelata izvajalec del po dokončanju del.
- 12 Varovalke morajo biti označene z namembnostjo tokokrogov in jakostjo varovalnega vložka.
- 13 Nevtralni in zaščitni vodnik sta vezana vsak na svojo zbiralko in sta glede na sistem zaščite ločena ali združena šele v glavnem razdelilcu.

Posebno pozornost je potrebno posvetiti spajanju zaščitnega vodnika na zaščitno zbiralko in na ščitene kovinske mase. Zaščitni vodnik mora biti rumeno-zelene barve (N2XH-J, NHXMH-J).
- 14 V vsakem objektu se izvede izenačenje potenciala skladno s tehnično smernico TSG-N-002:2013 »Nizkonapetostne električne inštalacije«, ki mora povezati naslednje: glavni zaščitni vodnik, PEN vodnik v kolikor obstaja (Udotika > 50V), temeljsko ali tračno ozemljilo, kovinske vodovodne cevi, cevi plinske inštalacije, dvizne vode centralnega ogrevanja, strelovodno inštalacijo.
- 15 Pred priklopom strojnih in tehnoloških naprav je izvajalec dolžan preveriti skladnost naprave in njenih karakteristik s projektiranim stanjem (kabel, varovanje, moč, sistem interne inštalacije TN-S). Preverbo in potrdilo o skladnosti naprav s podatki iz projektne dokumentacije potrdi s poročilom tudi pooblaščen preglednik.
- 16 Ob dokončanju el. montažnih del mora izvajalec opraviti kontrolo in verifikacijo lastnosti izvedenih el. instalacij v skladu s Pravilnikom o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah (Uradni List RS št. 41/01.06.2009 z vsemi spremembami) in Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (ur.l. RS, št. 28/2009 z vsemi spremembami).
- 17 Izvajalec je dolžan preveriti tehnološko specifikacijo dejansko dostavljenih in montiranih naprav z usklajenostjo predvidenih rešitev (krmilni kabli, dopustni preseki za priklop, pogoji montaže in priklopa itd.).
- 18 Pooblaščen preglednik je pred pregledom in meritvami dolžan preučiti projektno dokumentacijo, kar potrdi s podpisom priložene izjave.
- 19 V primeru, da so med gradnjo nastala argumentirana odstopanja od projekta el. instalacij, je potrebno izdelati projekt izvedenih del - PID, ki ga investitor predloži ob tehničnem pregledu objekta.

Krško, september 2020

Sestavil:

D. Mežič, mag. inž. energ.