### TEHNIČNO POROČILO

#### Uvod

Načrt električnih instalacij in električne opreme obravnava gradnjo protihrupne stene in nadstrešnice, za investitorja: LUKA KOPER d.d., Vojkovo nabrežje 38, 6000 Koper.

Pri projektiranju so bili upoštevani tehnični predpisi in normativi veljavni v Republiki Sloveniji.

***Uporabljena literatura:***

* Nizkonapetostne električne instalacije in zaščita pred strelo, Mitja Vidmar, Boris Žitnik,
* Električne instalacije (Električne instalacije zgradb skladno z družino standardov SIST HD 60364), Ivan Ravnikar,
* Sistemi zaščite pred strelo in prenapetostmi, Boris Žitnik, Dean ogrizek, Maks Babuder, Mitja Vidmar, Peter Kaube,
* Katalog kablov Kapis.

***Uporabljeni predpisi:***

* Gradbeni zakon (Uradni list RS: št. 61/17),
* Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 28/09), Pravilnik o spremembi Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 2/2012),
* Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 41/09), Pravilnik o spremembi pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 2/2012).

***Uporabljene tehnične smernice:***

* Tehnična smernica TSG-N-002:2013, Nizkonapetostne električne inštalacije,
* Tehnična smernica TSG-N-003:2013, Zaščita pred delovanjem strele.

***Projektna dokumentacija je izdelana skladno s:***

**Pravilnikom o zahtevah za NN električne instalacije v stavbah (ur.l. 41/09)**, 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 **Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (ur.l. 28/09)**, 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.

Načrtovanje, konstrukcija, materiali, izdelava, montaža in testiranje vseh del in dobav v okviru tega načrta ustrezati veljavnim pravilnikom in standardom. Za ta načrt veljajo standardi, ki so navedeni v uporabljenih tehničnih smernicah. Če v kakšnem ali kakšnih primerih standard ni naveden, potem je treba nadzorniku predložiti v potrditev ustrezen mednarodni standard. Kot potrjeni standardi za dela veljajo standardne publikacije naslednjih organizacij:

* IEC - International Electrotechical Commission - mednarodna elektrotehniška komisija,
* ISO - International Standardization Organization – mednarodna organizacija za

standardizacijo

* EN - Evropski standardi,
* DIN - Nemške industrijske norme,
* VDE - Nemška elektrotehniška komisija.

Za posebno uporabo so sprejemljivi tudi drugi potrjeni standardi in priporočila mednarodnih organizacij za standardizacijo, pod pogojem, da nudijo enako ali višjo stopnjo kvalitete, kakor zgoraj našteti.

Izvajalec je dolžan uporabiti material in opremo navedeno v projektu oziroma enakih karakteristik in kvalitete. Za vsa odstopanja od projekta v materialu ali tehnični izvedbi je potrebno soglasje nadzornega organa in projektanta. Spremembe je izvajalec dolžan vnesti v izvod projekta, ki bo služil za izdelavo projekta izvedenih del.

#### Elektroenergetsko napajanje – NN priključki

Električna instalacija nadstrešnice se bo napajala iz razdelilnika SB-nad , ta pa iz vozlišča R-GL, katero se nahaja v sosednjem objektu.

Elektroenergetski parametri NN napajalnega razvoda nadstrešnice, so naslednji:

Pko = 4,6 kW

Napajalni kabel: NYY-J 5x10 mm2

Napajalna varovalka: 3 x 35A

Predvideni sistem napajanja je TN-S.

#### Razdelilnik

Za potrebe napajanja novih porabnikov nadstrešnice, je predviden razdelilnik SB-nad 1.

V razdelilniku je predvidena vsa potrebna stikalna in varovalna oprema. Opremljen je z glavnim stikalom, s katerim je možno doseči brez napetostno stanje razdelilca za ves razvod do porabnikov priključenih po glavnem stikalu. Vsi vgrajeni elementi v razdelilcih morajo imeti napisno tablico, enako morajo biti označeni tudi fazni in nevtralni vodniki. Priključki le-teh morajo biti izvedeni z vijačnimi spoji. Vodniki nevtralnih in zaščitnih vodnikov morajo biti zbrani na svoji zbiralki in označeni kateremu tokokrogu pripadajo. Ti dve zbiralki se v sistemu TN-C medsebojno galvansko povežeta z ustreznim mostičem. Na razdelilcih morajo biti vidne oznake delovne napetosti, frekvence in sistema ozemljitve ter označbe imena razdelilca. Opremljen mora biti z enopolno vezalno shemo z vsemi potrebnimi podatki po dejanskem stanju izvedbe razdelilca in instalacij.

Vsi kovinski konstrukcijski elementi omar morajo biti medsebojno galvansko povezani z zanesljivimi fleksibilnimi povezavami, enako velja tudi za vsa vrata omaric. Iz načrtov so razvidne vse potrebne povezave, tipi vgrajenih elementov, ki pripadajo posameznim tokokrogom kakor tudi prerezi vodnikov, ki napajajo posamezne tokokroge.

#### Instalacija za razsvetljavo

Na obravnavani nadstrešnici, je predvidena splošna delovna razsvetljava pod nadstrešnico ter zunanja razsvetljava pred nadstrešnico, ki služi osvetljevanju zunanje manipulativne površine pred nadstrešnico. Predvideni so LED reflektorji.

Električne instalacije za razsvetljavo so predvidene s kabli tip RV-K ustreznih presekov. Kabelski razvod bo potekal po jekleni konstrukciji nove nadstrešnice. Pritrditev kablov na nosilno konstrukcijo bo izveden s tipskim priborom (ERICO) brez vrtanja v konstrukcijske elemente. Gre za namenska tipska obešala za svetilke, kable in razvodnice.

Vse instalacijske vodnike je potrebno na izpostavljenih mestih ustrezno zaščititi pred mehanskimi poškodbami. Prerezi in vrste posameznih vodnikov so podani v enopolnih shemah stikalnih blokov.

##### Izračun osvetlitve prostorov

Svetlobno tehnični izračun je izdelan po metodi izkoristka svetlobne naprave z upoštevanjem specifičnosti prostora. Izračunana je srednja horizontalna osvetljenost in sicer po izrazu:



kjer je:

E.. srednja osvetljenost v lx

F celoten svetlobni tok v lm in sicer

kjer je:

svetlobni tok ene sijalke v lm

n število sijalk

h izkoristek svetlobne naprave

k. faktor poslabšanja k = k1xk2 kjer je:

k1...faktor staranja svetlobnega vira

k2...faktor zapraševanja-čiščenja

S velikost prostora v m2

Podatki za izračun srednje osvetljenosti so privzeti iz gradbenih podlog objekta in iz tehničnih podatkov proizvajalcev svetilk in svetlobnih virov.

Pri določanju srednje osvetljenosti prostora se je upoštevalo zahtevnost vidnih nalog, ki se v teh prostorih opravljajo. Višino osvetljenosti se je izbralo v skladu z zahtevami standarda SIST EN 12464-2\_2007 - Svetloba in razsvetljava - Razsvetljava na delovnem mestu -1. Del - Notranji delovni prostori, ter SIST EN 12464-2\_2007 - Svetloba in razsvetljava - Razsvetljava na delovnem mestu -2. Del - Delovna mesta na prostem.

Izračun osvetljenosti je bil izdelan s pomočjo programske opreme RELUX, rezultati pa so priloženi na koncu poročila.

#### Dimenzioniranje vodnikov

##### Kontrola padca napetosti

Padec napetosti računamo po naslednjih enačbah:

a) enofazni tokokrogi b) trifazni tokokrogi

*⋅⋅λ⋅⋅ ⋅⋅λ⋅⋅*

Za napajalne vodnike s prerezi S > 16 mm2 računamo po naslednji enačbi:

*⋅⋅⋅ϕ*

Oznake v enačbah pomenijo:

*u%* - padec napetosti v %,

*Pk* - konična moč (W),

*l* - enojna dolžina vodnika (m),

*S* - prerez vodnika (mm2),

*λ* - specifična prevodnost kabla (m/Ωmm2),

*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. Prerez vodnikov je določen na podlagi dopustnih tokovnih obremenitev z upoštevanjem načina polaganja in temperature okolice.

Konični tok:

a) enofazni tokokrogi b) trifazni tokokrogi

*⋅ϕ ⋅⋅ϕ*

Oznake v enačbah pomenijo:

*Ik* - konični tok (A),

*Pk* - konična moč (W),

*U* - nazivna napetost, pri trifaznem toku medfazna napetost (V),

*cos ϕ* - 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.

a) koordinacija med vodniki in zaščitnimi napravami

*Ib ≤ In ≤ Iz* in *I2 ≤ 1,45 ⋅ Iz*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ib |  | Iz | 1,45 ⋅ Iz | | vodnik ali kabel |
| ↓ |  | ↓ | ↓ | | I(A) |
|  | ↑ |  | ↑ |  | |
|  | In |  | I2 | naprava za zaščito pred prevelikim tokom | |

kjer so:

*Ib* - tok, za katerega je tokokrog predviden,

*Iz* - trajni zdržni tok vodnika ali kabla,

*In* - nazivni tok zaščitne naprave,

*I2* - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave.

b) zaščita pred kratkostičnimi tokovi

Za vodnike S > 6 mm2 preverimo minimalni prerez vodnika, glede na segrevanje pri kratkem stiku.

Minimalni prerez določimo po enačbi:

*⋅⋅*

kjer je:

*Smin* - minimalni prerez (mm2),

*t* - čas trajanja kratkega stika (s),

*Is* - 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 njem

Predvidi se TN-C-S sistem napajanja.

Zaščita pred neposrednim dotikom je izvedena z izoliranjem vod­nikov in s postavitvijo vseh elementov električne instalacije v ohišja.

Zaščita pred posrednim dotikom, pa je izvedena s samodejnim izklopom napajanja okvarjenega dela instalacije, ki prepreči, da bi se ob okvari vzdrževala napetost dotika tako dolgo, da bi obstajala nevarnost. Zaščita je izvedena z uporabo zaščitnih naprav pred prevelikim tokom: motorska zaščitna stikala, instalacijski odklopniki.

Uspešno delovanje zaščite je zagotovljeno s tem, da predvidimo v vsakem tokokrogu zaščitno zanko tako majhne impedance, da lahko steče skozi zanko odklopni tok zaščitne naprave, kratkostično zanko tvorijo fazni in zaščitni vodniki (PE zeleno rumene barve), ki so predvideni v vsakem tokokrogu in vseh napajalnih kablih do izvora elektrine energije. S kratkostično zanko so z zaščitnimi vodniki vezani tudi vsi izpostavljeni prevodni deli (ohišja električnih naprav, zaščitni kontakti vtičnic, …).

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.

*Zs . Ia* ≤ *Uo*

*Ia* - tok, ki zagotavlja delovanja zaščitne naprave,

*Ik* - tok kratkega stika,

*Uo* - nazivna napetost proti zemlji,

*Zs* - impedanca okvarne zanke.

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.

#### Ozemljitve in izenačitve potencialov

S potencialnim izenačevanjem označujemo fizično povezovanje različnih potencialnih točk z možnimi drugimi potenciali v skupno točko enakega potenciala, da odpravimo potencialne razlike, ki bi v nepovezanih točkah lahko nastale in ostale iz kakršnihkoli razlogov. Nepomembna postane velikost potenciala, pomembna pa je njegova enakost. Moderni koncept zaščite pred prenapetostmi, nevarnimi za življenje ljudi ter uničenje naprav, je potencialno izenačevanje.

Glavna ozemljitvena zbiralka GIP je v razdelilniku, kjer je že izvedeno glavno izenačenje potenciala. Na glavno ozemljitveno zbiralko morajo biti povezani:

* glavni zaščitni vodnik,
* glavni nevtralni vodnik,
* ozemljilo objekta,
* kovinski deli vseh cevnih razvodov,
* kovinski elementi objekta in večje opreme.

#### Strelovod

##### Splošno

Osnovna naloga strelovodne instalacije, je ščitenje objekta in s tem posredno tudi ščitenje ljudi pred atmosferskimi praznitvami (delovanje strele). Strelovod mora biti izveden tako, da lahko odvede atmosfersko razelektrenje v zemljo, brez škodljivih posledic za objekt in ljudi.

Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l. RS 28/09, 2/2012) določa zahteve s katerimi se zagotovi zaščita stavb pred delovanjem strele ves čas njihove življenjske dobe s ciljem omejiti ogrožanje ljudi, živali in premoženja v stavbi in njeni neposredni okolici. Objekt je izveden z upoštevanjem tehnične smernice (TSG-N-003:2013; Zaščita pred delovanjem strele) v celoti, tako velja domneva o skladnosti z zahtevami iz pravilnika.

***Zaščitni nivo (LPL):***

S pojmom sistema zaščite proti delovanju strele je povezana neposredno tudi izbira zaščitnega nivoja pred delovanjem strele. Zaščitni nivo označuje klasifikacijo sistema zaščite pred delovanjem strele glede na učinkovitost.

Izbira ustreznega zaščitnega nivoja temelji na oceni učinkovitosti E, ki je odvisna od pričakovane pogostosti strel, ta pa je odvisna od več faktorjev, med katerimi so: vrste in lokacija objekta, ukrepi za zmanjšanje posledičnih učinkov strele, oceni rizika škode in poškodb ljudi in opreme, vrednosti blaga, ki lahko utrpi škodo in ostalo.

Glede na zgornje pogoje so določeni zaščitni nivoji označeni z rimskimi številkami od I do IV.

***Riziko:***

Riziko je vrednost povprečnih in verjetnih letnih izgub. Za vsako vrsto škode je za objekt in oskrbovalne vode značilna vrednost. Vsak riziko je vsota posameznih rizičnih komponent. Ob izračunu rizika se posamične komponente seštevajo glede na vzroke in vrste škod ter vrste izgub:

* upoštevajoč udare neposredno v objekt,
* upoštevajoč udare v bližini objekta,
* upoštevajoč udar v oskrbovalne vode objekta,
* upoštevajoč udar v bližino oskrbovalnih vodov objekta,
* upoštevajoč udar v oskrbovalne vode,
* upoštevajoč udar v bližino oskrbovalnih vodov,
* upoštevajoč udar v objekte s katerimi so oskrbovalni vodi povezani.

Specifični postopek vrednotenja rizikov poteka skladno s standardoma SIST EN 62305-1 in SIST EN 62305-2. V ta namen uporabljamo programsko opremo za vrednotenje rizikov, ki je izdelana v skladu z navedenima standardoma.

***Določitev zaščitnega nivoja***

**Za obravnavani objekt se izbere zaščitni nivo IV.**

***Gostota atmosferskih razelektritev v zemljo***

Gostota atmosferskih razelektritev v zemljo, izražena kot število udarov v zemljo na kvadratni kilometer na leto je določena z meritvami. Če gostota udarov strel v zemljo (Ng) ni znana jo je mogoče oceniti iz naslednje zveze:

*Ng = 0.1 ⋅ Td (na km2 na leto)*

kjer je Td število nevihtnih dni v letu, dobljeno iz karte največjih vrednosti gostote strel v letu. Število največjih vrednosti gostote strel je podano v dodatku k Pravilniku o zaščiti stavb pred delovanjem strele, kjer znaša gostota strel Ng=4,1 (Koper).

##### Izvedba strelovodne instalacije

Strelovodno instalacijo izvedemo tako, da tvori zaprto kovinsko kletko okrog varovanega objekta. Pri tem gre za nadaljevanje obstoječega koncepta strelovodne zaščite, kjer kletko sestavljajo:

* lovilni vodi
* odvodi vodi
* ozemljilo

##### Lovilni del

Za lovilni vod je uporabljena sama streha, ki je vsa kovinska, izdelana iz jeklene pločevine. Kritina je v dobrem galvanskem stiku z vso strešno konstrukcijo, izdelano iz jeklenih profilov. Kot lovilni vod je uporabljen še žleb za zajetje vode s strehe, ki je tudi galvansko povezan s strešno konstrukcijo.

##### Odvodni del

Odvodni vodi povezujejo lovilce z ozemljilom direktno ali preko merilnega stika. Za odvodni vod so uporabljeni kovinski nosilci strešne konstrukcije. Kot pomožni odvodni vod, je uporabljena tudi kovinska odtočna cev.

##### Ozemljilni del

Ozemljitev nadstrešnice, je izvedena s tračnim ozemljilom na vsakem posameznem točkovnem temelju nadstrešnice. Tračno ozemljilo je izvedeno z valjancem Fe/Zn 25x4mm, ki je položen v zemljo na globino 0,6 ~ 0,8m. Valjanec je tudi galvansko povezan na armaturo točkovnih temeljev nadstrešnice s pomočjo el. zvara na več mestih. Na spodnjem delu vsakega stebra, je s kvalitetnim zvarom izdelan ozemljitveni priključek s trakom Fe/Zn 25x4mm, v dolžini cca 15cm. Iz posameznega tračnega ozemljila, je izveden odcep s trakom Fe/Zn 25x4mm do ozemljitvenega priključka na stebru. Spoj na ozemljitveni priključek na stebru, je izveden s križno sponko.

##### Pregledi

1. Po dokončani izvedbi strelovodne instalacije, je strelovodno napravo potrebno preveriti z meritvami. Če ozemljitev ni zadovoljiva, je potrebno izvesti dodatna ozemljila v obliki krakov ali sond na mestih, kjer so priključeni odvodi na ozemljila.
2. Pregled in preizkušanje strelovodne napeljave je potrebno opravljati skladno z veljavnimi tehničnimi predpisi in sicer po vsaki predelavi strelovodne instalacije, po udaru strele v strelovodni objekt, drugače pa je potrebno izvajati periodične preglede na 4 leta.
3. O vsakem pregledu je potrebno sestaviti zapisnik in vanj vpisati vrednosti, ki so bile ugotovljene z meritvami. Iz njega mora biti razvidno ali je strelovodna naprava brezhibna in kakšna morebitna popravila so na njej potrebna.

#### Ukrepi za zagotavljanje elektromagnetne združljivosti (EMC)

Elektromagnetna združljivost je sposobnost naprave, dela naprave ali sistema, da deluje zadovoljivo v svojem elektromagnetnem okolju, brez vnašanja nedopustnih elektromagnetnih motenj ničemur v tem okolju. Da bi to dosegli, uporabimo določene ukrepe.

To so najprej splošni ukrepi za postavitev pravilne instalacije:

* pravilna izbira materiala za inštalacije (kabli, vtičnice, varovalke, …),
* uporaba predpisanih metod dimenzioniranja (električne, termične, mehanske,…),
* uporaba predpisanih metod varovanja in zaščite (pred tokom, napetostjo,…),
* uporaba predpisane vsebine EMC standardov za instalacije.

Pri razvodu instalacij moramo paziti, da vodimo kable tehnologije ločeno od kablov krmiljenja oziroma meritev, kar pomeni da jih vodimo po ločenih kabelskih policah, ceveh, utorih na predpisanih odmikih. Pri medsebojnem križanju pa poskrbimo za vstavitev ustreznih zaslonov.

Med temeljne ukrepe za zagotovitev elektromagnetne združljivosti vsekakor sodijo:

* ozemljitveni sistem,
* izenačitev potenciala (glavna ozemljitvena zbiralka),
* prenapetostna zaščita.

Za zmanjšanje širjenja in nastajanja elektromagnetnih motenj uporabljamo naslednje ukrepe:

* ozemljevanje oklopov kablov znotraj objekta (kabli frekvenčnih pretvornikov morajo biti oklopljeni, kabli meritev pa oklopljena parica),
* ozemljevanje kovinskih konstrukcij in prostih žil v kablih,
* ozemljevanje električnih omar,
* energetsko napajanje naprav (uporaba ločilnega transformatorja, …).

#### Končne določbe – el. instalacije v objektu

1. Investitor je dolžan organizirati strokovni nadzor nad izvedbo elektro instalacij pred pričetkom del.
2. Izvajalec del mora pri izvedbi upoštevati veljavne tehnične predpise in normative za tovrstne instalacije.
3. Izvajalec del je dolžan, da dela izvede strokovno in kvalitetno.
4. Ves uporabljeni instalacijski material mora ustrezati slovenskim standardom.
5. Vodnike je dovoljeno polagati samo vodoravno ali vertikalno. Podaljševanje vodnikov v ceveh ni dovoljeno.
6. Na mestih, kjer so vodniki izpostavljeni mehanskim poškodbam, morajo biti vodniki mehansko zaščiteni.
7. V zemljo je dovoljeno polagati samo vodnike, ki so po slovenskem standardu namenjeni za polaganje v zemljo.
8. Polmer krivine kabla ne sme biti manjši od 15-kratnega premera kabla.
9. Razdelilce je potrebno opremiti z oznakami iz projekta in enopolno shemo izvedenega stanja, ki jo izdela izvajalec del po dokončanju del. Varovalke morajo biti označene z namembnostjo tokokrogov in jakostjo varovalnega vložka.
10. 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.
11. V vsakem objektu se izvede izenačenje potenciala, ki mora povezati naslednje: glavni zaščitni vodnik, PEN vodnik v kolikor obstaja (Udotika > 50V), temeljno ozemljilo, kovinske vodovodne cevi, cevi plinske instalacije, dvižne vode centralnega ogrevanja, strelovodno instalacijo.
12. Ob dokončanju el. montažnih del mora izvajalec opraviti kontrolo in verifikacijo lastnosti izvedenih el. instalacij v skladu s pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. list RS, št. 41/09), oz. tehnično smernico TSG-N-002:2013; Nizkonapetostne električne inštalacije

12.1. Preverjanja s pregledom:

* zaščita pred elekričnim udarom,
* ukrepi za zaščito vodnikov pred razširjanjem ognja in termičnimi vplivi
* dovoljene obremenitve in dovoljeni padec napetosti,
* izbira in nastavitev zaščitnih naprav,
* postavitev ustreznih stikalnih naprav,
* izbira opreme in zaščitnih ukrepov glede na zunanje vplive,
* identifikacija nevtralnega in zaščitnega vodnika,
* enopolne in krmilne sheme napisne tablice v razdelilcih,
* identifikacija tokokrogov, varovalk, stikal, sponk in druge opreme,
* povezave, stiki vodnikov,
* dostopnost za potrebe obratovanja in vzdrževanja.

12.2. Preizkušanje el. instalacij:

* neprekinjenost zaščitnega vodnika, glavnega in dodatnega vodnika za  
  izenačenje potenciala,
* meritev izolacijske upornosti instalacije,
* preizkus zaščite z ločevanjem tokokrogov,
* meritev upornosti tal in sten,
* preizkus funkcionalnosti el. instalacij.

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.