3/1.4 TEHNIČNO POROČILO

Vsebina

1. TEHNIČNI OPIS MOČNOSTNIH ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ 4
1.1 SPLOŠNO....4
1.2 IZENAČEVANJE POTENCIALOV in zaščita pred prenapetostmi....4
1.2.1 Glavno izenačevanje potencialov....4
1.2.2 Dopolnilno izenačevanje potencialov....5
1.2.3 Zaščita pred prenapetostmi....5
1.3 ZAŠČITA PRED UDAROM STRELE....6
1.3.1 Izvedba strelovodne instalacije....6
1.3.2 Lovilci....7
1.3.3 Odvodi....7
1.3.4 Merilni in vezni stiki....7
1.3.5 Ozemljitev....7
2. TEHNIČNI IZRAČUNI IN OSTALA DOLOČILA....8
2.1 DIMENZIONIRANJE INŠTALACIJ....8
2.1.1 Zaščita pred električnim udarom....8
2.1.2 Izračun ozemljitve....9
2.1.3 Udarna ponikalna upornost....9
2.2 OSTALE DOLOČBE....10
2.3 SEZNAM PREDPISOV, STANDARDOV, PRAVILNIKOV IN NORMATIVOV....10
2.3.1 Zakoni:....10
2.3.2 Pravilniki in uredbe:....10
2.3.3 Standardi:....11
2.3.4 Smernice:....11

Izvedba objekta Fakultete za farmacijo se bo izvajala fazno:

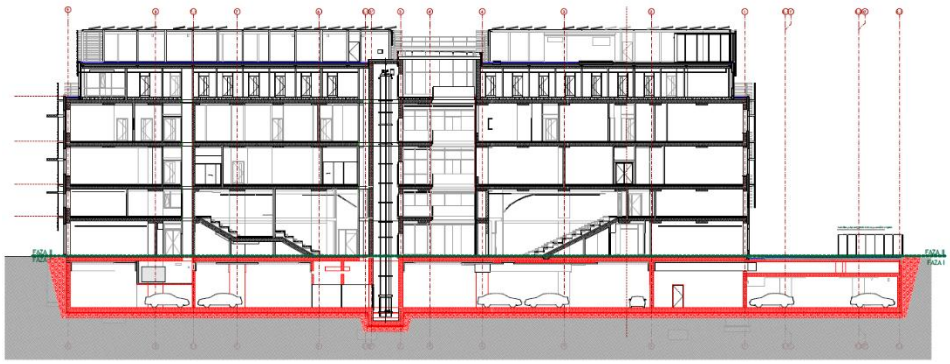
1. faza: podzemni del, ki predvideva izvedbo gradbenih betonskih del celotne kletne etaže vključno s kletnimi medetažami ter izvedbo obeh zaklonišč z vsemi vgradnimi deli, izvedbo vseh betonskih del na severnem dvorišču – prezračevalnih kinet in stolpov, vsa gradbena dela za izvedbo evakuacijskega stopnišča iz garaže in pripadajočih ureditev za izvedbo nadstrešnic. Stopniščne rame iz kletne do pritlične etaže se bodo izvajale v 2. fazi. V 1. fazo izvedbe sodi tudi izvedba geosond z zbirnimi jaški pod temeljno ploščo (načrt s področja strojništva) ter vseh uvodnic za kasnejši dovod komunalnih vodov v klet objekta.

2. faza: nadzemni del, ki zajema izvedbo vseh gradbenih in obrtniških del nad ploščo pritličja ter izvedbo stopniščnih ram iz kletne etaže do vrha objekta. V 2. fazi se izvedejo tudi vsa obrtniška dela (skladno z obsegom v popisu del) v podzemnem delu objekta, vključno z izvedbo instalacij ter priključkov na javno gospodarsko infrastrukturo ter dokončanje izvedbe zaklonišč za zaklonilni namen.

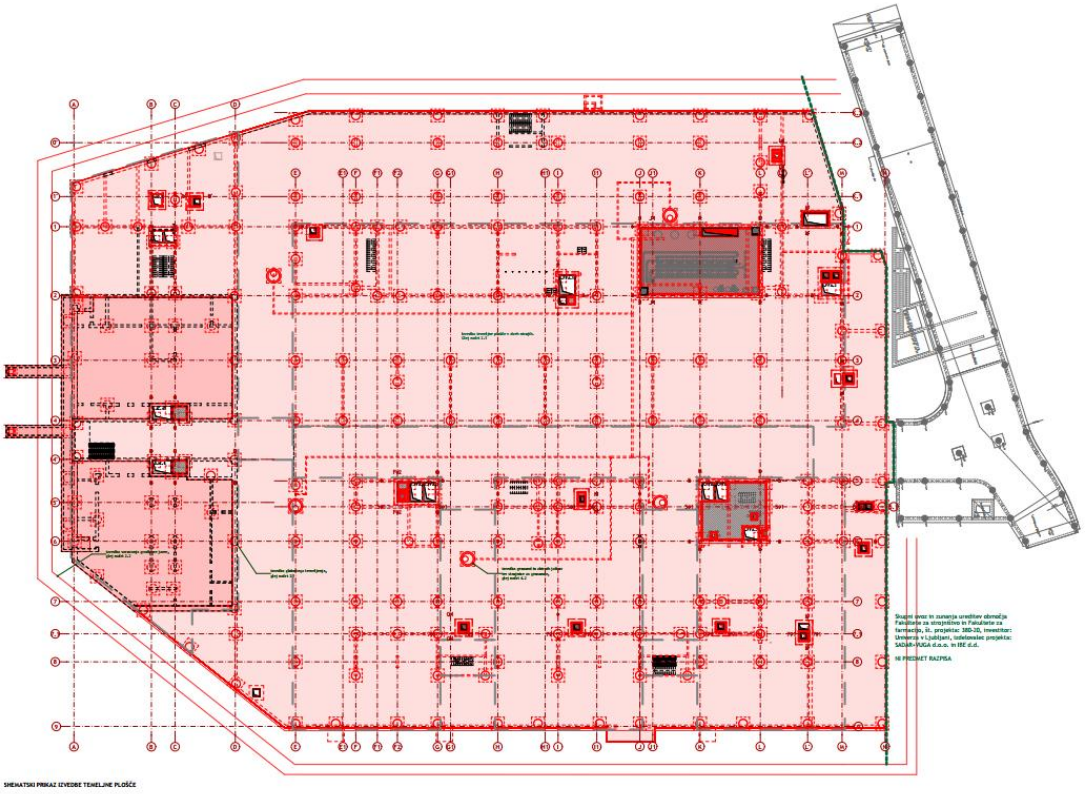
V 1. fazi izvedbe se izvede gradbena dela za kletno etažo skladno z načrti gradbenih konstrukcij in načrti arhitekture – izvedba kletne etaže vključno z zaklonišči pod IC objektom. Obrtniška dela se izvedejo v 2. fazi gradnje.

Shematski prikaz razmejitve faz gradnje:





Shematski prikaz podzemnega dela stavbe FFA (obarvano z rdečo je predmet izvedbe v 1. fazi):



Sestavni del DZR dokumentacije za 1. fazo izvedbe je komplet PZI dokumentacija za objekt FFA, oktober 2024, čistopis november 2025.

1. TEHNIČNI OPIS MOČNOSTNIH ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ

1.1 SPLOŠNO

V načrtu objekta “DZR 1. faza FAKULTETA ZA FARMACIJO v Ljubljani” so predvidene naslednje vrste močnostnih elektroinštalacij:

- Ozemljitev objekta,
- Cevne povezave v betonih za elektro inštalacije.

OZEMLJITEV OBJEKTA
Ozemljitev objekta zajema celotno temeljno ozemljilo stavbe, ki se nahaja pod koto 0. V tem delu je zajet valjanec v temelju, obroč v zemlji okrog stavbe, vključno s sponkami in ostalimi pritrdilnim materialom in vertikalnimi izvodi do posameznih merilnih mest. Merilno mesto v tej fazi ni vključeno. Izvodi ozemljitve morajo biti izvedeni tako, da omogočajo kasnejši priklop merilnega mesta in nadaljevanje strelovodne inštalacije nad koto 0. Izvedene morajo biti tudi meritve ozemljila. Izvedejo se izvodi za ozemljitve v strojnicah, dvigalnih jaških in drugod kjer je označeno.

CEVNE POVEZAVE
V prvi fazi DZR se izvedejo vse cevne povezave za elektro inštalacije do kote 0.
Cevne povezave v stopniščih morajo biti izvedene na način, da bodo omogočale nadaljnjo izvedbo druge faze DZR. Lokacije priključkov so v osnovnem PZI projektu.
Izvedejo se cevne povezave od zbirnih jaškov geosond do tehničnih prostorov. Te cevi je potrebno tesniti z vodotesnim spojem na obeh koncih (v jašku in v strojnici).

Načrt je izdelan na osnovi projektne naloge, gradbeno arhitektonskih podlog, zahtev iz tehnološkega projekta, zahtevah investitorja, veljavnih Slovenskih predpisov in standardov, ter v skladu z evropskimi normami in pravili.

Vsa dela morajo biti izvedena po veljavnih tehniških predpisih z upoštevanjem predpisov in pravil o varnosti pri delu.

Skladno s 15.členom Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne inštalacije v stavbah (Ur.l.RS št.140/21 in 199/21) navajamo, da je dokumentacija za izvedbo gradnje izdelana v skladu s tehnično smernico TSG-N-002: 2021 Nizkonapetostne električne inštalacije.

Skladno s 13.členom Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l.RS št.140/21 in 199/21) navajamo, da je dokumentacija za izvedbo gradnje izdelana v skladu s tehnično smernico TSG-N-003: 2021 TSG-N-003 Zaščita pred delovanjem strele.

Stavba je projektirana v skladu s tehnično smernico TSG-1-004 Učinkovita raba energije – 5. člen Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l.RS št.52/2010).

1.2 IZENAČEVANJE POTENCIALOV IN ZAŠČITA PRED PRENAPETOSTMI

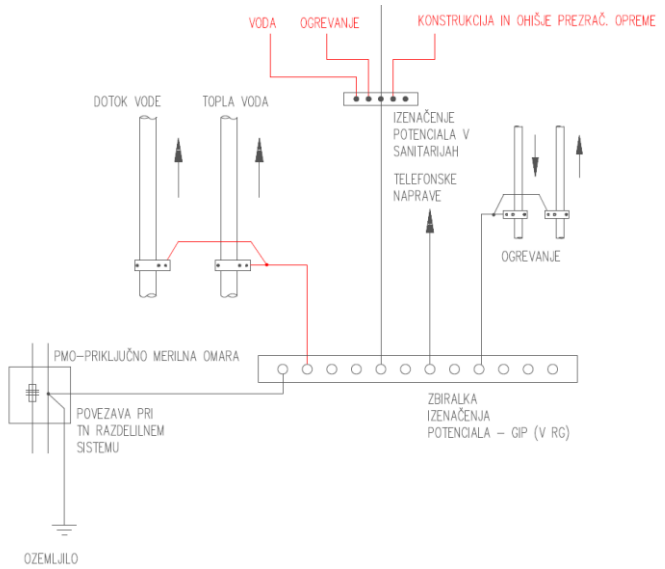
1.2.1 GLAVNO IZENAČEVANJE POTENCIALOV

V objektu mora biti v skladu s predpisi izvedeno glavno izenačevanje potencialov. Za glavno izenačenje potencialov v zgradbi je predvidena glavna ozemljitvena zbiralnica (GIP), nameščena v prostoru transformatorske postaje (NN prostor). Nanjo mora biti vezano naslednje:

- glavni ozemljitveni vod,
- glavni PEN ali PE vodnik,

- strelovodno ozemljilo,
- glavni vodniki za izenačenje potenciala, ki povezujejo:
  -posamezne omarice za izenačevanje potenciala kovinskih mas in strojev,
  -glavne cevi vodovoda,
  -kanalizacije,
  -kanale za prezračevanje,
  -kabelske police,
  -druge večje kovinske mase v zgradbi.

Glavni ozemljitveni vod povezuje glavno ozemljitveno zbiralnico z ozemljilom zgradbe, ki služi kot zaščitno ozemljilo.



1.2.2 DOPOLNILNO IZENAČEVANJE POTENCIALOV

V vseh vlažnih prostorih (sanitarije, kuhinje,...), laboratorijih, komunikacijskih vozliščih, strojnicah… je kot dodatni zaščitni ukrep pred udarom napetosti predvideno dopolnilno izenačenje potencialov. Za dopolnilno izenačevanje potencialov so v objektu predvidene podometne plastične omarice s Cu zbiralko, oziroma namenska Cu zbiralka za pritrditev na kabelsko polico. Nanjo je potrebno poleg vseh prevodnih delov povezati tudi vse tuje izpostavljene prevodne dele (ohišja strojev, kovinske mize in stojala vodovodne pipe, radiatorji, podboji vrat, regali in druge kovinske mase v prostoru). Vsi tuji prevodni deli so z vodnikom preseka najmanj 4 mm² povezani z omarico za dopolnilno izenačenje potencialov (IP). Te omarice pa so z vodnikom H07V-K 6, 16, 25 povezane na glavo izenačevanje potencialov (GIP) posameznega dela objekta.
V tlorisih so nakazane točke ozemljevanja. Točne lokacije se določi na licu mesta. Po tem opisu je potrebno povezati vse kovinske mase, tudi tiste ki v tlorisnih načrtih niso posebej označene.

Za izenačevanje potencialov so tudi v komunikacijskih prostorih predvidene podometne plastične omarice-doze s Cu zbiralko. Tudi te omarice pa so z vodnikom H07V-K 16 povezane na glavo izenačevanje potencialov posameznega dela objekta (GIP).

1.2.3 ZAŠČITA PRED PRENAPETOSTMI

V celotnem objektu je predvidena koordinirana zaščita proti prenapetostim z odvodniki prenapetosti:

- v glavnih napajalnih razdelilnikih je predviden 70 kA odvodnik kot npr. PROTEC B,
- v ostalih razdelilnikih in podrazdelilnikih so predvideni 15 kA odvodniki kot npr. PROTEC C.

1.3 ZAŠČITA PRED UDAROM STRELE

Za zaščito pred udarom strele je na strehi objekta predviden klasičen strelovodni sistem v kombinaciji z izolirnim strelovodnim sistemom v območju modulov sončne elektrarne. Strelovod izkorišča princip LPS krogle.
Strelovod je v osnovi predviden v obliki Faraday-eve kletke. Objekt je razvrščen v 2. zaščitni nivo (mreža 10x10m).
Kot ozemljilo bo služilo temeljsko ozemljilo predvideno z valjancem RF 30x3,5mm in ozemljilo vkopano okoli objekta (ekvipotencialni obroč) z valjancem RF 30x3,5mm. Kot lovilec in povezava s temeljskim ozemljilom bo uporabljena delno kovinska konstrukcija stavbe in delno odvodi izvedeni z strelovodnim vodnikom Al leguro Φ8mm.
Za potrebe strelovoda – lovilci, odvodi, ozemljitev, ter izenačitve potencialov se lahko izkoristijo kovinski deli konstrukcije zgradbe, ki imajo ustrezne preseke konstrukcije skladno z veljavnimi predpisi in pravilniki (kovinski deli fasade, ograj, armatura v temeljih, ploščah, stebrih,…).
Za namen ščitenja sončne elektrarne, strojne in ostale opreme na strehi objekta je predviden izolirni sistem z lovilnimi palicami, ki so povezane na strelovodno instalacijo.

Valjanec oziroma vodnik je potrebno polagati v čim bolj ravnih linijah in se izogibati ostrim zavojem ter nepotrebnim prekinitvam. Največja dopustna sprememba smeri je 90°, krivinski radij pa 20 cm.

Stike je potrebno izvesti z vijačenjem.

Križanja z električnimi kabli je potrebno izvesti pod pravim kotom in kabel ali ozemljilo uvleči v plastično cev 3 m levo in desno od mesta križanja.

S tipskimi spojkami armatura-valjanec je potrebno na več mestih (na 3-4m) povezati betonsko armaturo objekta z valjancem.

Po končani montaži strelovodne naprave je potrebno izvesti meritve. Če vgrajena ozemljitev ni zadovoljiva, je potrebno zakopati dodatno ozemljitev v obliki krakov na mestih, kjer so priključeni odvodi na ozemljilo.

Pregled strelovodne naprave je potrebno izvesti:
- po končani montaži strelovodne naprave,
- po vsakem udaru strele v napeljavo ali objekt,
- v rednih periodičnih presledkih skladno z veljavnimi predpisi.

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.

1.3.1 Izvedba strelovodne instalacije

Strelovodno instalacijo izvedemo tako, da tvori zaprto kletko okrog varovanega objekta. To kletko sestavljajo:
- lovilci,
- odvodi,
- merilni in vezni stiki,
- ozemljitev,
- železni stebri.

Za strelovodno instalacijo je predvideno, da je jeklena armatura temeljev, stebrov, sten in

ostale betonske konstrukcije povezana med seboj in z valjancem položenim poleg armature.

1.3.2 Lovilci

Za lovilce na strehi objekta je predvidena Al legura - žica fi 8 mm položen na odstojna držala po strehi tako da tvori zanke, ki ne smejo biti širše kot 10m. Strešne podpore so lahko med seboj oddaljene največ 1.0 m.

Z lovilci je potrebno povezati vse kovinske mase na strehi, kot so: obrobe, ograje... Za ventilatorje, strojne naprave in ostale podobne elemente strojnih naprav je predviden izolirni sistem ponekod dopolnjen z lovilnimi palicami, ki so povezane na strelovodno instalacijo.

1.3.3 Odvodi

Odvodi povezujejo lovilce s temeljskim ozemljilom. Izvedeni so z izolirno Al leguro fi 8 mm, položeno pod izolacijo fasade.

1.3.4 Merilni in vezni stiki

Merilni stiki služijo za kontrolo ozemljitve in povezavo med odvodom in zemljevodom. Nameščeni so na strehi ob prehodu iz vidnega dela po strehi v podometno izvedbo odvodov.

1.3.5 Ozemljitev

Ozemljitev je izvedena z RF valjancem 30x3,5 mm, položenim v zemljo ob objektu, 0.8 m globoko ter povezana z objektom. Prav tako je predvidena ozemljitvena mreža v podložnem betonu pod temeljno ploščo. Z ozemljitvijo je potrebno povezati vse kovinske mase v zemlji, kot so cevovodi itd., če so od ozemljitve oddaljeni manj kot 3 m. Prav tako je potrebno z ozemljitvijo povezati vse ozemljitve sosednjih objektov, če so oddaljene do 20 m.

Ozemljila posameznih zgradb naj se med sabo povežejo tako, da bodo predstavljala združeno obratovalno ozemljilo.

2. TEHNIČNI IZRAČUNI IN OSTALA DOLOČILA

2.1 DIMENZIONIRANJE INŠTALACIJ

2.1.1 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Za zaščito pred električnim udarom so predvideni sledeči zaščitni ukrepi:

2.1.1.1 Zaščita pred neposrednim dotikom

Zaščita pred **neposrednim** dotikom je izvedena z:
- zaščito delov pod napetostjo z izolacijo (pretežno instalacijski material)
- zaščito s pregradami in okrovi (pretežno oprema v stikalnih blokih)
- zaščita z ovirami
- zaščita s postavitvijo zunaj dosega roke

2.1.1.2 Zaščita pred posrednim dotikom

Zaščita pred **posrednim** dotikom je izvedena s:
- samodejnim odklopom napajanja v TN-C-S sistemu instalacij
- zaščito z uporabo naprav razreda II ali z ustrezno izolacijo (posamezni porabniki oziroma za del instalacije)
- zaščita z električno ločitvijo (posamezna oprema)
- zaščita s postavitvijo v neprevodne prostore

Vsi prevodni deli električnih naprav, ki bi ob okvari lahko prišli pod vpliv nevarne napetosti dotika, so z zaščitnim vodnikom povezani z izolirno zaščitno zbiralko v stikalnem bloku, ta pa je galvansko povezana z nevtralno zbiralko.

Zaščitni ukrep s samodejnim odklopom napajanja v primeru okvare, mora preprečiti vzdrževanje napetosti dotika v takšnem trajanju, da bi postalo nevarno. Zaščitna naprava je izvedena z napravami za nadtokovno zaščito, za kar so uporabljene talilne varovalke in instalacijski odklopniki. Zaščitna naprava mora samodejno odklopiti napajanje tistega dela instalacije, ki ga naprava ščiti. Zato morajo biti tako zaščitna naprava kot vodniki v instalaciji izbrani tako, da se samodejni odklop izvrši v času, ki ustreza v spodnji tabeli navedenim vrednostim, če se na kateremkoli delu instalacije ali v sami napravi pojavi kratek stik med faznim in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenimi prevodnimi deli.

Uspešno delovanje zaščite zagotovimo s tem, da predvidimo kratkostično zanko tako majhne impedance, da ob okvari lahko steče kratkostični tok večji od toka pri katerem deluje zaščita v predpisanem času. Ta zahteva je izpolnjena, ko je izpolnjen pogoj:

$$Z_s * I_a < U_0 \qquad I_a < I_k = \frac{U_0}{Z_s} = \frac{U_0}{\sqrt{\sum R^2 + \sum X^2}}$$

kjer pomeni:

I (A)	..... tok delovanja naprave za samodejni odklop v času, ki ustreza podatkom iz spodnje tabele
I_k (A)	..... tok kratkega stika
U_0 (V)	..... fazna napetost
Z_s (Ω)	..... impedanca celotne kratkostične zanke
∑ R(Ω)	..... celotna ohmska upornost kratkostične zanke
∑ X(Ω)	..... celotna induktivna upornost kratkostične zanke

Tabela najdaljših dovoljenih časov trajanja napetosti dotika za tokokroge, ki napajajo vtičnice ali prenosne ročne aparate I. razreda, ki se med uporabo premikajo.

Najdaljši dovoljeni odklopni časi (s)	Najvišja pričakovana napetost dotika U_0 (V) (efektivna napetost izmenične napetosti)
∞	< 50
5	50
0,8	120
0,4	230
0,2	400
0,1	nad 400, Ex prostor

Za tokokroge z vtičnicami do 63A, na katere se lahko priključijo prenosni aparati, je maximalni dovoljeni izklopni čas 400 ms.
Za napajalne tokokroge je dovoljeni izklopni čas do 5 sekund.

2.1.2 IZRAČUN OZEMLJITVE

Ponikalna upornost R je izračunana po sledeči formuli:

$$R = \frac{\varphi}{2 \times p} + \frac{\varphi}{l}$$

kjer pomeni:
φ - specifična upornost zemljišča (Ω)
p - obseg ozemljitvene zanke (m)
l - skupna dolžina položenega valjanca (m)

$$R = \frac{200}{2 \times 80} \quad \frac{200}{985} = 1{,}45\ \Omega$$

2.1.3 UDARNA PONIKALNA UPORNOST

Za delovanje strelovodne naprave je odločilna njena udarna ponikalna upornost Ru.
Za odvajanje udarnega toka strele v zemljo je učinkovita dolžina 20 m od mesta uvoda v zemljo. Udar strele se odvaja v zemljo najmanj v dve smeri, pri čemer nastopi v eni smeri dolžina ozemljila 20 m.

Udarno ponikalno upornost izračunamo po formuli:

$$R_u = k \times \frac{\varphi}{2 \times l}$$

kjer pomeni:
kt - faktor odvisen od celotne dolžine ozemljila
φ - specifična upornost tal (Ωm)
l - dolžina aktivnega ozemljila (m)

$$R_u = 1 \times \frac{200}{2 \times 20} = 5\Omega$$

2.2 OSTALE DOLOČBE

Vsa dela izvrši in nadzoruje ustrezno strokovno osebje.

Vsa soglasja morajo biti zbrana pred začetkom del.

Po izvedbi del in pred tehničnim pregledom mora izvajalec predati en izvod PZI načrta z vrisanimi spremembami za izdelavo načrta izvedenih del - PID.

Med izvajanjem del mora izvajalec:

- Zagotoviti vse potrebne varnostne ukrepe v skladu s predpisi in navodili.
- Zbirati originalna navodila za vgradnjo in posluževanje ter CE certifikate za vso vgrajeno opremo. Če je več kosov enake opreme je potrebno shraniti v največ štirih izvodih
- Vestno in sprotno vnašati vse spremembe v en izvod PZI načrtov, kar preverja strokovni nadzornik
- …

Projektirane elektroenergetske naprave mora izvajalec zgraditi skladno z veljavnimi tehniškimi predpisi normativi in standardi.

2.3 SEZNAM PREDPISOV, STANDARDOV, PRAVILNIKOV IN NORMATIVOV

2.3.1 ZAKONI:

Zakon o varnosti in zdravju pri delu - ZVZD-1 (Ur.l. RS 43/11),
Zakon o varstvu pred požarom - ZVPoz (Ur.l. RS št. 3/07-upb1, 9/11, 83/12 in 61/17-GZ),
Gradbeni zakon – GZ-1 (Ur.l. RS 199/21),
Zakon o gradbenih proizvodih – ZGPro-1 (Ur.l. RS 82/13).

2.3.2 PRAVILNIKI IN UREDBE:

Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne inštalacije v stavbah (Ur.l. RS 140/21 in 199/21 - GZ-1),
Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l. RS 140/21 in 199/21 - GZ-1),
Pravilnik o vzdrževanju elektroenergetskih postrojev (Ur.l. RS 98/15),
Pravilnik o obratovanju elektroenergetskih postrojev (Ur.l. RS 56/16),
Pravilnik o zaščiti nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj (Ur.l. RS 202/21),
Pravilnik o elektroenergetskih postrojih izmenične napetosti nad 1 kV (Ur.l. RS 63/16),
Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah (Ur.l. RS 41/09, 2/12 in 61/17-GZ),
Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (Ur.l. RS 101/04, 43/11-ZVZD-1),
Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur.l. RS 29/92, 56/99-ZVZD in 43/11-ZVZD-1),
Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur.l. RS, št.: 31/04, 10/05, 83/05, 14/07, 12/13 in 61/17-GZ),
Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Ur. l. RS, 36/18 in 51/18-popr., 197/20 in 199/21-GZ-1),
Pravilnik o požarnem redu (Ur.l. RS, št.: 52/07, 34/11, 101/11),
Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. l. RS, 70/22, 161/22 in 129/23),
Pravilnik o univerzalni graditvi in uporabi objektov (Ur. l. RS, 41/18),
Pravilnik o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov (Ur. l. RS, 101/15 in 61/17-GZ).

2.3.3 STANDARDI:

SIST HD 60364-4-41 Nizkonapetostne električne inštalacije – 4-41. del: Zaščitni ukrepi – Zaščita pred električnim udarom,
SIST HD 60364-4-42 Električne inštalacije zgradb – 4-42. del: Zaščitni ukrepi – Zaščita pred toplotnimi učinki,
SIST HD 60364-4-43 Električne inštalacije zgradb – 4-43. del: Zaščitni ukrepi – Zaščita pred nadtoki,
SIST HD 60364-5-52 Nizkonapetostne električne inštalacije – 5-52. del: Izbira in namestitev električne opreme – Inštalacijski sistemi,
SIST HD 60364-5-54 Nizkonapetostne električne inštalacije - 5-54. del: Izbira in namestitev električne opreme – Ozemljitve in zaščitni vezni vodniki,
SIST EN 60529 Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP),
SIST EN 61439-1&2 Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav - 1. del: Splošna pravila, 2. del: Električni razdelilniki
SIST EN 61439-6 Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav - 6. del: Zbiralčni povezovalni sistemi (zbiralčna vodila),
SIST EN 62040-1 Sistemi z neprekinjenim napajanjem (UPS) – 1.del: Splošne in varnostne zahteve za UPS,
SIST EN 62271 Visokonapetostne stikalne in krmilne naprave,
SIST EN 50575 Elektroenergetski, krmilni in komunikacijski kabli – Kabli za splošno uporabo za gradbena dela glede na zahteve za odpornost proti požaru,
SIST EN 1838 Razsvetljava – Zasilna razsvetljava,
SIST EN 12464-1 Svetloba in razsvetljava- Razsvetljava na delovnem mestu - 1.del: notranji delovni prostori.

2.3.4 SMERNICE:

Tehnična smernica TSG-1-001:2019 Požarna varnost v stavbah,
Tehnična smernica TSG-N-002:2021 Nizkonapetostne električne inštalacije,
Tehnična smernica TSG-N-003:2021 Zaščita pred delovanjem strele,
Tehnična smernica TSG-1-004:2022 Energijska učinkovitost stavb,
Smernica SZPV 408 Požarnovarnostne zahteve za električne in cevne napeljave v stavbah.

Sestavili projektanti Biro ES d.o.o.

Ljubljana, november 2025