

Elektronski potpis projektanta	Elektronski potpis revidenta
--------------------------------	------------------------------

INVESTITOR	Klinički centar Crne Gore
OBJEKAT	Adaptacija objekta za potrebe Nacionalnog centra za dijagnostiku dojke u sklopu KCCG
LOKACIJA	Katastarska parcela br. 1299/2, KO Podgorica 1, Opština Podgorica
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	GLAVNI PROJEKAT
PROJEKTANT	„URBI PRO“ d.o.o. Podgorica
ODGOVORNO LICE	Dušan Džudović, dipl.inž.arh.
GLAVNI INŽENJER	Dušan Džudović, dipl.inž.arh.

ELEKTRONSKI POTPIS PROJEKTANTA:

ELEKTRONSKI POTPIS REVIDENTA:

INVESTITOR: Klinički centar Crne Gore

OBJEKAT: Adaptacija objekta za potrebe Nacionalnog centra
za dijagnostiku dojke u sklopu KCCG

LOKACIJA: Katastarska parcela br. 1299/2, KO Podgorica 1, Opština Podgorica

VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT**
Knjiga 5 - ELEKTROINSTALACIJE JAKE STRUJE

PROJEKTANT: "LIMING PROJEKT" DOO Podgorica

ODGOVORNO LICE: Žarko Asanović, dipl. ing. el. i spec. zop-a, izvršni direktor

ODGOVORNI INŽENJER: Žarko Asanović, dipl. ing. el. i spec. zop-a
Licenca br. UP 0502-152/14-1 od 12.09.2014. god.

S A D R Ź A J

I TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1. Tehnički opis
2. Popis primijenjenih tehničkih propisa i standarda
3. Tehnički uslovi za izvođenje radova
4. Program kontrole i osiguranja kvaliteta
5. Uputstvo za upravljanje sa građevinskim otpadom,
6. Mjere za sprečavanje proizvodnje otpada ili smanjenje količine otpada njegovog negativnog uticaja na životnu sredinu
7. Zbirna rekapitulacija predmjera i predračuna radova

II NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

1. Proračuni
2. Specifikacija materijala i opreme
3. Predmjer i predračun radova i materijala

III GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1. Situacija
2. Osnova prizemlja – RT i napojni vodovi
3. Osnova prizemlja – Instalacije opšte potrošnje
4. Osnova prizemlja – Instalacije rasvjete
5. Osnova krova – Prihvatni system sa uzemljivačem objekta
6. Jednopolna šema priključno mjernog ormara PMO-a
7. Jednopolna šema glavnog razvodnog ormara GRO-a
8. Jednopolna šema razvodnog ormara mamografa RO-MG
9. Jednopolna šema razvodne nuklearne medicine RO-NM
10. Legenda

I TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

TEHNIČKI OPIS

Opšti podaci o objektu

Objekat:	Adaptacija objekta za potrebe Nacionalnog centra zadijagnostiku dojke u sklopu KCCG
Lokacija:	Katastarska parcela br. 1299/2, KO Podgorica 1, Opština Podgorica
Investitor:	KLINIČKI CENTAR CRNE GORE

Predmetni objekat je postojeći I planirana je njegova adaptacija za potrebe nove potrebe Kliničkog centra Crne Gore. Planirane su dvije cjeline I to nuklearna medicina I mamografija. Od strane Investitora su dobijeni podaci o potrebama I opremi koja se planira za ugradnju.

Projektom je obrađeno:

- napojni kablovi, razvodnih tabli i ormara
- el. instalacija opšte potrošnje,
- el. instalacija osvjjetljenja,
- instalacije izjednačenja potencijala
- dizel el. agregat, UPS
- instalacija gromobrana i uzemljenja

Napojni kablovi, razvodnih tabli i ormara

Priključno mjerni ormar (PMO) je planiran u trafostanici 10/0,4kV Galerija koja se nalazi u neposrednoj blizini objekta. PMO ormar sastoji se od dva dijela to priključnog i mjerno razvodnog dijela. Postolje ormara treba da je isključivo od istog izolacionog materijala kao ormar ili materijala sa boljim tehničkim karakteristikama. Ormar treba da ima mogućnost skidanja prednje stranice. Otvaranje ormara treba da je sa jedne površine. Kućište mora da zadovoljava stepen mehaničke i zaštite od prodora valage po IEC 529, minimalno IP55. Na vratima ormara mora biti vidno istaknuta oznaka upozorenja o prisustvu napona, oznakom sistema zaštite (TN-C-S) i oznaka klase izolacije II dvostruka izolacija.

U PMO je planirana ugradnja dva brojila, indirektno 5A brojilo za mjerenje utroška energije sportske objekta sa strujnim reduktorima 100/5A I to jedno za nuklearnu medicinu a drugo za mamografiju.

U prilogu projekta je data jednopolna šema sa opremom. Ormar treba izvesti u skladu sa tehničkom preporukom TP-2, odnosno uslovima nadležnog CEDIS-a.

Napojni kabl od NN bloka trafostanice do priključno mjernog ormara nije predmet ovog dijela tehničke dokumentacije. Napajanje objekat je planirano sa priključnog mjernog ormara smještenog do lokacije glavnog razvodnog ormara kao što je dato na crtežima u prilogu. Napojni kabl je tipa 2xPP00-A 4x120mm² koji se polažu kroz PNK regale u podrumu do lokacije GRO-a. Kao rezervni izvor napajanja koristi se dizel električni agregat (DEA) i dio prioriternih potrošača je planiran za napajanje da DEA.

Razvod instalacija objekta polazi iz Glavnog razvodnog ormara GRO, koji je planiran do pripadajućih razvodnih ormara cjelina (RO-NM i RO-MG). Ormar se sastoji iz tri dijela:

mrežno polje (dva dijela), agregatsko polje. Detaljan opis GRO i sadržaj ugrađene opreme dat je u predmjeru i predračunu materijala i radova, a međusobne električne veze opreme na jednopolnim šemama.

Na prizemju je planiran razvodni ormar nuklearne medicine (RO-NM) sa kojeg se napajaju potrošači dijela objekat za nuklearnu medicinu i pripadajući ormari gama kamere i spetc CT. Gama kamera I Spec CT se napajaju iz polja UPS-a I svaki od njih ima poseban UPS (2 kom) a ostali prioritetni potrošači se napajaju sa trećeg UPS-a.

Na prizemju je planiran razvodni ormar mamografije (RO-MG) sa kojeg se napajaju potrošači dijela objekat za mamografiju i pripadajući ormari mamografa 1 I 2 i Beta. pripadajući ormari mamografa 1 i 2 i Beta napajaju se iz polja UPS-a i svaki od njih ima poseban UPS (3 kom) a ostali prioritetni potrošači se napajaju sa četvrtog UPS-a.

Razvodni ormari opreme (RO-M1, RO-M1, RO-B, RO-Gama I RO-SPETC CT) nijesu dio ove tehničke dokumentaciji I isti se isporučuju sa opremom a potrebna instalacija je obrađena ovim dijelom projektne dokumentacije.

Napojni kablovi do lokalnih razvodnih ormara i table planirani su N2XH odgovarajućeg presjeka. Presjek i tip kabla dati su na crtežima u prilogu, jednopolnim šemama i predmjeru radova. Sistemi koji ostaju pod naponom su definisani u elaborate PPZ.

Razvodni ormari su planirani od poliestera sa odgovarajućim brojem polja, predviđenih za ugradnju u zid proizvodnje Himel ili ekvivalent drugog proizvođača istih ili boljih karakteristika.

Svu ugrađenu opremu treba vidno i trajno označiti pločicama sa ugraviranim oznakama. Na spoljnom dijelu vrata postaviti operativni natpis i oznaku a u unutrašnjosti jednopolnu šemu ormara.

Sve instalacije u objektu se izvode u halogenfree cijevima odgovarajućeg presjeka, dijelom ispod maltera, a dijelom iznad spuštenog plafona, provodnicima N2XH-J.

Napajanje svih signalnih i sigurnosnih sistema predviđeno je vatrootpornim kablovima određenog stepena negorivosti u skladu sa protivpožarnim elaboratom. Takođe, pri prodoru kablova kroz zidove između različitih požarnih sektora neophodno je premazivanje kablova sa obje strane zida u dužini od po 1m, i zaptivanje otvora protivpožarnom smjesom određenog stepena negorivosti. Na požarnim zidovima između garaže i ostalih požarnih sektora protivpožarna masa za zaptivanje otvora i premaz kablova, moraju biti stepena negorivosti 2h.

Električna instalacija opšte potrošnje

Za potrebe opšte potrošnje planiran je određen broj monofaznih i trofaznih šuko priključnica i izvoda dok je njihov rasporedto dat na planovima električne instalacije na crtežima u grafičkim prilozima. Raspored priključnica dat je u skladu sa rasporedom opreme. Instalacija opšte potrošnje planirana je provodnicima tipa N2XH-J odgovarajućih presjeka datih na crtežima u rpilogu i jednopolnim šemama. Kablovi se položu djelimično iznad spuštenog plafona u cijevima HFX odgovarajućeg presjeka, a djelimično pod malter sa izradom šlica i opravkom oštećenih površina.

Visine monrataže priključnica date su na crtežima u prilogu zajedno sa označenim brojem strujnog kruga. Za potrebe opšte potrošnje u tehničkim prostorijama, kuhinji i sl. planiran je određen broj monofaznih i trofaznih šuko priključnica odgovarajućeg stepena zaštite (IP54) i izvoda, dok je njihov rasporedto dat na planovima električne instalacije na crtežima u grafičkim priložima. Raspored priključnica dat je u skladu sa rasporedom opreme.

Dio potrošača se napaja sa dizel el. agregata dok se prioritetni potrošači napajaju sa centralnog UPS uređaja. Na crtežima u prilogu, jednopolnim šemama označeni različitim bojama potrošači koji se napajaju sa mreže, potrošači sa dizel el. agregata kao i potrošači koji se napajaju sa UPS-a. Planirana je ugradnja modularog pribora i to u podrumu proizvodnje Legrand iz proizvodnog programa Mosaic dok je u zajedničkim prostorijama na prizemlju i spratu planiran BitiCino.

TREBA NAPOMENUTI DA JE RASPORED PRIKLJUČNICA DAT U SKLADU SA DATIM RASPOREDOM OPREME. U SLUČAJU DA DOĐE DO IZMJENE RASPOREDA OPREME KAO I IZRADE PROJEKTA ENTERIJERA POLOŽAJ PRIKLJUČNIH MJESTA USKLADITI SA ISTIM.

Zaštita od indirektnog napona dodira izvedena je sistemom zaštite TN-S.

Električna instalacija osvetljenja

U svim prostorijama predviđeno je odgovarajuće osvetljenje prilagođeno namjeni i uslovima montaže. Na zahtjev Investitora ovim projektom predvidjeti samo pozicije svetiljki a odabir svetiljki je vršen u saglasnosti sa Investitorom, arhitektom i tehničkim karakteristikama u zavisnosti od mjesta montaže. Ukoliko dođe do projene odabranih svetiljki, izvođač radova je dužan da obezbijedi pismenu saglasnost od Investitora, projekatanta i nadzornog organa.

Osvjetljenjem se upravlja u zavisnosti od namjene prostora običnim, serijskim ili naizmjeničnim prekidačem.

Planiran instalacioni pribor proizvodnje Legrand iz proizvodnog programa Mosaic. Prekidači su odabrani u skladu sa projektom enterijera.

Prekidači su montirani na visini 1,2m od gotovog poda.

Sve mase metalnih svetiljki neophodno je uzemljiti.

Instalacija rasvjete je planirana provodnicima tipa N2XH-J 3(5)x1,5mm².

Instalacija izjednačenja potencijala

U skladu sa Tehničkim propisima za izvođenje elektroinstalacija predviđena je instalacija za izjednačenje potencijala. Za izjednačenje potencijala PNK regala jake i slabe struje kao i za izjednačenje potencijala prozora, vrata stepeništa i ostalih metalnih potrebno je izvesti kablom N2XH 1x6mm² sa povezivanjem kablova na oba kraja stopicema.

Instalacija izjednačenja potencijala u kuhinji potrebno je izvesti kablom N2XH 1x10mm² sa povezivanjem kablova na oba kraja stopicema i to na jednom kraju na metalno kućište uređaja a na drugom kraju na šinu za izjednačenje potencijala planiranoj za ugradnju iznad spuštenog plafona. Veza šine za izjednačenje potencijala i RO-Kuh. izvesti kablom N2XH 1x16mm² sa povezivanjem na oba kraja.

Dizel el. agregat, UPS i punjač elektro automobile

Dizel električni agregat (DEA) projektovan je da napaja dio potrošača u objektu. Na osnovu dobijene jednovremene snage objekta vrši se odabir DEA.

$P_j = 80.997 \text{ kW}$

Dizel - električnog agregata (DEA) sa CE Sertifikatom izrađen sa svim relevantnim standardima EU za ovu vrstu proizvoda tipa GE.PK.110/100.SS+011 ELCOS, ili ekvivalentan, sledećih ili boljih karakteristika. Odabrani tip DEA dat je u preimjeru radova koplet sa specifikacijom i opisom.

Od lokacije agregata do GRO-a polaže se jedan kabl PP00 4x50mm². Takođe se od dizel el. agregata do GRO-a polažu se dva komandno signalna kabla PP00-Y 5x2,5mm².

Planirana su 5 UPS uređaja od čega su dva za prioritetne potrošače opšte potrošnje a tri su za pripadajuće uređaje. UPS uređaju su specifikirani u predmjeru radova I dati na crtežima u prilogu.

Od lokacije glavnog razvodnog ormara polje agregata (GRO a) do UPS-a polažu se dva kabla N2XH-J 5x10mm².

Instalacija gromobrana i uzemljenja

U skladu sa JUS IEC 1024-1 t.2.3.2., za uzemljenje je uzemljivač objekta koji je zajednički za sve instalacije u objektu prema JUS N.B2.754. Uzemljivač je izveden od pocinčane trake FeZn 25x4mm položene u rovu a prema planu u prilogu.

Izvedeni su priključci za:

- vezu za glavnu sabirnicu za uzemljenje,
- vezu sa gromobranskim spustovima,

Elementi za uzemljenje, kao i njihov način postavljanja i povezivanja definisani su standardima i tehničkim propisima.

Otpor rasprostiranja uzemljivača je proporcionalan odnosu specifičnog otpora tla i koeficijentu koji zavisi od vrste uzemljivača, njegovih dimenzija i dubini ukopavanja.

Međusobno spajanje traka izvesti ukrsnim komadima traka-traka JUS N.B4 936 kao I traka žica.

Kompletan sklop uzemljenja je predviđen u skladu sa važećim Tehničkim propisima i isti tako i izvesti.

Procjena potrebe postavljanja gromobranske instalacije

Cilj određivanja nivoa zaštite je da smanji ispod najvećeg tolerantnog nivoa rizik oštećenja usled direktnog atmosferskog pražnjenja u objekat ili štićeni prostor.

Određivanje odgovarajućeg nivoa zaštite za gromobransku instalaciju može se obezbijediti na osnovu učestalosti direktnog udara u objekat (N_d) i usvojene učestalosti (N_e).

Srednja godišnja vrijednost N_d može se izračunati iz izraza:

$$N_d = N_g \cdot A_e \cdot 10^{-6} \text{ (broj udara/god.)}$$

gdje je:

- N_g - prosječna godišnja gustina pražnjenja (broj udara/km²), za određeni nivo gdje se nalazi objekat,
- A_e – ekvivalentna prihvatna površina objekta, u m².

Prosječna vrijednost gustine atmosferskog pražnjenja u tlo može se procijeniti koristeći jednačinu:

$$N_g = 0,04 \cdot T_d^{1,25} \text{ (broj udara/km}^2 \cdot \text{god.)},$$

gdje je :

- T_d – broj dana sa grmljavinom u toku godine, uzet iz izokerauničke karte prema standardu JUS N.B4.803.

Vrijednost usvojene učestalosti udara groma (N_c) upoređuje se sa izračunatom vrijednošću učestalosti direktnih udara u objekat (N_d).

Ako je $N_d \leq N_c$, gromobranska instalacija nije potrebna.

Ako je $N_d > N_c$, računska efikasnost gromobranske instalacije $E_r \geq 1 - N_c/N_d$, gromobranska instalacija je potrebna i nivo zaštite određuje se u zavisnosti od nivoa zaštite prema sledećoj tabeli, dok je efikasnost gromobranske instalacije propisana u propisu za gromobranske instalacije prema nivou zaštite.

Računska efikasnost gromobranske instalacije i izbor nivoa zaštite

Prva povratnog pražnjenja I(kA)	Rastojanje pražnjenja R(m)	Računska efikasnost E_r	Odgovarajući nivo zaštite
		$E > 0,98$	Nivo I sa dodatnim mjerama
2,8	20	$0,98 \geq E > 0,95$	Nivo I
5,2	30	$0,95 \geq E > 0,90$	Nivo II
9,5	45	$0,90 \geq E > 0,80$	Nivo III
14,7	60	$0,80 \geq E > 0$	Nivo IV

Srednja godišnja vrijednost N_d je:

$$N_d = N_g \cdot A_e \cdot 10^{-6} \text{ (broj udara/god.)}$$

$$N_c = 3 \cdot 10^{-3}/C$$

$$C = C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot C_4$$

Faktori C_1 , C_2 , C_3 i C_4 zavise od tipa konstrukcije objekta, sadržaja objekta, njegove namjene i posledice od udara groma u objekat.

C1 – tip konstrukcije objekta			
krov			
konstrukcija objekta	Metalni	Kombinovani	Zapaljiv
Metalna konstrukcija	0,5	1	2
Kombinovana		1	
Zapaljiva	2,0	2,5	

C2 – sadržaj objekta	
Bez vrijednosti i nezapaljiv	0,5
Mala vrijednost ili uglavnom zapaljiv	1
Veća vrijednost ili naročito lako zapaljiv	2
Inzvaredno velika vrijednost, nenadoknadive štete, eksplozivan	3
C3 – namjena objekta	
Nezaposjednut	0,5
Uglavnom nezaposjednut	1
Teška evakuacija i opasnost od panike	3

C4 – posljedice od udara groma u objekat	
Nije obavezna neprekidnost pogona i bez uticaja na okolinu	1
Obaveza neprekidnosti pogona, ali bez uticaja na okolinu	5
Uticaj na okolinu	10

$$C = 1$$

$$N_c = 0,003$$

$$E_r \geq 1 - N_c/N_d$$

Spoljašnja gromobranska instalacija

Spoljašnja gromobranska instalacija prihvata i odvodi u zemlju energiju atmosferskog pražnjenja, a unutrašnja gromobranska instalacija smanjuje opasna dejstva atmosferskih pražnjenja u unutrašnjosti štíćenog prostora.

Obzirom na namjenu, dimenzije i položaj objekta u odnosu na okruženje za zaštitu je projektovana neizolovana spoljašnja gromobranska instalacija, u skladu sa članom 6. Pravilnika I JUS – 1024-1-1.

Spoljašnja gromobranska instalacija se sastoji od:

- Prihvatnog sistema
- Sistema spušnih provodnika
- Sistema uzemljenja

Sistema uzemljenja

Sistem uzemljenja čini traka FeZn 25x4 koja je položena na kanat u rovu oko objekta. Traka položena zajedno sa napojnim kablovima povezuje se sa trakom u temelju.

Sistem spušnih provodnika

Da bi se smanjile opasnosti od pojave opasnih preskoka predviđeni su spušni provodnici, sa odgovarajućim srednjim rastojanjem između, odnosno u skladu sa projektovanim nivoom klase zaštite. Raspored spušnih provodnika dat je na planu u prilogu projekta. Vezu na sistem uzemljenja (temeljni uzemljivač) izvesti zavarivanjem ili pomoću ukrasnog komada.

Prihvatni sistem

Prihvatni sistem je traka FeZn položena na nosačima na krovu objekta i povezuje se na spune odvofoe.

POPIS PRIMIJENJENIH TEHNIČKIH PROPISA I STANDARDA

Prilikom izrade Projekta, projektant je koristio sledeće tehničke propise, standarde i literaturu:

Zakoni:

- Zakon o i izgradnji objekata ("Sl. list CG" br. 19/25).
- Zakon o zaštiti od požara ("Sl. list RCG" br. 47/92)
- Zakon o zaštiti na radu ("Sl. list RCG", br. 79/04 i "Sl. list CG", br. 26/10 i 40/11)
- Zakonu o zaštiti i spašavanju ("Sl. list CG" br. 13/07 i 05/08)
- Zakon o standardizaciji (Sl.list SRJ, br. 24/94) CAU Centar za arhitekturu i urbanizam

Propisi:

- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("SL. list SFRJ" br. 53/88, 54/88 i "Sl. List SRJ" 28/95.)
- Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju niskonaponskih nadzemnih vodova ("SL. list SFRJ" br. 6/92)
- Pravilnik o standardima za električne instalacije u zgradama ("Sl.list SRJ", br. 09/1986)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih trafostanica ("SL. list SFRJ" br. 13/78 i i dopuna pravilnika ("Sl.list SRJ" br.37/95)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara ("Sl.list SFRJ" br.74/90)
- Pravilnik o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V (Sl.list SFRJ br.4/74. i 13/78)
- Pravilnik o tehničkim normativima za uzemljenja elektroenergetskih postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V (Sl. list SRJ br.61/95)
- Pravilnik o snabđivanju električnom energijom ("Sl. list RCG" br.13/05) – Opšti uslovi za isporuku električne energije ("Sl. list RCG" br. 1/90)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona ("Sl.list br. SFRJ", 44/1986)
- Uredba o zaštiti od buke ("Sl. List RCG" br.47/95)

Tehničke preporuke Operatora distributivnog sistema

- Tehnička preporuka za priključke objekata potrošača na niskonaponsku mrežu TP-2 (dopunjeno izdanje-Podgorica 2008) Tehnička preporuka – tipizacija mjernih mjesta (Podgorica 2008)
- Uputstvo i tehnički uslovi za izbor i ugradnju ograničavača strujnog opterećenja
- Tehnička preporuka TP 1b – Distributivna transformatorska stanica DTS-EPCG 10/0,4 kV (Podgorica, decembar 2004.)
- Tehničke preporuke EPS – Poslovne zajednice Eelektrodistribucije Srbije

Standardi

- MEST HD 60364-1:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 1: Fundamentalni principi, ocjena opštih karakteristika, definicije
- MEST HD 60364-4-41:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-41: Bezbednosna zaštita - Zaštita od električnog udara
- MEST HD 60364-4-42:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-42: Bezbednosna zaštita - Zaštita od električnog udara

-
- MEST HD 60364-4-42:2011/A1:2016 Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-42: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od termičkih efekata
 - MEST HD 60364-4-43:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-43: Bezbjednosna zaštita - Prekostrujna zaštita
 - MEST HD 60364-4-442:2014 Električne instalacije niskog napona - Dio 4-442: Zaštita radi ostvarivanja bezbjednosti – Zaštita instalacija niskog napona od privremenih prenapona usled zemljospoja u visokonaponskom sistemu i usled kvarova u niskonaponskom sistemu
 - MEST HD 60364-4-444:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-444: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od naponskih i elektromagnetnih smetnji
 - MEST HD 60364-5-51:2011 Električne instalacije na zgradama - Dio 5-51: Selekcija i postavljanje električne opreme - Opšta pravila
 - MEST HD 60364-5-52:2011 Električne instalacije na zgradama - Dio 5-52: Selekcija i postavljanje električne opreme - Žični sistemi
 - MEST HD 60364-5-53:2016 Električne instalacije u zgradama - Dio 5-53: Izbor i postavljanje električne opreme - Rasklopne aparature CAU Centar za arhitekturu i urbanizam 4
 - MEST HD 60364-5-534:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 5-534: Selekcija i postavljanje električne opreme - Izolacija, prekidanje i upravljanje - Klauzula 534: Uređaji za zaštitu od prenapona
 - MEST HD 60364-5-54:2014 Električne instalacije niskog napona - Dio 5-54: Izbor i ugradnja električne opreme – Uzemljenje i zaštitni provodnici
 - MEST HD 60364-5-551:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 5-551: Selekcija i postavljanje električne opreme - Ostala oprema - Klauzula 551: Generatori niskog napona
 - MEST HD 60364-5-557:2016 Električne instalacije niskog napona — Dio 5-557: Izbor i postavljanje električne opreme — Pomoćna kola
 - MEST HD 60364-5-559:2014 Električne instalacije niskog napona - Dio 5-55: Izbor i ugradnja električne opreme – Ostala oprema - Tačka 559: Svjetiljke i instalacije osvetljenja
 - MEST HD 60364-5-56:2011/A11:2014 Niskonaponske električne instalacije - Dio 5-56: Selekcija i podizanje električne opreme – Bezbjednosne usluge
 - MEST HD 60364-7-701:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 7- 701: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije – Lokacije u kojima se nalaze kade ili tuš-kabine
 - MEST HD 60364-7-704:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 7- 704: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije – Konstrukcija i uklanjanje gradilišnih instalacija
 - MEST HD 60364-7-705:2013 Električne instalacije niskog napona - Dio 7-705: Zahtjevi za specijalne instalacije i lokacije - Objekti za poljoprivredu i hortikulturu
 - MEST HD 60364-7-706:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 7-706: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije - Lokacije za polaganje provodnika sa ograničenim pomjeranjem
 - MEST HD 60364-7-708:2013 Električne instalacije niskog napona - Dio 7-708: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije - Auto-kampovi, kampovi i slične lokacije
 - MEST HD 60364-7-709:2013 Električne instalacije niskog napona - Dio 7-709: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije - Marine i slične lokacije
 - MEST HD 60364-7-710:2013 Električne instalacije niskog napona - Dio 7-710: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije - Lokacije za pružanje medicinskih usluga
 - MEST HD 60364-1:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 1: Fundamentalni principi, ocjena opštih karakteristika, definicije
 - MEST EN 62305-1:2012 Zaštita od atmosferskog pražnjenja - Dio 1: Opšti principi
-

-
- MEST EN 62305-2:2013 Zaštita od munje - Dio 2: Menadžment rizikom
 - MEST EN 62305-3:2012 Zaštita od atmosferskog pražnjenja - Dio 3: Fizička ošteđenja objekata i opasnost po život
 - MEST EN 62305-4:2012 Zaštita od atmosferskog pražnjenja - Dio 4: Električni i elektronski sistemi unutar građevina
 - MEST EN 62262:2012 Stepeni zaštite kućištem protiv vanjskih mehaničkih udara (IK kod) za električnu opremu
 - MEST EN 60529:2010/A2:2015 Stepeni zaštite obezbijeđeni kudištima (IP kod)
 - MEST EN 50525-1:2011 Električni kablovi – Niskonaponski energetske kablovi nominalnih napona do i uključujući 450/750 V (U0/U) – Dio 1: Opšti zahtjevi
 - MEST EN 50525-3-21:2012 Električni kablovi – Niskonaponski energetske kablovi nominalnih napona do i uključujući 450/750 V (U0/U) - Dio 3-21: Kablovi sa specijalnim performansama za požar - Savitljivi kablovi sa nehalogenom umreženom izolacijom, i malom emisijom dima
 - MEST EN 61534-1:2012 Parapetni razvod - Dio 1: Opšti zahtjevi
 - MEST HD 22.1 S4:2011 Izolovani provodnici i kablovi sa umreženom izolacijom za naznačene napone do i uključujući 450 V/750 V - Dio 1: Opšti zahtjevi
 - MEST HD 22.9 S3:2012 Kablovi sa umreženom izolacijom naznačenih napona do i uključujući 450/750 V - Dio 9: Jednožilni beshalogeni instalacioni izolovani provodnici sa malom emisijom dima
 - MEST EN 50274:2010 Niskonaponske rasklopne aparature - Zaštita od električnog udara - Zaštita od slučajnog direktnog dodira opasnih aktivnih dijelova
 - MEST EN 61439-1:2012 Niskonaponske rasklopne aparature – Dio 1: Opšta pravila CAU Centar za arhitekturu i urbanizam 5
 - MEST EN 61439-2:2012 Niskonaponske rasklopne aparature - Dio 2: Rasklopne aparature za napajanje – MEST EN 61439-3:2012 Niskonaponski rasklopni blokovi — Dio 3: Distributivne table predviđene da njima rukuju neobavještene osobe (DBO)
 - MEST EN 60947-1:2012 Niskonaponska sklopna aparatura - Dio 1: Opšta pravila
 - MEST EN 60947-2:2010 Niskonaponska razvodna i upravljačka postrojenja - Dio 2: Prekidači strujnog kola
 - MEST EN 60947-3:2009 Niskonaponske rasklopne aparature - Dio 3: Sklopke, diskonektori, rastavne sklopke i kombinacije sa osiguračima
 - MEST EN 60947-4-1:2012 Niskonaponske rasklopne aparature - Dio 4-1: Kontaktori i motorni pokretači – Elektromehanički kontaktori i motorni pokretači
 - MEST EN 60947-4-2:2015 Niskonaponske rasklopne aparature - Dio 4-2: Kontaktori i motorni pokretači – Poluprovodnički upravljački sklopovi za motore i motorni pokretači na naizmjeničnu (AC) struju
 - MEST EN 61439-6:2015 Niskonaponski rasklopni blokovi - Dio 6: Sistemi sabirnica
 - MEST EN 50085-1:2008 Sistemi za nošenje i sistemi za vođenje kablova za električne instalacije - Dio 1: Opšti zahtjevi
 - MEST EN 60269-1:2010 Niskonaponski osigurači - Dio 1: Opšti zahtjevi
 - MEST EN 60570:2010 Električni šinski razvod za napajanje svjetiljki
 - MEST EN 60669-1:2012 Sklopke za domaćinstvo i slične fiksne električne instalacije - Dio 1: Opšti
 - MEST EN 61386-1:2012 Sistemi cijevi za vođenje kablova - Dio 1: Opšti zahtjevi
 - MEST EN 62423:2015 Prekidači diferencijalne struje tipa B sa ugrađenom prekostrujnom zaštitom i bez ugrađene prekostrujne zaštite za domaćinstvo i slične upotrebe (tip B RCCB i tip B RCBO)
 - MEST HD 62640:2015 Uređaji diferencijalne struje sa ili bez prekostrujne zaštite za utičnice za upotrebe u domaćinstvu i slične upotrebe;
-

TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

Prilog zaštite na radu

Radovi na objektu ne mogu početi prije dobijanja katastra postojećih podzemnih instalacija od nadležnih preduzeća (Elektrodistribucija, PTT, Vodovod), svih potrebnih saglasnosti i građevinske dozvole.

Razbijanje regulisanih površina (beton, asfalt) vršiti na način koji obezbjeđuje okolne površine od nepotrebnih oštećenja.

Sa posebnom pažnjom pristupiti iskopu rova na mjestima očekivanih ukrštanja, približavanja i paralelnog vođenja projektovanih vodova sa drugim podzemnim instalacijama. Na tim mjestima iskop rova vršiti ručno, bez upotrebe mehanizacije.

Pri projektovanju saobraćajnica obavezno se pridržavati vremena i režima rada iz dobijene saglasnosti za isto. Obezbijediti zaštitu radnika od motornog saobraćaja, kao i zaštitu motornog saobraćaja od izvođenja radova (postavljanjem prepreka i natpisa za upozorenje vozača).

Obezbijediti pješake od upada u iskopani rov, a na mjestima gdje se očekuje veća frekvencija pješaka omogućiti prelaz rova drvenim "mostovima".

Po završetku radova sve regulisane površine dovesti u prvobitno stanje.

Opasnost od električne struje

Električne instalacije jake struje, u određenim uslovima, mogu da prouzrokuju opasnost i štete kao posledice:

- struje kratkog spoja,
- struje preopterećenja,
- nedozvoljenog pada napona,
- slučajnog dodira djelova pod naponom,
- pojave visokog napona dodira,
- uticaj vlage, vode i prašine na elektro opremu,
- uticaj instalacije na pojavu požara i eksplozije.

Projektom su, a u cilju sprečavanja navedenih pojava, predviđene su sledeće mjere zaštite:

1. Cjelokupna instalacija, zaštićena je od kratkih spojeva i preopterećenja odgovarajućim osiguračima.
2. Cjelokupna instalacija je tako dimenzionisana da padovi napona, u normalnim uslovima, ne prelaze dozvoljene vrijednosti. U vanrednim uslovima zaštita će isključiti odgovarajuće strujno kolo.
3. Sva oprema je tako dimenzionisana da je nemoguće slučajno dodirnuti djelove pod naponom a za zaštitu od pojave previsokog napona dodira u instalaciji je premijenjen

sistem zaštitnog uzemljenja sa posebnim zaštitnim vodom, sistem TNS. Napomena: Po završenoj montaži, a prije puštanja instalacija pod napon obavezno izvršiti mjerenja:

- otpor petlje kvara,
- efikasnost izjednačavanja potencijala (otpor između zaštitnog kontakta električne instalacije i metalnih djelova drugih instalacija ne smije preći vrijednost 2Ω u bilo kojoj prostoriji objekta),
- otpora uzemljenja.

U toku eksploatacije povremeno, a najkasnije svake druge godine, kontrolisati otpor petlje, efikasnost izjednačavanja potencijala i otpor uzemljenja.

4. Električne instalacije, zaštićene su od uticaja vlage i prašine ispravnim izborom kablova i opreme u skladu sa uslovima koji vladaju na mjestu ugradnje.
5. Objekat je, u slučaju požara ili eksplozije, koje bi mogle nastati usled dejstva električnih instalacija zaštićen pravilnim izborom i dimenzionisanjem osigurača, prekidača i druge opreme.

Nadzor

1. U slučaju potrebe nadzorna služba, a uz prethodnu saglasnost Investitora, može vršiti manje izmjene Projekta, u protivnom potrebna je saglasnost Investitora i projektanta.
2. Sve izmjene projekta Izvođač mora unijeti u Projekat, koga će poslije završetka radova predati Investitoru.
3. Garantni rok za izvedene radove odredit će se Ugovorom o izvođenju.

Uslovi za ispitivanje

1. Struje greške u svakom pojedinačnom mjerenom dijelu instalacije u suvim i vlažnim prostorijama, moraju biti u skladu sa važećim propisima iz ove oblasti.
2. Puštanje instalacija u pogon, može se obaviti tek po obavljenom tehničkom prijemu i dobijanju dozvole za rad.

Prilog mjera zaštite od požara

Predviđeni objekat je projektovan u duhu navedenih važećih propisa kao i drugih propisa, tehničkih preporuka i standarda kojima su obuhvaćene mjere za sigurnost objekta.

Za mjere navedene zaštite se navodi:

1. Sva oprema je tipska, izrađena od materijala otpornog na vatru, tj. od nezapaljivog materijala, čime se preventivno sprečava pojava požara.
2. Trasa napojnog voda je postojeća, i koa takva se zadržava, kako je dato opisom u Projektu.

-
3. Magistralna mreža i ogranci koji se napajaju preko ove mreže će biti zaštićeni od kratkih spojeva i preopterećenja niskonaponskim visokoučinskim osiguračima.
 4. Zaštita od atmosferskih prenapona će biti postignuta, do zadovoljavajućeg stepena, izborom tipa mreže kao i ugradnjom odvodnika prenapona odgovarajućih karakteristika.
 5. Za ispravnost izvedenih radova, Izvođač garantuje 2 godine, računajući od dana tehničkog prijema objekta. Sve havarije i kvarove, koji bi se eventualno u tom periodu pojavili, bilo zbog upotrebe lošeg materijala ili nesolidne izrade, Izvođač mora otkloniti bez ikakve nadoknade.
 6. Po završetku radova, Izvođač treba da izvrši potrebna ispitivanja instalacija i pribavi odgovarajuće Ateste.

Opšte odredbe

1. Uređaji i oprema za električnu instalaciju moraju biti podesni za rad instalacije pri nazivnom naponu električne instalacije.

Električna oprema mora da podnese struje koje protiču u toku normalnog rada kao i u vanrednim okolnostima, u toku vremena koje dopuštaju karakteristike uređaja za zaštitu. Električna oprema, pri uključivanju i isključivanju, ne smije štetno da djeluje na drugu opremu. Oprema, uključujući provodnike i kablove, mora se postaviti tako da se lako može provjeravati, održavati i prilaziti njenim priključcima i da se njom može rukovati. Prethodno važi i za opremu postavljenu u kućištu.

2. Natpisne ploče i druga sredstva koja služe za raspoznavanje moraju se postaviti na rasklopne aparate radi označavanja njihove namjene. Upravljački elementi i elementi signalizacije moraju se postavljati na lako pristupačnim i vidljivim mjestima.
3. Izolovani provodnici i kablovi moraju se položiti i označiti tako da se lako raspoznaju kod ispitivanja, popravke ili zamjene. Zaštitni provodnik (PE) ili zaštitno neutralni provodnik (PEN) označavaju se kombinacijom zelene i žute boje, a neutralni (N) svijetlo plavom bojom. Ove boje se ne smiju upotrebiti za bilo koje drugo označavanje. Označavanje se može vršiti i na kraju provodnika blizu spoja.
4. Uređaj za zaštitu mora se postaviti i označiti tako da se lako raspozna njihovo pripadajuće strujno kolo. Uređaj za zaštitu se mora postaviti u raskloni blok/razvodnu tablu.
5. Šeme, dijagrame ili tabele el. instalacije niskog napona moraju se postaviti na mjesta na kojima ima više strujnih krugova, tako da označavaju prirodu i sastav strujnih krugova i karakteristike za raspoznavanje uređaja za zaštitu, uključivanje i isključivanje, kao i mjesto njihovog postavljanja i izolacije.

-
6. U rasklopnom bloku / tabli mora se postaviti i grupisati električna oprema iste vrste struje i napona.

Električni razvod

1. Spoj provodnika i druge električne opreme mora biti izveden tako da bude siguran i postavljen tako da dozvoljava mogućnost stalne provjere. Spoj mora biti osiguran sredstvima koji odgovaraju materijalu provodnika i njegovom presjeku. Spoj mora biti pristupačan poslije skidanja poklopca ili pregrade alatom, a pristup mora imati stepen zaštite najmanje IP 2X, prema JUS N.A5.070.
2. Izolovani provodnici i kablovi se ne smije nastavljati u instalacionim cijevima i kanalima. Isti se mogu spajati u instalacionim kutijama, kablovskim spojnicama ili rasklopnim blokovima, a mjesta spajanja moraju se izolovati stepenom izolacije koji odgovara tipu el.razvoda. Izuzetno, u zidovima koji se montiraju od elemenata izlivenih od betona spajanje se može vršiti i u kutijama zidnih priključnica, pod uslovom da dubina tih kutija dozvoljava smještaj spojeva istog strujnog kola.
3. Međusobni spoj električne instalacije ili električnog razvoda sa el.opremom mora biti izveden tako da električni razvod ne bude izložen silama izvlačenja ili uvijanja. Ukoliko se dejstvo ne može izbjeći mora se predvidjeti sistem za rasterećenje.
4. Spoj mora biti izveden tako da ne dođe do smanjenja presjeka ili oštećenja provodnika i izolacije. Na krajevima električnog razvoda, a posebno ulazima i izlazima, kao i na mjestima prodiranja el.razvoda kroz zidove i el.opremu, mora se izvršiti trajno zaptivanje.
5. Ako se u blizini el.razvoda nalaze druge ne električne instalacije između njih se mora obezbijediti takav razmak da održavanje jedne instalacije ne ugrožava druge instalacije. Min dozvoljeni razmak inosi 30 mm. Ako se u blizini el.razvoda nalaze instalacije grijanja, cijevi sa toplim vazduhom ili dimnjak, el.razvod se mora izolovati toplotnom izolacijom ili ekranima ili se mora postaviti vantoplotnih uticaja.
6. El.razvod se ne smije postaviti ispod neelektrične instalacije na kojoj je moguća kondenzacija vode ili drugih tečnosti. El.razvod se ne smije postaviti u isti instalacioni kanal, cijev ili sl., sa drugim neelektričnim instalacijama, a ako se to ne može izbjeći mora se osigurati zaštita od indirektnog dodira automatskim isključenjem napajanja ili primjenom izolacije za opremu klase II i mora se postaviti odgovarajuća zaštita od opasnih uticaja drugih instalacija. Metalni djelovi el.razvoda koji su izloženi kondenzaciji moraju biti zaštićeni od korozije spolja i iznutra i moraju imati obezbijeđen odvod kondenzata.
7. Ako se el.razvod postavlja po zidu, najmanji dozvoljeni razmak između elemenata el.razvoda i zida je 5 mm. El.razvod nižeg napona se ne smije postavljati u isti omotač ili cijev, niti blizu el.razvoda čiji je napon viši osim ako ta dva razvoda postoji

izlaciona pregrada koja izdržava ispitni napon el.razvoda višeg napona. U istu instalacionu cijev ili kanal mogu se postaviti provodnici samo jednog strujnog kruga, osim provodnika upravljačkih i pomoćnih strujnih kola.

8. Električni razvod mora biti postavljen tako da u slučaju kvara ne ugrožava okolinu. Razvodne kutije za kablove ili provodnike koji se polažu pod malter moraju biti od izolacionog materijala ili od metala sa izolacionom postavom i uvodnicima od izolacionog materijala. Za pričvršćivanje el.razvoda se mogu upotrijebiti sredstva i primijeniti postupci koji ne izazivaju deformacije ili oštećenja izolacije, kao što su gipsanje, obujmice od izolacionog materijala prilagođene obliku i presjeku kabla, lijepljenje ili zakivanje ekserima sa podložnim pločicama od izolacionog materijala.
9. Kablovi položeni neposredno pod malter i u zid moraju po cijeloj dužini biti pokriveni malterom min 4mm. Izuzetno, ne moraju biti pokriveni malterom ako su položeni u šuplinama tavanica ili zidova od betona ili sl.materijala koji ne gori niti pomaže gorenju.
10. Kablovi i instalacioni provodnici položeni u instalacione cijevi u zidu ili kablovi položeni neposredno u malter i ispod maltera moraju se voditi i (ili) horizontalno tako da budu paralelni ivicama prostorije. Pri horizontalnom polaganju isti se vode na rastojanju od 30 cm do 110 cm od poda i 200 cm od poda do tavanice. Pri vertikalnom polaganju kablova i provodnika rastojanje od ivice prozora i vrata mora biti min 15 cm. Trase kablova koji napajaju učvršćene zagrijevače vode moraju se poklopiti sa osom zagrijevača. Koso polaganje kablova instalacionih provodnika je dozvoljeno u tavanicama ali ne i u zidovima.
11. Polaganje kablova na zid dozvoljeno je ako kabal ima izolaciju od termoplastičnih masa sa ispunom i plaštom i ako se polažu na obujmice na zidu i ako je od poda do visine od 2 met od poda dodatno mehanički zaštićen. Razvodne kutije i drugi pribor koji se postavlja na zid uz polaganje kablova , moraju imati zaptivne uvodnice i stepen zaštite, najmanje IP 5X utvrđen za vlažne prostorije, odnosno odgovarajući stepen zaštite utvrđen za druge prostorije.
12. Kablovi bez ispune, kao što su tipa PP/R smiju se polagati samo u suvim prostorijama, i to ispod maltera, a u šupljine tavanica i zidove od betona isl. negorivog materijala i bez pokrivanja malterom. Navedeni kablovi se ne smiju polagati u snopu, postavljati u instalacione kanale ni ispod gipsanokartonskih ploča bez obzira na način na koji se pričvršćuju i ne smiju se polagati na zapaljive materijale niti kada se pokrivaju malterom.

Razvodna tabla

1. Razvodne table zatvorenog ili hermetičkog tipa ugrađuju se na 1.7 met od poda, a otvorene table na 2.5 met od poda. Razvodni ormari u instalacijama moraju ispunjavati sledeće uslove:

-
- spoljni izgled ormara ne smije narušavati zamisao projektanta enterijera;
 - moraju biti montirani ili u zidu ili slobodnostojeći ili na zid;
 - brojila moraju biti odvojena od ostale ugrađene opreme;
 - vrata moraju imati bravu sa ključem;
 - sve stezaljke na ugrađenoj opremi moraju biti pristupačne sa prednje strane. U normalnom radu sve stezaljke i djelovi opreme koji su pod naponom moraju biti zaštićeni od dodira.

2. Djelovi pod naponom upravljačkog ili razvodnog bloka moraju biti udaljeni od kućišta 20 mm a manji razmak je dozvoljen samo ako se primijenjuju izolovane pregrade.

Provjeravanje i ispitivanje

Svaka el. instalacija tokom postavljanja ili kad je završena ali prije predaje korisniku, mora biti pregledana i ispitana. Prilikom provjeravanja i ispitivanja moraju se preduzimati mjere za bezbjednost lica i zaštitu od oštećenja el. i druge opreme. Ako se el. instalacija mijenja mora se isto provjeriti i ispitati da li je u skladu sa odredbama Pravilnika.

Opšte napomene i obaveze

Pri izradi ovog Projekta su uvaženi svi zahtjevi važećih tehničkih propisa i standarda.

1. Elektro oprema i materijali predviđeni ovim projektom moraju odgovarati odgovarajućem JUS-u.
2. Radna organizacija je dužna 8 dana prije početka izvođenja radova obavijestiti nadležni organ o početku radova.
3. Radna organizacija je dužna da uradi sva propisana normativna akta iz oblasti zaštite na radu i da upozna radnike sa uslovima rada i izvorima štetnosti i opasnosti, kao i mjerama zaštite.
4. Radna organizacija je dužna da utvrdi radna mjesta sa posebnim uslovima rada, ukoliko takva mjesta postoje.
5. Svuda gdje to propisi zahtijevaju potrebno je postaviti vidno označene natpise sa upozorenjima na :
 - visinu napona,
 - namjena određene opreme, i
 - druga važna obavještenja.
6. Pri intervencijama u TS, RT i instalacijama, stručno lice je dužno primijenjivati zaštitnu opremu i sredstva.

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

Opšte napomene o pregledu i ispitivanjima sredstava za rad i uslova radne sredine

Sav instalacioni materijal i oprema, koji se koriste za izvođenje ove vrste instalacija moraju odgovarati standardima. Materijali koji ne odgovaraju JUS standardima ne smiju se koristiti. Pri donošenju materijala na gradilište, a prije montaže, potrebno je izvršiti pregled materijala od strane stručnog nadzora i napraviti zapisnik. Sve radove treba izvesti kvalitetno i sa stručnom radnom snagom.

Periodični pregledi i ispitivanja elektro i gromobranskih instalacija vrše se radi utvrđivanja da li je primijenjenim mjerama osiguran bezbjedan rad, a naročito da li su električne instalacije izvedene u skladu sa propisima, a naročito u pogledu obezbjeđenja efikasnosti zaštite od opasnog napona dodira (ispravnost priključenja, mjerenje odstojanja provodnika, izbor i podešenost uređaja za kontrolu, izbor opreme i mjere zaštite prema spoljašnjim uticajima i sl.).

Pregledi i ispitivanja električnih i gromobranskih instalacija

Periodični pregledi i ispitivanja elektro i gromobranskih instalacija vrše se:

- prije puštanja u rad,
- nakon rekonstrukcije ili adaptacije,
- nakon prestanka korišćenja u trajanju duže od šest mjeseci i
- u roku od 36 mjeseci od prethodnog pregleda i ispitivanja.

Pregledi i ispitivanja elektro i gromobranskih instalacija vrše se u cilju dokazivanja da je instalacija izrađena po projektu u skladu sa propisima iz zaštite na radu, standardima i drugim propisima.

Pregledom se provjerava elektroinstalacija i to u beznaponskom stanju, a naročito:

- da li je elektroinstalacija urađena u skladu sa projektom odnosno sa jednopolnom šemom,
- da li je izbor opreme i zaštita izveden prema spoljašnjim uticajima i standardu JUS. NB2. 730,
- da li je obezbijeđeno raspoznavanje neutralnog i zaštitnog provodnika,
- da li je obezbijeđeno prisustvo šema i tablica za upozoravanje i druge slične informacije,
- da li su provodnici i uređaji postavljeni na propisani način, obezbijeđeno raspoznavanje strujnih kola osigurača, stezaljki i sl.,
- način spajanja provodnika i
- pristupačnost za rad i održavanje.

Kod instalacija uzemljenja i gromobranskih instalacija posebna pažnja se mora obratiti na zajedničke prednapone između napojnih instalacija niskog napona i komunikacionih vodova koji napajaju uređaje.

Ispitivanjem elektroinstalacija provjerava se, naročito:

- otpor izolacije (niskonaponskih i visokonaponskih instalacija i otpora izolacije elektroenergetskih transformatora),
- otpor petlje zaštićenih strujnih krugova (JUS. NB2. 730) i
- otpor uzemljivača.

Periodična ispitivanja radne sredine

Ispitivanje osvijetljenosti (prirodne, vještačke i kombinovane) vrši se u radnim prostorijama i prostorima, prilazima, prolazima i drugim mjestima na kojima zaposleni rade ili se kreću pri radu.

Ispitivanje osvijetljenosti vrši se u roku od godinu dana od:

- puštanja u rad,
- izmjene tehnološkog procesa,
- rekonstrukcije investicionog objekta,
- izmjene tehnološkog procesa ili drugih uslova koji mogu da utiču na osvijetljenost i
- u roku od pet godina od prethodnog ispitivanja.

Periodični pregledi i ispitivanja određenih sredstava za rad vrše se na način, da kada se utvrde nedostaci na nekom dijelu, ne smiju se nastaviti pregledi i ispitivanja na ostalim djelovima, ako su u funkcionalnoj vezi, sve dok se utvrđeni nedostaci ne otklone. O periodičnom pregledu i ispitivanju sredstava za rad, sredstava i opreme lične zaštite i uslova radne sredine pravno ili fizičko lice koje je vršilo pregled i ispitivanje dužno je da sačini stručni nalaz odnosno izvještaj o izvršenom pregledu i ispitivanju, sa stručnim mišljenjem - zaključkom da li su obezbijeđene propisane mjere zaštite na radu.

UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE SA GRAĐEVINSKIM OTPADOM

U skladu sa članom 26, 27, 28 Zakona o upravljanju otpadom (Sl.list CG br. 64/11 od 29.12.2011. godine) Investitor je u obavezi da Agenciji za zaštitu životne sredine, kao nadležnom organu, podnese zahtjev za davanje saglasnosti na Plan upravljanja otpadom.

Član 27 Zakona o upravljanju otpadom propisuje sadržaj plana i to:

- vrstu, količinu i mjesto nastanka pojedinih vrsta otpada na godišnjem nivou, u skladu sa katalogom otpada;
- period tokom kojeg će se obavljati postupak ili aktivnosti koje kao rezultat imaju proizvodnju otpada;
- mjere za sprječavanje proizvodnje otpada ili smanjenje količina otpada i njegovog negativnog uticaja na životnu sredinu;
- način upravljanja otpadom, koji naročito obuhvata sakupljanje, privremeno skladištenje (lokacija), transport i obradu otpada.

Plan se radi na period od 3 godine shodno Zakonu o upravljanju otpadom („Sl.list CG” broj 64/11) nakon čega se radi drugi plan. Plan upravljanja otpadom stupa na snagu danom usvajanja od strane Agencije za zaštitu životne sredine Crne Gore.

Cilj upravljanja otpadom

Investitor je u obavezi a u skladu sa odredbama relevantnih zakona, strategijama i programima zaštite životne sredine i poslovnim politikom preduzeća da donese odluku o unapređenju sistema zaštite životne sredine u okviru kompanije. Osim ispunjavanja zakonske obaveze glavni cilj izrade Plana upravljanja otpadom je prikupljanje podataka kojima bi se utvrdilo trenutno stanje otpada koji nastaje u Preduzeću, vrste, količine i mjesta nastanka otpada i s tim u vezi uspostavile smjernice za smanjenje količina otpada, posebno otpada sa opasnim karakteristikama.

Predviđeno je da se u narednom periodu izgrade privremena skladišta, u kojima će se odlagati opasan i neopasan otpad, način njihovog obilježavanja i uslovi skladištenja. Takođe, u skladu sa postojećom zakonskom regulativom, a u cilju upravljanja otpadom Investitor će vršiti nadzor, monitoring i evidenciju po mjestima nastanka otpada. Prilikom realizacije ovog dokumenta vodilo se računa da bude jasan i razumljiv i da predstavlja dokument kojim bi zaposleni, angažovani u bilo kom segmentu upravljanja otpadom, dobili odgovarajuće smjernice za upravljanje otpadom od samog mjesta njegovog nastanka pa do konačnog zbrinjavanja.

Skladištenje otpada

Otpad koji je propisno upakovan i obilježen privremeno se skladišti na za to predviđenom mjestu a u zavisnosti od vrste i karaktera otpada, do njegovog daljeg tretmana.

Najbolje lokacije za privremeno skladištenje otpada su privremena skladišta opasnog i neopasnog otpada koja su blizu mjesta nastanka većine otpada. Skladištenje otpada može biti na otvorenom ili u zatvorenom prostoru, ograđeno, pod stalnim nadzorom, u zavisnosti od karakteristika otpada. Skladištenje otpada se vrši na način da minimalno utiče na zdravlje ljudi i životnu sredinu.

Otpad koji se skladišti u zatvorenim kontejnerima ili koji se vizuelno može identifikovati treba da bude označen natpisom (etiketom) sadržaja.

Za skladištenje otpada, skladišni prostor mora imati nepropusnu podlogu, sistem za prihvatanje voda sa manipulativnih površina, separator otpadnih voda, sistem za zaštitu od požara. U slučaju skladištenja otpada u tečnom stanju skladištenje bi po pravilu trebalo vršiti u metalnim posudama zapremine 200l ili plastičnim cistijernama sa riješenim mehanizmom pretakanja. Posude sa tečnim otpadom treba da stoje unutar tankvane koja bi u slučaju akcidenta prihvatila tu tečnost bez izlivanja. Skladištenje otpada u praškastom stanju vrši se na način da se obezbjeđuje zaštita okolnog prostora od raznošenja vjetrom.

Drugi opasan otpad se skladišti u rezervoarima, kontejnerima i drugim posudama u okviru skladišta koje mora biti ograđeno kako bi se onemogućio pristup neovlašćenih lica, zaključano i pod stalnim nadzorom. Posude u kojima se odlaze opasan otpad moraju biti otporne na sadržaj koji se u njima skladišti i njihova ispravnost se mora redovno kontrolisati. Različite vrste opasnog otpada koje se skladište na istom prostoru moraju biti razdvojene.

Transport otpada

Način transporta zavisi od izbora transportera kojeg odabira proizvođač otpada, od količine generisanog otpada, udaljenosti, ekonomskih troškova i rizika od pojave mogućih akcidenata. Znači transport može biti sopstvenim prevoznim sredstvima ili putem prevoznih sredstava sakupljača, izvoznika ili prerađivača otpada.

Transport opasnog otpada se obavlja u skladu sa zakonom o prevozu opasnih materija i odredbama međunarodnih ugovora koji se odnose na transport opasnih materija u drumskom, željezničkom i vodenom saobraćaju (ADR/RID/ADN)...

U slučaju predaje opasnog otpada na prevoz, EPCG, kao pošiljalac, je dužna da pripremi opasni otpad tako da ispunjava sve propisane uslove za njen prevoz. Otpad transportuju firme ovlašćene za sakupljanje i transport otpada s namjenom predaje istog na dalju preradu, deponovanje ili izvoz.

Upakovan i obilježen otpad prati Formular o transportu otpada, kojim pošiljalac otpada, prevoznik i primalac otpada potvrđuju kretanje otpada od mjesta nastanka otpada ili privremenog skladištenja otpada do mjesta kojim upravlja primalac otpada.

Evidencija o količini i vrstama otpada

Investitor, kao proizvođač otpada kod kojeg otpad nastaje na više lokacija vodi evidenciju o količini i vrstama otpada odvojeno po mjestu nastanka otpada. Evidencija se vodi za svaku vrstu otpada odvojeno i u formi zbirke formulara.

Evidencija opasnog otpada čuva se najmanje tri godine, a evidencija o transportu neopasnog otpada čuva se najmanje godinu dana.

Proizvođač otpada je obavezan da vodi godišnji izvještaj za svaku vrstu otpada i da podatke u pisanoj i elektronskoj formi dostavlja Agenciji za zaštitu životne sredine Podgorica, a podatke o komunalnom otpadu i organu lokalne uprave (član 44 Zakona o upravljanju otpadom).

MJERE ZA SPREČAVANJE PROIZVODNJE OTPADA ILI SMANJENJE KOLIČINE OTPADA NJEGOVOG NEGATIVNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

U cilju smanjenja količina generisanog otpada u poslovanju je potrebno primjenjivati savremene tehnologije, moguća ponovna upotreba sredstava (popravka) i drugo.

Privremena skladišta moraju ispunjavati minimalne uslove gradnje, za svrhu skladištenja otpada, kao što su:

- Nepropusne i otporne podne i zidne površine koje se lako čiste i dezinfikuju,
- Opremljenost vodom i strujom,
- Laka dostupnost skladišta za sakupljanje i unutrašnji transport,
- Opremljenost sredstvima za pranje i dezinfekciju ruku,
- Zaključano, kako bi se onemogućio pristup neovlašćenim licima,
- Ograđeni objekat i dvorišni dio,
- Dobro osvijetljena i provjetravana,
- Stvoreni uslovi za odvojeno sakupljanje otpada i drugo,
- Posude za tečni otpad treba da stoje u tankvanama koje prihvataju otpad u slučaju akcidenta.

1. Program obuke zaposlenih

Upravljanje otpadom će biti efikasno ukoliko se primjenjuje kontinuirana obuka radnika i tehničkog osoblja radi ispunjavanja zahtjeva postavljenih u Planu za upravljanje otpadom. Glavni cilj obuke je da se poveća nivo svijesti o zdravlju, bezbjednosti na radu i problemima zaštite životne sredine.

2. Zaštita i zdravlje na radu

Zaštita i zdravlje na radu i bezbjednost radnika uključuju sljedeće: odgovarajuću obuku, zaštitnu odjeću i opremu, rad sa ispravnim sredstvima rada, djelotvoran program zaštite i zdravlja na radu.

Zaposleni koji rukuju ovim otpadom imaju sledeću ličnu zaštitnu opremu:

- Radne kombinezone,
- Zaštitne naočare,
- Zaštitna maska,
- Rukavice za jednokratnu upotrebu,
- Posebnu zaštitnu obuću,

TEHNIČKI PRORAČUN

Bilans opterećenja

Potrošači su takve prirode nema uređaja koji bi mogli bitnije da utiču na promjenu napona i frekvencije u mreži. Objekat neće imati uticaj na kvalitet električne energije na napojnom transformatoru i niskonaponskoj mreži, obzirom da u istom nema motornih pogona koji bi mogli uticati na oscilacije napona.

Potrošači su takve prirode da predstavljaju uglavnom aktivno opterećenje pa se faktor snage očekuje oko $\cos\varphi=0,98\%$, odnosno nije potrebno sprovoditi kompenzaciju reaktivne energije.

Prema jednopolnim šemama razvodnih tabli sa podacima o instalisanim i jednovremenim vršnim snagama računamo vršno opterećenje:

Mamografija BROJLO I:

Na nivou RO-MG:

$P_i = 95.365 \text{ W}$	.....	- instalisana snaga
$P_j = 61.987 \text{ W}$	.....	- jednovremena snaga

$$S_j = P_j / 0,95 = 65.249 \text{ VA}$$

Nuklearna medicina BROJLO II

Na nivou RO-NM:

$P_i = 88.884 \text{ W}$	.....	- instalisana snaga
$P_j = 57.775 \text{ W}$	.....	- jednovremena snaga

$$S_j = P_j / 0,95 = 60.817 \text{ VA}$$

Na nivou cjelokupnog objekta:

$P_i = 184.249 \text{ W}$	.....	- instalisana snaga
$P_j = 110.549 \text{ W}$	.....	- jednovremena snaga

$$S_j = P_j / 0,95 = 116.367 \text{ VA}$$

Električni proračun

Zaštitni uređaji moraju biti predviđeni za prekidanje svake struje preopterećenja koja protiče vodovima prije nego što prouzrokuje povišenje temperature štetne za izolaciju, spojeve, stezaljke ili okolinu.

Radna karakteristika uređaja koji štiti vod od preopterećenja mora zadovoljavati slijedeće uslove:

$$1) I_b < I_n < I_z$$

$$2) I_2 < 1,45 \times I_z$$

gdje su:

I_b - struja za koju je strujni krug projektovan,

I_n - nazivna struja zaštitnog uređaja,

I_d - trajno podnosiva struja kabla ili provodnika

I_z - korigovana trajno podnosiva struja kabla ili provodnika $I_z = k \times I_n$

I_2 - struja koja obezbjeđuje pouzdano djelovanje zaštitnog uređaja $I_2 = k \times I_n$

gdje je k faktor korekcije:

$$k = k_k \times k_t \times k_z$$

- za paralelno polaganje više kablova (k_k)

- za povišenu temperaturu (k_t)

- za uslove polaganja kabla u zemljištu, u zavisnosti od termičke otpornosti tla (k_z)

K – sačinilac reagovanja zaštitnog uređaja iz sledeće tabele:

ZAŠTITNI UREĐAJ	$k = I_2/I_n$
Topljivi osigurači	
do 4A	2.10
4A do 10A	1.90
10A do 25A	1.75
preko 25A	1.60
Podesivi prekidač	
do 63A	1.35
preko 63A	1.25
Motorni zaštitni prekidač	
sve veličine	1.20

Pad napona u kablju računa se po obrascu:

$$u = K \times P_j \times l \times 105 / \gamma \times S \times U^2$$

gdje je:

u – pad napona na kablju (%)

K – koeficijent kabla ($k = 1$ za trofazne vodove, $k = 2$ za monofazne kablove)

P_j – jednovremena snaga (kW)

l – dužina voda (m)

γ – specifična provodnost (za Cu: $\gamma = 57 \text{ m/mm}^2\Omega$, za Al: $\gamma = 36 \text{ m/mm}^2\Omega$),

S – presjek jedne žile kabla (mm)

U – radni napon (V)

Ovako dobijeni pad napona, od tačke napajanja električne instalacije do potrošača treba da budu u okviru dozvoljenih vrijednosti:

Vrsta napajanja	Osvjetljenje	Ostalo
Niskonaponska mreža	3%	5%
Trafostanica	5%	8%

Rezultati po standardima JUS N.B2 743 i JUS N.B2 742 su sređeni i dati sledećom tabelom ("Proračun napojnih kablova"). Provjera efikasnosti primijenjenog sistema zaštite u TN-S sistemu od indirektnog dodira obradiće se u okviru projekta niskonaponske kablovske mreže.

PRORAČUN NAPOJNIH KABLOVA

Relacija		Instalisan a snaga	Jednovremena snaga		Faktor snage	Struja oper.	Tip i presjek kabla	Nosivos t kabla	"A"	Korekcionni faktori			"B"	"C"	"D"	"E"	"F"	Dužina kabla	Pad napona pror. ukupno	
od	do	Pi(W)	Ij	Pj(W)	cos	Ib(A)	(mm2)	Id(A)	/	Kk	Kt	Kz	Iz(A)	In(A)	/	(A)	/	l(m)	%	%
TS	PMO	184.249	0,6	110.549	0,95	176,31	PP00-A 4x 240	230	D	1,0	1,00	1,25	287,5	225	1,45	326,25	zadov.	10	0,06	0,06
PMO	GRO-MG	95.365	0,65	61.987	0,95	98,86	PP00-A 4x 120	157	D	1,0	1,00	1,25	196,3	150	1,45	217,50	zadov.	60	0,39	0,44
PMO	GRO-NM	88.884	0,65	57.775	0,95	92,14	PP00-A 4x 120	157	D	1,0	1,00	1,25	196,3	150	1,45	217,50	zadov.	60	0,36	0,42

GRO	RO-MGm	95.365	0,65	61.987	0,95	98,86	N2XH-J 4x 35	147	C	1,0	1,00	1,00	147,0	125	1,45	181,25	zadov.	26	0,58	1,02
RO-MGm	RO-MGa	51.005	0,80	40.804	0,95	65,08	N2XH-J 5x 25	119	C	1,0	1,00	1,00	119,0	100	1,45	145,00	zadov.	8	0,16	1,18
RO-Mga	RO-MGu1	16.900	0,90	15.210	0,95	24,26	N2XH-J 5x 10	70	C	1,0	1,00	1,00	70,0	63	1,45	91,35	zadov.	8	0,15	1,17
RO-Mga	RO-MGu2	9.000	1,00	9.000	0,95	14,35	N2XH-J 5x 6	51	C	1,0	1,00	1,00	51,0	32	1,45	46,40	zadov.	8	0,15	1,17
RO-Mga	RO-MGu3	9.000	1,00	9.000	0,95	14,35	N2XH-J 5x 6	51	C	1,0	1,00	1,00	51,0	32	1,45	46,40	zadov.	8	0,15	1,17
RO-Mga	RO-MGu4	9.000	1,00	9.000	0,95	14,35	N2XH-J 5x 6	51	C	1,0	1,00	1,00	51,0	32	1,45	46,40	zadov.	8	0,15	1,17
RO-MGm	st.kr kl	5.000	1,00	5.000	0,95	23,92	N2XH-J 3x 4	40	C	0,9	1,00	1,00	36,0	25	1,45	36,25	zadov.	14	0,22	1,24

GRO	RO-NMm	88.884	0,65	57.775	0,95	92,14	N2XH-J 4x 35	147	C	1,0	1,00	1,00	147,0	125	1,45	181,25	zadov.	32	0,66	1,08
RO-NMm	RO-NMa	56.964	0,80	45.571	0,95	72,68	N2XH-J 4x 25	119	C	1,0	1,00	1,00	119,0	100	1,45	145,00	zadov.	8	0,18	0,60
RO-NMa	RO-NMu1	9.000	0,90	8.100	0,95	12,92	N2XH-J 5x 6	51	C	1,0	1,00	1,00	51,0	32	1,45	46,40	zadov.	8	0,13	0,55
RO-NMa	RO-NMu2	9.000	1,00	9.000	0,95	14,35	N2XH-J 5x 6	51	C	1,0	1,00	1,00	51,0	32	1,45	46,40	zadov.	8	0,15	0,57
RO-NMa	RO-NMu3	23.000	1,00	23.000	0,95	36,68	N2XH-J 5x 10	70	C	1,0	1,00	1,00	70,0	50	1,45	72,50	zadov.	8	0,23	0,65
RO-NMm	st.kr. kl	5.000	1,00	5.000	0,95	23,92	N2XH-J 3x 4	40	C	0,9	1,00	1,00	36,0	25	1,45	36,25	zadov.	14	0,22	1,30

«Ib» - struja za koju je strujni krug projektovan (u A)

«Id» - Trajno dopuštena struja (u A) za tip razvoda naveden u stavci «A»

«A» - tip električnog razvoda: prema JUS N.B2. 752

«B» - trajno dozvoljena struja $I = I_d \times K_k \times K_t \times K_z$ (A)

«C» - In-nazivna struja zaštitnog uređaja-osigurača (k)

«D» - koeficijent zaštitnog uređaja-osigurača (k)

«E» - $I_2 = I_n \times k$ – struja kod koje zaštitni uređaj – osigurač pouzdano djeluje (A)

«F» - uslovi za uređaj-osigurač, koji štiti električni vod od preopterećenja

1. $I_b < I_n < I_z$

2. $I_2 < 1.6 \times I_z$

* K_k – zbog paralelnog vođenja kablova

* K_t – zbog temperaturnog ambijenta

* K_z – zbog termičke otpornosti zemlje

dužina objekta	a	12,00
širina objekta	b	60,00
visina objekta	h	5,00
Ekvivalentna prihvatna površina šticeenog objekta	$A_e = a \times b + 6 \times h \times (a + b) + 9 \times \pi \times h \times h$	3.586,50
Okruženje šticeenog objekta	C_o	1,00
Broj grmljavinskih dana u toku godine	T_d	49,00
Prosječna godišnja učestanost udara groma po km ²	$N_g = 0,04 \times T_d \times 1,25$	5,186
Nd - učestanost direktnog udara groma u objekat, odnosno srednji godišnji broj direktnih udara groma koji prouzrokuju oštećenje objekta;	$N_d = N_g \times C_o \times A_e \times 10^{-6}$	0,0186
C1 - tip konstrukcije objekta	C_1	1,00
C2 - sadržaj objekta	C_2	1,00
C3 - namjena objekta	C_3	1,00
C4 - posledice od udara groma u objekat	C_4	1,00
	$C = C_1 \times C_2 \times C_3 \times C_4$	1,00
Nc - usvojena učestanost udara groma u šticeeni objekat, odnosno maksimalni usvojeni srednji godišnji broj udara groma. koji može prouzrokovati oštećenje objekta;	$N_c = 3 \times 10^{-3} / C$	0,0030
Efikasnost gromobranske instalacije	$E = 1 - N_d / N_c$	0,84
Racunaska efikasnost	E_r	nivo III
Udarno rastojanje pražnjenja	R(m)	45
Širina okaca	(m)	10
Prosječno rastojanje između spusnih odvoda	(m)	20