
investitor:

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET
ŠALATA 3, ZAGREB

građevina:

CENTAR ZA REGENERATIVNU
NEUROZNANOST
ŠALATA 11 , ZAGREB

lokacija:

ZAGREB, ŠALATA 11

razina razrade:

IZVEDBENI PROJEKT

zajednička oznaka projekta:

broj projekta:

TD 22/13

glavni projektant :

sadržaj:

PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH
INSTALACIJA NN PRIKLJUČKA MRI

projektant:

suradnici:

oznaka mape:

broj knjige:

datum izrade:

STUDENI 2013.

direktor:

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET
ŠALATA 3 ZAGREB

GRAĐEVINA: **CENTAR ZA REGENERATIVNU NEUROZNANOST**
ŠALATA 6 ZAGREB

FAZA : **IZVEDBENI PROJEKT**

VRSTA PROJEKTA: PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA

ZAJEDNIČKA OZNAKA
PROJEKTA:

TD: 22/13

MAPA : PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA
NN PRIKLJUČKA MRI

1. OPĆI DIO

Projektant: .

Datum: Zagreb, studeni 2013.

Direktor:

PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA U SMISLU PRIMJENE ZAKONA O ZAŠTITI OD POŽARA (NN RH 92/10)

MJERODAVNIH ZA IZRADU PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

I IZVOĐENJE ELEKTROINSTALACIJA

Glede zaštite radnika i imovine od požara poduzimaju se mjere i radnje za uklanjanje uzroka požara, za otklanjanje i gašenje požara, za sprječavanje nastajanja i širenja požara te utvrđivanje uzroka požara.

Zaštita od požara obuhvaća skup mjera i radnji, normativne, upravne, organizacijske, tehničke, obrazovne i promotivne naravi.

Zaštita od požara se kontinuirano organizira i provodi u svim prostorima gdje postoji mogućnost nastajanja požara.

Temeljem gornjih općih odredbi donosimo prikaz primjenjenih mjera zaštite od požara.

A. PRIMJENJENI PRAVILNICI I ZAKONI

1. Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN RH 76/07, NN RH 38/09, NN RH 55/11, NN RH 90/11 i NN RH 50/12)
2. Zakon o zaštiti na radu (N.N. RH br. 46/92,59/96, 94/96,114/03, 86/08, 75/09,143/12)
3. Zakon o zaštiti od buke (NN RH br. 30/09)
4. Zakon o zaštiti od požara (N.N. RH br. 92/10)
5. Zakon o normizaciji (N.N. RH br.80/13)
6. Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju(NN RH br.114/10)
7. Pravilnik o mjernim jedinicama (N.N. RH br. 145/12)
8. Tehnički propisi za niskonaponske el. instalacije (NN br. 5/10)
9. Hrvatske norme za niskonaponske električne instalacije HRN
10. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom(NN RH br.088/2012)
11. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 19/2013)
12. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN br. 87/08 i 33/10)
13. Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama sa invaliditetom i smanjene pokretljivosti (N.N. br. 78/13)
14. Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN br. 41/10)
15. Norma za rasvjetu HRN EN 12464-1

B. TEHNIČKA RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

Da bi električna instalacija nakon dovršenja građevine u cjelini zadovoljila zahtjevima što ih utvrđuju Pravila zaštite od požara, projektant je usvojio tehnička rješenja kojih se izvođač radova tokom izgradnje treba strogo pridržavati.

1. Shodno Tehničkom propisu za niskonaponske električne instalacije (NN 05/2010), zaštita od direktnog dodira izvedena je tako, da su svi neizolirani dijelovi električne instalacije koji mogu biti pod naponom, smješteni u razdjelnike, odnosno u razvodne kutije i utičnice, gdje u normalnim uvjetima rada neće biti dostupne. Također će i sva spajanja i razdvajanja strujnih krugova biti izvedena samo u razvodnim kutijama, kućištima aparata i u razdjelniku.
2. Prema prije citiranom Tehničkom propisu NN 05/2010 te postojećem stanju

zaštita od indirektnog dodira predviđena je u ovoj fazi projekta automatskim isključenjem napajanja u sustavu TN-S. Zaštita od preopterećenja i razornog djelovanja struje kratkog spoja izvesti će se osiguračima propisanih veličina zavisno od presjeka vodiča pojedinih strujnih krugova. Presjeci vodova su odabrani prema maksimalnim snagama i kontrolirani obzirom na dozvoljeni pad napona. Sva instalacija predviđena je sustavom trožilnih odnosno četvero i peterožilnih kabela gdje se treća, odnosno četvrta ili peta žila na jednom kraju spaja na zaštitni kontakt priključnog uređaja, a na drugom kraju na zaštitnu sabirnicu u razdjelniku. U razdjelnicima na vidljivom i dostupnom mjestu izvesti će se vijak za uzemljenje i spojiti na zaštitnu sabirnicu.

3. Izjednačenje potencijala provodi se u cijeloj građevini povezivanjem metalnih masa na uzemlivač građevine.
Zaštitna sabirnica glavnih razdjelnika biti će povezana sa uzemlivačem građevine.
4. Zaštita el. instalacije od prenapona (EMV) planira se prema koracima:
 - Izbor odvodnika u skladu sa kratkospojnom čvrstoćom električnih i elektronskih uređaja, trošila
 - Utvrđivanje pogodnog mjesta instalacije na način da se podjeli cjelokupni prostor kojeg treba zaštititi po zonama zaštite od prenapona
 - Odvodnike postavljati između faznih vodiča i zaštitne sabirnice te između nul vodiča i zaštitne sabirnice.
5. Postojeća građevina se štiti od pražnjenja atmosferskog elektriciteta odgovarajućom zaštitom od munje i nije predmet ovoga projekta. Uzemno postrojenje je izvedeno polaganjem željezne pocinčane trake u zajedničkom rovu s napojnim kablom.
Uz poštivanje svih odredbi Tehničkih propisa za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN br.87/08 i NN 33/10), a naročito u pogledu izbora materijala koji se koristi za gromobransku instalaciju, uz propisani način učvršćenja i povezivanja dijelova opreme i konstrukcije), ovakva gromobranska instalacija zadovoljava u pogledu svoje funkcionalnosti. Prema Pravilniku o teh. propisima o gromobranima, udarni otpor rasprostiranja mora biti manji od 8% specifičnosti otpora tla.
6. Nakon završetka radova, sve instalacije treba pregledati, provjeriti efikasnost zaštite, kao i izmjeriti otpor izolacije u pojedinim strujnim krugovima, izmjeriti otpore kod povezivanja metalnih masa i izjednačenja potencijala, te o svim potrebnim ispitivanjima izdati pravovaljane ateste i protokole.

Da bi sve navedene mjere zaštite od nastanka požara bile djelotvorne, potrebno je da se izvođač radova elektroinstalacija pridržava navedenih tehničkih rješenja, a radove izvede stručno i u skladu sa navedenim propisima.

C. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA PRILIKOM IZVEDBE RADOVA

Opasnost od požara javlja se prilikom transporta, uskladištavanja i manipuliranja sa zapaljivim materijalima koji se koriste pri izvedbi radova. Sva zavarivanja, brušenja i bušenja izvode u za to predviđenim radionicama. Ukoliko je neophodno da se ovi radovi izvode u građevini, potrebno je osigurati mjesto rada s odgovarajućim aparatima za gašenje požara sa suhim prahom.

Provoditi ostale mjere zaštite od požara prema propisima i internim aktima izvoditelja radova.

Primjenom navedenih zaštitnih mjera i tehničkih rješenja u predmetnom projektu i kod izvedbe, instalacija slabe struje, neće predstavljati izvor opasnosti od požara.

D. ANALIZA MOGUĆIH UZROKA NASTANKA POŽARA I MJERA ZA NJIHOVO OTKLANJANJE

Uzroci nastajanja požara zbog djelovanja električne struje mogu biti slijedeći:

- opasnosti od strujnih preopterećenja vodiča i sklopnih aparata
- opasnosti od kratkih spojeva izazvanih kvarom na uređajima ili probojem izolacije na elementima instalacije
- opasnost od iskrenja uslijed neispravne instalacije ili nepravilnog korištenja i održavanja instalacije.

Osnovni vid zaštite od navedenih opasnosti je upotreba kompletne instalacije i svih elemenata instalacije u granicama njihovih nazivnih vrijednosti, pravilno rukovanje uređajima i redovno održavanje instalacije u ispravnom stanju. Posebne mjere zaštite od preopterećenja vodiča, kabela i sklopnih aparata izvedene su osiguračima (automatskim prekidačima). Zaštita od kratkih spojeva provedena je ugradnjom odgovarajućih osigurača na početku svakog električnog voda ili na mjestu promjene presjeka vodiča.

Svi razdjelnici i razvodne kutije će biti od nezapaljivog materijala. Da bi sve navedene mjere zaštite od nastanka požara bile djelotvorne potrebno je da izvođač radova na električnoj instalaciji poštuje tehnička rješenja i citirane propise.

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

A. TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

1. Ovi uvjeti su sastavni dio projekta, i kao takvi obavezuju investitora i izvođača, da se pri izradi projektiranih instalacija, pored ostalog, pridržavaju i ovih uvjeta, jer isti sadrže neke elemente koji nisu navedeni u tehničkom opisu i ostalim dijelovima projekta, a važni su za izvođenje radova.
2. Instalacija se ima izvesti prema planu (tlocrtu i shemama) i tehničkom opisu u projektu, važećim hrvatskim propisima, tehničkim propisima i pravilima struke.
3. Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta, (eventualne građevinske promjene, te promjene u odnosu na projektirane materijale i opremu), mora se obavezno pribaviti pismena suglasnost projektanta, kao i nadzornog inženjera.
4. Izvođač je dužan prije početka radova projekt provjeriti na licu mjesta i za eventualna odstupanja konzultirati projektanta.
5. Sav materijal koji se upotrijebio mora odgovarati hrvatskim standardima. Po donošenju materijala na gradilište, na poziv izvođača, nadzorni inženjer će ga pregledati i njegovo stanje konstatirati u građevinskom dnevniku. Ako bi izvođač upotrijebio materijal za koji se kasnije ustanovi da nije odgovarao, na zahtjev nadzornog inženjera, mora se skinuti s objekta i postaviti drugi koji odgovara propisima.
6. Pored materijala i sam rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se u toku rada i poslije pokazalo nekvalitetno, izvođač je dužan o svom trošku ispraviti.
7. Prije nego se priđe polaganju vodova, mora se prema projektu izvršiti točno razmjeravanje i obilježavanje na zidu, u podu i stropovima, te naznačiti mjesta za razvodne kutije i prolaze kroz zidove, pa tek onda prići dubljenju zidova i podova.
8. Vodovi se polažu po naznačenoj trasi u planu instalacija horizontalno i vertikalno. Koso nije dozvoljeno.
9. Kod polaganja kabela na zid, kod horizontalnog vođenja kabela, razmak obujmica ne smije biti veći od 30 cm, a kod okomitog od 40 cm.
10. Pri omotavanju kabela s kolotura, paziti da se kabel ne usječe i da se ne oštećuje izolacija kabela.
11. Nulti i zaštitni vodovi ne smiju biti osigurani, a po boji se moraju razlikovati od faznih vodova. U električnom pogledu moraju predstavljati neprekinutu cjelnu.
12. Nastavljanje i grananje vodova vrši se isključivo u razvodnim kutijama.
13. Da bi se omogućilo nesmetano spajanje vodiča u kutijama, prekidačima, svjetiljkama i priključnicama, potrebno je na tim mjestima kabel napustiti za 10 - 15 cm.
14. Paralelno vođenje trasa vodova slabe struje i jake struje u zgradi treba vršiti na najmanjoj udaljenosti od 10 cm, a križanje na najmanje 3 cm i pod kutem od 90°. Ukoliko su položeni na obujmice, razmak mora biti min. 15 cm (poželjno 30 cm). U vanjskom dijelu podzemnih instalacija međusobni razmak treba biti 50 cm.
15. Prekidače, utičnice i drugi instalacijski materijal prije postavljanja ispitati na tehničku ispravnost.
16. Svi elementi u razvodnim ormarima moraju biti postavljeni pregledno i označeni odgovarajućim oznakama prema strujnim shemama, a elementi na vratima označeni graviranim natpisnim pločicama.
17. Kod izvođenja električnih instalacije mora se voditi računa da se ne oštete već izvedeni radovi i dijelovi objekta.
18. Rušenje, dubljenje i bušenje armirano-betonske i čelične konstrukcije smije se vršiti samo uz suglasnost građevinskog nadzornog organa.
19. Spajanje kabela u razvodnim kutijama vrši se isključivo stezaljkama odgovarajućeg presjeka.
20. Kod polaganja kabela treba se pridržavati propisanog radijusa savijanja.

21. Za vrijeme izvođenja radova izvođač je dužan voditi ispravan građevinski dnevnik sa svim podacima koje ovakav dnevnik predviđa, a svi zahtjevi i priopćenja, kako od strane nadzornog inženjera, projektanta, tako i od strane izvođača, moraju se unijeti u dnevnik.
22. Tijekom izvođenja radova izvođač je dužan da sva nastala odstupanja trase od onih predviđenih projektom unese u projekt, a po završetku radova treba investitoru predati projekt stvarno izvedenog stanja.
23. Za ispravnost izvedenih radova izvođač garantira dvije godine računajući od dana prijema objekta .Sve kvarove i oštećenja koji bi se u tom periodu pojavili, bilo zbog primjene loših materijala ili nesolidne izvedbe, izvođač je dužan otkloniti bez prava na naknadu. Puštanje instalacije u eksploataciju dozvoljeno je tek nakon obavljenog tehničkog pregleda i dobivanja uporabne dozvole.
24. Investitor je dužan tijekom čitave izgradnje objekta osiguravati stručni nadzor nad izvođenjem radova.

B. IZVJEŠTAJI O ISPITIVANJIMA I MJERENJIMA KOJE JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED I UPORABNU DOZVOLU

1. Izvještaj o kvaliteti ugrađene opreme i kabela.
2. Izvještaj o ispitivanju i mjerenju otpora izolacije.
3. Izvještaj o ispitivanju i mjerenju otpora uzemljenja
4. Izvještaj o ispitivanju neprekinutosti zaštitnog vodiča i zaštite od indirektnog dodira
5. Izvještaj o ispitivanju gromobranske instalacije
6. Reviziona knjiga gromobranske instalacije
7. Izvještaj o funkcionalnom ispitivanju.
8. Izvještaj o mjerenju rasvjetljenosti

C. INSPEKCIJSKI PREGLEDI

1. Najmanje jedanput mjesečno izvršiti preventivne servisne preglede instalacija i poduzeti mjere za otklanjanje uočenih grešaka i nedostataka.
2. Najmanje dva puta godišnje izvršiti funkcionalno ispitivanje te izvršiti popravak ili zamjenu neispravnih dijelova ili uređaja.

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET
ŠALATA 3 ZAGREB

**GRAĐEVINA: CENTAR ZA REGENERATIVNU NEUROZMANOST
ŠALATA 6 ZAGREB**

FAZA : IZVEDBENI PROJEKT

VRSTA PROJEKTA: PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA

ZAJEDNIČKA OZNAKA
PROJEKTA:

TD: 22/13

MAPA : PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA
NN PRIKLJUČKA MRI

2. TEHNIČKI OPIS I PRORAČUNI

Projektant:

Datum: Zagreb, studeni 2013.

Direktor:

2. TEHNIČKI OPIS

2.1. Svrha izgradnje

Za potrebe napajanja električnom energijom potrošača Centar za neuroznanost, Šalata izgradit će se novi NN priključak iz postojeće transformatorske stanice TS 10(20)/0,4 kV 2x630 kVA.

Mjerenje utroška električne energije cijelog kompleksa obavlja se preko mjerne garniture u mjernom ormaru u TS i ne mijenja se.

U prostoru Centra za neuroznanost postaviti će se priključno razvodni ormar "RO-C" sa svim priključcima tehnologije, rasvjete, utičnica te dijelova sustava za grijanje, hlađenje i ventilaciju, s mogućnošću povezivanja na budući diesel električni agregat.

Tlocrtna organizacija napajanja i vođenja priključnog kabela prikazana je na situacionim nacrtima.

Na sabirnicama razvodnog ormara Centra "RO-C" očekuje se opterećenje kako slijedi:

Redni broj	Naziv	Vršna snaga (kW)
1.	- MRI uređaj	P _v = 25,0 kW
2.	- rashladni uređaj tehnologije	P _v = 5,0 kW
3.	- rashladni uređaj prostora	P _v = 21,0 kW
4.	- klima komora	P _v = 8,0 kW
5.	- ostali strojarski potrošači	p _v = 4,0 kW
6.	- instalacija rasvjete	P _v = 2,0 kW
7.	- utičnice i priključci	P _v = 15,0 kW
8.	- ostalo	P _v = 4,0 kW
----- SVEUKUPNO		P _v = 84,0 kW

Kao napojni kabel izabrana je standardni kabel 1kV tip NA2XY-O za polaganje u rov u zemlji ili kableske police ili kanale.

Od postojeće TS kabel će se plagati u rovu u zemlji sve do postojeće zgrade Hrvatskog Instituta za istraživanje mozga. U tom dijelu kabel će se položiti po vanjskom zidu ventilacionog otvora, ispod gazne rešetke u kablesku policu. Nakon izlaska iz zone zgrade HIIM kabel se ponovno polaže u rov u zemlji sve do zgrade gdje će biti smješten Centar za Neuroznanost. U zoni postojeće TS potrebno je razbiti asfalt, pažljivo do revizionog zdenca energetske kabela. Kod iskopa rova voditi računa o postojećim instalacijama kojih je na tom dijelu trase veći broj. Uvod u TS izvesti kroz postojeći energetski zdenac gdje su i postojeći kabeli za napajanje zgrade HIIM.

U zgradu Centra za neuroznanost kabel će se položiti kroz vodotijesnu uvodnicu a dalje u podu do prostorije za smještaj priključnog polja razvodnog ormara "RO-C".

- 1.2. Pregled glavnih tehničkih podataka
 Nazivni napon: 400/230 V
 kabeli: - napojni NA2XY-O 4x150SM +1,5 RE0,6/1 (1,2)kVmm²

Zaštita:- od dodirnog napona TNS- sustavom
 - od kratkog spoja – visokoučinskim osiguračima

- 1.3. Zaštita i uzemljenje

Kod potrošača koji se prema ovom projektu priključuju na postojeću trafostanicu primjenjuju se mjere zaštite od previsokog dodirnog napona sustavom TN-S. Vodljivi dijelovi električnih aparata spojeni su na zaštitni vodič (PE) sa žuto-zelenom bojom izolacije. Presjeci faznih, nultih i zaštitnih vodiča su isti, a razlikuju se po boji izolacije. Zaštitni vodič (PE) je spojen na nulti vodič (N) na sabirnicama u razvodnom uređaju.

Prema karakteristikama zaštitnih uređaja dobijenih od proizvođača, izvršena je kontrola efikasnosti zaštite automatskim isklapanjem napajanja za najdulji strujni krug instalacije javne rasvjete. Vrijeme isklapanja zaštitnih uređaja manje je od dopuštenog vremena isklapanja za računskim putem utvrđen očekivani napon dodira u slučaju kvara na instalaciji. U slučaju požara predviđena je mogućnost daljinskog isklapanja električne energije tipkalom JPR10 i blokada rada Diesel agregata. Tipkala su ugrađena u blizini razdjelnika "RO" te na glavnom ulazu u predmetni prostor Centra.

c) Nadstrujna zaštita

Zaštita od struje preopterećenja je provedena pravilnim izborom kabela i vodiča odgovarajućeg presjeka te izborom zaštitnih uređaja odgovarajućih prekidnih karakteristika za zaštitu istih.

Zaštita od struje kratkog spoja provedena je pravilnim izborom zaštitnih uređaja odgovarajućih prekidnih karakteristika za izabrani presjek kabela. Prema karakteristikama zaštitnih uređaja dobijenih od proizvođača izvršena je kontrola vremena prorade zaštitnih uređaja.

Struja jednopolnog kratkog spoja izračunata je za najdulji strujni krug instalacije uzimajući u obzir radni i induktivni otpor pojedinih dijelova kratkospojenog strujnog kruga. Vrijeme isklapanja zaštitnog uređaja je manje od dopuštenog vremena kratkog spoja za dani presjek i materijal vodiča pri jednopolnom kratkom spoju.

d) Uzemljenje i zaštitni vodiči

Uz napojni kabel potrebno je položiti traku Fe/Zn 30x4 mm koja će se spojiti na postojeći zajednički uzemljivač. Zaštitni vodiči izvedeni su istog presjeka kao i fazni i nulti vodiči.

- 1.4. Kabelski rov i križanja s postojećim kabelima

Kabelski rov za polaganje projektiranih 1 kV kabela izvest će se prema nacrtanim presjecima u priložima.

Dno kabelskog rova potrebno je očistiti od oštih predmeta, te ga poravnati.

Prije polaganja kabela, rov treba posipati slojem pijeska debljine 10 cm, koji služi kao posteljica kabela.

Križanje i paralelno vođenje energetskog kabela u odnosu na ostale podzemne instalacije treba izvesti prema suglasnostima pojedinih nadležnih poduzeća, a način izvedbe prikazan je u prilogu. Kod međusobnog križanja projektiranih kabela sa postojećim, potrebno je održati minimalni okomiti razmak od 30 cm.

1.5. Instalacijske cijevi

U zoni prometnica te u zoni distribucijskog ormara i TS , energetski kabeli biti će položeni u instalacijske \varnothing 110 u rov u zemlji . Dimenzije rova su 40 cm pri dnu, 50 cm pri vrhu i dubine 120 cm u asfaltu i betonu za polaganje do plastičnih cijevi sa uvučenom paljenom žicom \varnothing 4 mm. Nakon polaganja cijevi potrebno je ponovno zatrpavanje rova, nabijanje tla motornim nabijačem te odvoz viška zemlje na deponiju.

1.6. Dopremanje materijala, polaganje kabela, zatrpavanje rova

Bubnjeve s kabelima treba dopremiti na gradilište i iskrcati na mjesto odakle će se vršiti polaganje.

Dužina 1 kV kabela na bubnju iznosi 500 m. Kabeli se polažu valovito u rov kako bi se izbjegla naknadna naprezanja uslijed slijeganja zemljišta i omogućilo eventualno naprezanje kabela. Polumjer zakrivljenosti 1 kV kabela iznosi 15 D .

Niskonaponski kabeli polažu se direktno u zemlju na dubini cca 0,8 m, a prilikom prelaženja kabela ispod saobraćajnica na dubini 1,2 m. Širina rova ovisi o broju kabela koji se polažu u isti rov. Kod paralelnog polaganja kabela u isti rov kabeli se polažu na međusobnom razmaku od 15 cm. Širina rova za polaganje jednog kabela iznosi 40 cm, a za veći broj kabela u istom rovu, širina rova se prema potrebi povećava.

Da se osigura što bolji odvod topline položene kabele treba zasipati slojem pijeska debljine 10 cm. Kao mehanička zaštita energetskog kabela služi opeka ili plastični štitnik debljine 2 mm i širine 140 mm.

Pokrivanje kabela štitnikom vrši se elementima od 0,3 i 0,5 i 1 m duljine ovisno o valovitosti kabela, a elementi se prekrivaju 2-3 cm. Plastična traka za upozorenje postavlja se cca 0,4 - 0,6 m iznad položenog kabela.

Ostali materijal dovozi se na gradilište ovisno o mjestu i količini upotrebe.

Način zaštite kabela prikazan je u prilogu.

Za zatrpavanje kabela upotrijebiti čistu zemlju i to za dio rova uz opeku ili plastični štitnik, a zatim ostali materijal. Zatrpavanje se vrši u slojevima od 20 cm uz nabijanje zemlje radi boljeg slijeganja. Ako je zemlja suha treba je navlažiti a ako je smrznuta ne smije se njome zatrpavati rov.

Kod zatrpavanja rova preko kolnika treba upotrijebiti izmjenično sloj sitne zemlje, sloj šljunka sa nabijanjem.

Ako dođe do oštećenja nekog objekta treba poduzeti mjere da se postigne prijašnje stanje.

2.2. PRORAČUNI

2.2.1. Proračun vršne snage

Redni broj	Naziv	Vršna snaga (kW)
1.	- MRI uređaj	$P_V = 25,0 \text{ kW}$
2.	- rashladni uređaj tehnologije	$P_V = 5,0 \text{ kW}$
3.	- rashladni uređaj prostora	$P_V = 21,0 \text{ kW}$
4.	- klima komora	$P_V = 8,0 \text{ kW}$
5.	- ostali strojarski potrošači	$p_V = 4,0 \text{ kW}$
6.	- instalacija rasvjete	$P_V = 2,0 \text{ kW}$
7.	- utičnice i priključci	$P_V = 15,0 \text{ kW}$
8.	- ostalo	$P_V = 4,0 \text{ kW}$
----- SVEUKUPNO		$P_V = 84,0 \text{ kW}$

Na temelju do sada dostupnih podataka u ovoj fazi očekivana potrebna vršna snaga Centra je

$P_V = 84,0 \text{ kW}$.

2.2.2. Proračun efikasnosti zaštite

Svrha i način proračuna

Vezano uz izbor zaštite potrošača od previsokog dodirnog napona, odabiranju osigurača za zaštitu niskonaponskih strujnih krugova, te kontrolu pada napona, daju se slijedeći proračuni.

U proračunima će biti izračunate maksimalne struje jednopolnih kratkih spojeva, maksimalne struje trolnih kratkih spojeva, minimalne struje jednopolnih kratkih spojeva, minimalne struje dvopolnih kratkih spojeva, te padovi napona. Na osnovi dobivenih vrijednosti izvršiti će se termička kontrola vodiča, provjera osnovnog uvjeta nulovanja, odabir osigurača u trafostanici, te navesti dodatne mjere u niskonaponskoj mreži koje je potrebno poduzeti kako bi mreža bila tehnički ispravna.

Proračuni će biti izrađeni u skladu s važećim hrvatskim normama HRN R064

2.2.3. PRORAČUN NAPOJNOG KABELA

Na razdjelniku Centra za neuroznanost RO, ukupno vršno opterećenje razdjelnika obzirom na instalirano opterećenje i uz faktor istodobnosti f_i iznosi:

$$P_{vu} = \sum P_{vi} \cdot f_i$$

Vršno opterećenje cjelokupnog Centra za neuroznanost, prema kojemu se izvodi NN priključak, uz $f_i=1$ iznosi :

$$P_v = 84 \text{ kW}$$

Strujno opterećenje, temeljem kojega se odabire dovodni kabela računa se prema slijedećem izrazu:

$$I = \frac{P_v}{U \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3}} = A$$

$$I = \frac{84000}{400 \cdot 0,95 \cdot \sqrt{3}} = 127 A$$

Projektom predviđeni dovodni kabal NA2XY-O 4x150 mm² koji se može trajno opteretiti strujom od 335A a osiguran u priključku osiguračem 200A zadovoljava i eventualna proširenja.

2.2.4. Proračun otpora uzemljenja

Uz pretpostavljeni specifični otpor tla od 500 Ohma otpor združenog uzemljivača Centra za neuroznanostje

$$R_p = 0,37 \frac{\rho}{l} \log \frac{l^2}{dxh} (\Omega)$$

gdje je:

- ρ - specifični otpor tla (Ωm)
- l - duljina uzemljivača (m)
- d - ekvivalentni promjer uzemljivača (m)
- h - dubina ukopa (m)

Ukupno uzeta duljina jednog uzemljivača je 2800 m u što je uključeno:

- uzemljivač NN razvoda kompleksa Šalata

- uzemljivač svih objekata.

$$R_{zd} = 0,37 \frac{500}{2800} \times \log \frac{2800^2}{0,8 \times 0,015} =$$

$$R_{zd} = 0,58 \text{ Ohma}$$

Vrijednost otpora uzemljenja će se potvrditi mjerenjem po završetku radova.

INVESTITOR: SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET
ŠALATA 3 ZAGREB

**GRAĐEVINA: CENTAR ZA REGENERATIVNU NEUROZNANOST
ŠALATA 6 ZAGREB**

FAZA : IZVEDBENI PROJEKT

VRSTA PROJEKTA: PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA

ZAJEDNIČKA OZNAKA
PROJEKTA:

TD: 22/13

MAPA : PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA
NN PRIKLJUČKA MRI

3. TEHNIČKI UVJETI IZVEDBE

Projektant:

Datum: Zagreb, studeni 2013.

Direktor:

3. TEHNIČKI UVJETI IZVEDBE

3.1. INSTALACIJE JAKE STRUJE

Električni dio instalacije mora biti izveden po ovom projektu i shemama djelovanja proizvođača i isporučitelja opreme, ova dokumentacija mora biti provedena u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji (NN RH 76/07, NN RH38/09, NN 55/11, NN 90/11 i NN 50/12).

Sva eventualna odstupanja pri izvođenju moraju biti usaglašena s projektantom i evidentirana radi provedbe revizije nacrtu i opremanja pogona dokumentacijom za održavanje.

Izvedba el. instalacije i polaganja kabela mora pružiti maksimalnu moguću zaštitu od mehaničkih i termičkih oštećenja. Aparati, kabele, žile i stezaljke moraju biti obilježeni. Ne smiju biti upotrebljene WECCO i luster stezaljke, a žile mnogožilnog kabela moraju biti opremljene čahurama.

Žile kabela iznad $2,5 \text{ mm}^2$ moraju biti opremljene kabelskim stopicama.

Napomene izvođaču i investitoru

1. Izvođač elektromotornog pogona ovog projekta prije početka montaže mora, sa nadzornom službom investitora, provjeriti karakteristike isporučene opreme. Ukoliko postoji razlika u opremi dužan je upozoriti investitora. Izvođač mora imati na uvid sve raspoložive materijale o izvedbi opreme i razdjelnika, koje daju isporučitelji tehnološke opreme i investitor.
2. Za sve eventualne nejasnoće u projektu tražiti objašnjenje projektanta prije početka izvedbe, što znači da izvođač radova prije početka radova, mora detaljno upoznati pripadnu projektanu dokumentaciju.
3. Montaža i polaganje kabelskog razvoda do pojedinih elemenata na tehnološkoj opremi, može započeti nakon montaže spomenute opreme, odnosno nakon dogovora sa rukovoditeljem montaže strojarske opreme o lokaciji pojedinih elemenata, koji su vezani sa električnim instalacijama el. motornog pogona i signalizacije.
4. Ukoliko nadležne službe ne postupe prema st. 1, 2 i 3 projektant se ograđuje od bilo kakvih komplikacija, koje mogu nastupiti u toku montaže ili po njenom završetku.